



**HAL**  
open science

## Programme Régional d'Actions en faveur des mares 2017-2018 – Champagne-Ardenne. Rapport scientifique

Frédéric Hendoux, Natacha Equille

### ► To cite this version:

Frédéric Hendoux, Natacha Equille. Programme Régional d'Actions en faveur des mares 2017-2018 – Champagne-Ardenne. Rapport scientifique. [Rapport de recherche] CBNBP - MNHN, Délégation Champagne-Ardenne - 30 Chaussée du Port - CS 50423 - 51035 Châlons-en-Champagne Cédex, France. 2019, pp.25. mnhn-02384674

**HAL Id: mnhn-02384674**

**<https://mnhn.hal.science/mnhn-02384674>**

Submitted on 28 Nov 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Programme régional d'actions en faveur des mares 2017 – 2018 – Champagne - Ardenne

Rapport scientifique

**SENSIBILISER**



**CONSERVER**

**ACCOMPAGNER**

**CONNAÎTRE**



Conservatoire Botanique National



BASSIN PARISIEN



**GrandEst**  
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

**eau  
seine  
normandie**  
Direction régionale de l'Équipement, de l'Énergie, du Développement et du Logement

**AGENCE  
DE L'EAU  
RHIN-MEUSE**

Direction régionale de l'Équipement, de l'Énergie, du Développement et du Logement

# Programme Régional d'Actions en faveur des mares 2017-2018 – Champagne-Ardenne

## Rapport scientifique

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](mailto:cbnbp@mnhn.fr)

**Inventaire de terrain :** Vincent Le Gloanec, Natacha Equille, Frédéric Hendoux,  
**Rédaction et mise en page :** Frédéric Hendoux  
**Cartographie :** Natacha Equille, Héléna Bressaud  
**Gestion des données, analyse :** Frédéric Hendoux, Natacha Equille  
**Relecture :** Frédéric Hendoux  
**Saisie des données :** Natacha Equille, Héléna Bressaud

**Les partenaires de cette étude sont :**

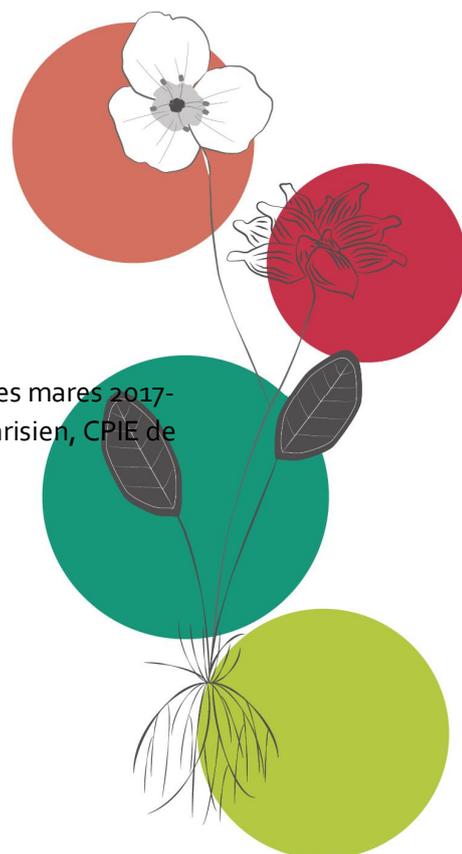
CPIE de Soulaines  
Domaine de Saint-Victor  
10 200 SOULAINES-DHUYS  
Tél.: 03.25.92.56.03

**Référence à utiliser**

Hendoux F. et Equille N., 2018 – Programme régional d'action en faveur des mares 2017-2018. Rapport scientifique. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, CPIE de Soulaines – AESN.. Paris. 24 p. + annexes

**Crédit photo**

Photo de couverture : F. Hendoux



# Sommaire

## Table des matières

Introduction .....	5
Partie 1 Typologie et essai de caractérisation de l'état de conservation du réseau de mares en Champagne-Ardenne .....	5
1.1 Analyse des protocoles existants sur les mares.....	5
1.2 Diversité floristique et phytocoenotique potentielle des mares de Champagne-Ardenne .....	6
1.3 Évaluation de l'état de conservation du réseau de mares .....	7
1.3.1 Plan et effort d'échantillonnage.....	7
1.3.2 Contexte général du réseau de mare étudié .....	8
1.4 Typologie des paysages végétaux des mares par écorégions.....	14
Partie 2 Propositions d'orientations de gestion, de restauration et de suivi pour le réseau de mares en Champagne-Ardenne .....	18
2.1 Propositions d'orientations pour l'amélioration de la connaissance des mares .....	18
2.1.1 Standardiser le protocole d'évaluation de l'état de conservation.....	18
2.1.2 Compléter le dispositif de suivi des mares par écorégions .....	23
2.2 Propositions d'orientations pour la gestion et la restauration des mares .....	23
2.2.1 Lutter contre l'eutrophisation de contact .....	23
2.2.2 Préserver les écotones rivulaires .....	23
Conclusions .....	24
Références bibliographiques .....	25
ANNEXES .....	28

# Résumé

Dans le cadre du Plan régional pour les mares, le CBNBP a conduit une campagne d'inventaire visant à caractériser la flore et les phytocoenoses aquatiques présentes dans les mares de la partie champardennaise de la région. La liste des espèces végétales aquatiques potentiellement observables sur les mares et les végétations qu'elles constituent ont été établies et ont donné lieu à l'établissement d'outils d'identification. L'inventaire a été mené sur un échantillon de soixante mares réparties dans 6 écorégions de façon à permettre une première analyse de la diversité et de l'état de conservation du réseau de mares. Il a permis de dresser une typologie des végétations des mares et conduit à des premiers résultats d'évaluation. Les premiers résultats montrent un état de conservation assez défavorable des mares et la banalisation des cortèges végétaux attendus pour les différentes régions naturelles. Des indicateurs sont proposés pour suivre l'évolution de l'état de conservation et des orientations pour des mesures de gestion/restauration sont proposées.

Il conviendra d'étoffer le réseau de suivi des mares par des compléments d'échantillonnage afin de disposer d'un réseau de suivi fiable et représentatif à l'échelle des différentes écorégions.

## Mots Clés

Mares, flore aquatique, végétation aquatique, phytosociologie, géoséries, Grand-Est, Champagne-Ardenne, trame bleue, indicateurs, suivi.

# Introduction

Les mares font l'objet de nombreux travaux de biologie et d'écologie notamment du fait de leur intérêt pour certains groupes taxonomiques et de leur disparition inquiétante de certaines régions, en parallèle avec la transformation des usages des terres. Les mares sont un écosystème relativement aisé à appréhender si l'on s'en tient à l'acception généralement admise dans la population, d'abreuvoir naturelle. Toutefois, de nombreuses études de classification et de typologie ont été menées et les limites précises de la définition d'une mare peuvent varier fortement. Sajaloli B. et Dutilleul C. [29] en ont donné une définition sur laquelle s'accordent de nombreux acteurs : « Une mare est une étendue d'eau stagnante, sans système de contrôle du niveau d'eau, d'une surface variable n'excédant cependant pas 5000 m<sup>2</sup>. Sa profondeur maximum de 2 m permet à toute la hauteur d'eau d'être sous l'action du rayonnement solaire, ainsi qu'aux plantes de s'enraciner sur tout le fond. Le plus souvent creusée par l'Homme, rarement naturelle, elle doit son existence à un substrat imperméable. Alimentée par les eaux de pluie, les eaux de ruissellement ou plus rarement les nappes phréatiques, elle peut totalement s'assécher en été. ». Bien que bénéficiant d'une attention soutenue de la part des naturalistes, la connaissance de la flore et de la végétation des mares reste assez lacunaire, les principaux groupes étudiés et suivis étant essentiellement faunistiques. L'objectif du CBNBP dans le cadre du plan mare Grand-est est d'initier une campagne de typologie et un suivi du réseau de mares sur les compartiments flore et végétation. Ce rapport restitue les travaux menés en 2017 et 2018 dans le cadre du programme PRAM Grand-Est.

## Partie 1 Typologie et essai de caractérisation de l'état de conservation du réseau de mares en Champagne-Ardenne

### 1.1 Analyse des protocoles existants sur les mares

Afin de pouvoir caractériser les mares et leur état de conservation/fonctionnalité, le protocole d'état initial puis de suivi doit permettre de caractériser l'état morphologique, physico-chimique, prendre en compte les conditions stationnelles, l'hydrographie, les atteintes actives ou potentielles et la diversité des phytocoenoses (associations végétales). Une recherche bibliographique a été réalisée sur les méthodes de caractérisation et de typologies des mares, notamment sur le plan des végétations qui composent ces milieux.

Compte tenu du profil de berge très souvent abrupte, les compartiments amphibies et mésohygrophiles sont fréquemment interpénétrés et difficiles à interpréter, ce d'autant plus que l'espace d'expression pour la végétation est souvent réduit. Pour cette raison, nous avons focalisé les analyses sur le compartiment aquatique, qui est à la fois le plus caractéristique et le plus représentatif des conditions mésologiques de la mare.

Bien que les macrophytes constituent la base des chaînes trophiques en milieu aquatique et que leur permanence dans le temps permette d'intégrer les variations des facteurs du milieu, peu de protocoles spécifiques sont dédiés à la caractérisation et l'évaluation des communautés de macrophytes en milieu aquatique stagnant. Nous pouvons citer la norme française AFNOR XP T90-328 concernant l'échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau ou encore le protocole de Réserves naturelles de France sur le suivi des macrophytes et odonates (Pont & al., 1999). Les protocoles d'évaluation de l'état de conservation

des mares sont basés la plupart du temps sur des compartiments biologiques faunistiques, la flore et la végétation étant souvent considérées de manière très partielle ou simplifiée. Ainsi, le protocole IBEM (Indice de Biodiversité des Étangs et Mare) développé par l'école d'ingénieurs HES de Lullier et l'Université de Genève, qui s'inspire des indices biologiques de l'IRSTEA [16] repose sur l'échantillonnage de 5 groupes biologiques complémentaires (gastéropodes aquatiques, coléoptères aquatiques, odonates adultes, amphibiens et végétation aquatique) mais ne prend en compte la végétation aquatique qu'à l'échelle du genre. Or pour de nombreux genres de plantes aquatiques, les caractéristiques écologiques varient beaucoup d'une espèce à l'autre, parfois même à l'extrême (*i.e.* *Potamogeton coloratus* basiphile oligotrophile – *P. polygonifolius* oligotrophile calcicole, *P. crispus* nitrophile). Il nous paraît donc essentiel de ne pas négliger ce groupe important, à la base des chaînes trophiques, servant d'habitats pour de nombreux groupes faunistiques et autres (bactéries, algues épiphytes...) et doté d'une permanence plus forte dans le milieu aquatique que de nombreuses guildes faunistiques, par nature plus nomades.

Nous avons donc convenu d'adapter un protocole spécifique pour caractériser la flore et les végétations présentes sur les mares et concevoir en conséquence le bordereau de relevé. À l'issu de cette campagne, un bordereau complémentaire à celui mis au point dans le cadre du PRAM, qui constitue une bonne base descriptive de l'environnement physique, est proposé (Annexe 6).

Trois compartiments peuvent être schématiquement distingués le long du profil topographique des mares (figure 1) : l'aquatique, l'amphibie, que l'on dénommera ici « hygrophile » et le compartiment « mésohygrophile » au sens large, qui marque la limite supérieure de la mare, c'est-à-dire celle de l'influence de la masse d'eau sur la végétation. Au-delà de cette zone, la mare n'a plus d'influence détectable sur la végétation et c'est le contexte environnant général qui détermine la nature et la qualité des végétations. Les trois compartiments feront l'objet d'une description en se focalisant plus particulièrement sur l'aquatique et l'amphibie.

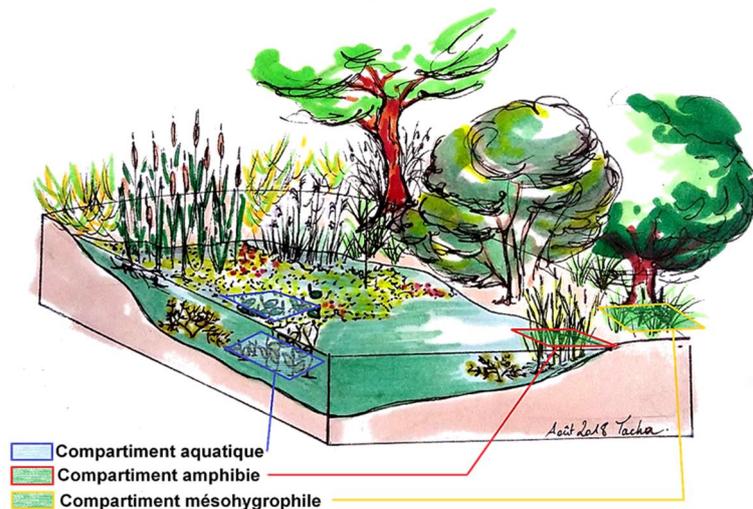


Figure 1 – Zonation des végétations selon la hauteur des niveaux d'eau (Equille, 2018).

## 1.2 Diversité floristique et phytocoenotique potentielle des mares de Champagne-Ardenne

Pour chacun des trois compartiments, une liste des plantes et des associations végétales potentielles susceptibles d'être rencontrées sur les mares en Champagne-Ardenne a été établie à dire d'expert, sur la base des connaissances acquises par le CBNBP (annexes 1 et 2).

Pour la flore, sur les 64 espèces de phanérogames aquatiques (hors accommodats aquatiques de plantes amphibies ou terrestres) connues en Champagne-Ardenne, **61 sont susceptibles de se rencontrer dans les**

**mares** (seules les espèces strictement rhéophiles sont exclues). Parmi elles, on peut considérer que **15 espèces (23,4%) trouvent dans les mares leur principal habitat**. La flore aquatique des mares est donc potentiellement diversifiée et relativement spécialisée.

Concernant les végétations phanérogamiques et charophytiques, plus **de 400 associations et groupements répartis dans 27 classes** ont été retenus comme pouvant potentiellement se rencontrer sur les mares et leurs abords immédiats. Quatre classes de végétation sont spécifiquement aquatiques, 12 amphibies (hygrophiles) et 11 « mésohygrophiles ». Une classe de végétation (*Agrostietea stoloniferae* – prairies humides), comprend des végétations amphibies et « mésohygrophiles ». Parmi ces végétations, le compartiment aquatique compte **65 associations végétales susceptibles de se rencontrer dans les mares** (sur les 74 unités aquatiques connues en région dont 19 charophytiques), **dont 17 sont fortement inféodées aux mares** pour les végétations phanérogamiques (soit 30,9% des végétations phanérogamiques). Les mares constituent donc, comme pour la flore, un habitat important de la diversité phytocoenotique régionale en contribuant **au 1/3 de la diversité phytocoenotique aquatique**.

Pour le compartiment « hygrophile », nous avons retenu 166 types de végétation et 174 associations et groupements pour le compartiment « mésohygrophile ». Ces deux derniers compartiments sont toutefois nettement moins spécialisés et leur déterminisme n'est pas lié à la présence de la mare (végétations de contact). Cette diversité illustre cependant l'importance des écotones qui peuvent potentiellement se développer au contact des mares. Parmi les végétations hygrophiles et mésohygrophiles, on peut estimer que 18 d'entre-elles sont inféodées de manière forte aux mares (préférence d'habitats). Elles appartiennent toutes aux classes de végétation hygrophiles.

Tous compartiments confondus, les **unités de végétation les plus représentatives des mares sont le *Ranunculion aquatilis*** (Classe des *Potametea pectinati*), les ***Lemnetea minoris***, ***Oenanthion aquaticae*** (*Phragmiti australis* – *Magnocaricetea*), le ***Glycerion fluitantis*** (*Nasturtio amphibiae* – *Glycerietea fluitantis*) et pour les systèmes oligotrophes, le ***Potamion polygonifolii*** (Classe des *Potametea pectinati*) et les ***Utricularietea intermedio - minoris***.

## 1.3 Évaluation de l'état de conservation du réseau de mares

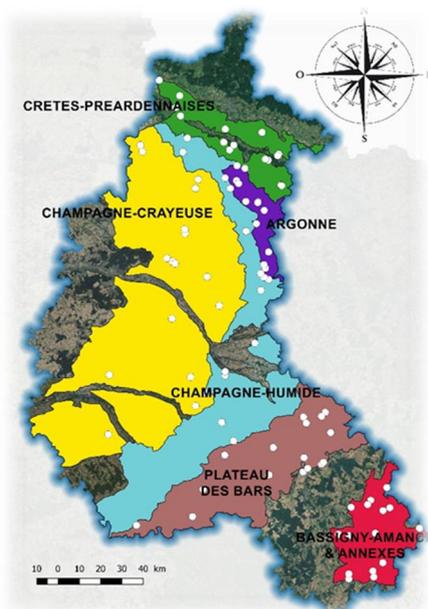
### 1.3.1 Plan et effort d'échantillonnage

L'objectif global que nous nous sommes assignés dans le cadre du Plan régional pour les Mares est de réaliser un échantillonnage représentatif de l'ensemble des écorégions. Dans le cadre du programme d'action 2018 nous avons retenues en priorité les écorégions sur lesquelles des partenaires interviennent (Crêtes préardennaises, Argonne, Champagne humide, Champagne crayeuse, Plateau des Bars et Bassigny-Apance-Amance). Compte tenu de la durée réduite du programme et du temps imparti, il a fallu limiter l'échantillonnage sur une base de 10 mares pour chacune des 6 écorégions, soit 60 mares à inventorier. Les mares ont été sélectionnées sur la base d'un pré-repérage à l'aide des données floristiques de la base Flora (sélection d'espèces représentatives des mares) et complétées lorsque la sélection était insuffisante, par une recherche visuelle sur la base des fonds SCAN25 et IGN au 1/25000ème. Le choix des mares s'est fait de façon à répartir les mares sur la totalité de chaque écorégion à l'aide d'une grille carroyée de 5x5 km, visant à répartir les mares sur l'ensemble de l'écorégion (une mare toutes les 3 mailles environ pour les petites régions et 1 mare toutes les 5 mailles en moyenne pour les plus importantes).

Un ensemble de 10 mares par écorégion a été ainsi défini. Au total, 60 mares sur l'ensemble de la Champagne-Ardenne (6 écorégions concernées – Carte 1) ont été sélectionnées, auxquelles 10 à 15 mares supplémentaires par régions naturelles ont été choisies au cas où les mares présélectionnées ne seraient pas retenues (inaccessibilité, destruction, absence de végétation...).

Cet échantillon, trop peu représentatif à l'échelle de l'écorégion permet cependant une analyse à l'échelle régionale tout en permettant une première approche descriptive des mares de chaque écorégion.

La période de prospection des mares s'est étalée de mai à juin, soit à l'optimum phénologique pour ce type d'habitat.



Un code d'identification a été créé afin d'identifier rapidement l'appartenance de la mare à son écorégion d'origine. La nomenclature est basée sur les premières lettres de la région naturelle ainsi que le numéro de la mare qui a été prédéfini lors de la sélection (ex. : CPAr2).

Les correspondances de la numérotation avec les écorégions sont les suivantes :

Arg → Argonne ; BAR → BARrois Nord & Sud ; BasAm → Bassigny- Amance & Annexes ; CHHum → CHampagne-Humide ; CHCr → CHampagne-Crayeuse ; CPArd → Crêtes-PréArdennaise

Carte 1 - Localisation des mares pré-échantillonnées

Pour chacun des trois compartiments, un inventaire complet de la flore est réalisé. Les compartiments sont délimités sur le terrain en fonction de la topographie et de l'étagement des végétations le long du gradient d'hydrométrie. Pour la végétation aquatique, le prélèvement au grappin est réalisé de façon systématique en plusieurs points de la mare. Les compartiments terrestres sont parcourus en totalité sur le pourtour de la mare. Les végétations ont été interprétées *in situ* sur la base des espèces relevées ou a posteriori par comparaison bibliographique. Dans les cas où la végétation était suffisamment structurée, un relevé phytosociologique a été réalisé, selon la méthode de Braun-Blanquet. La liste des végétations observées dans chacun des trois compartiments a également été effectuée lorsque les conditions permettaient leur interprétation.

### 1.3.2 Contexte général du réseau de mare étudié

Au total, 94 mares ont été recensées dont 61 ont fait l'objet de relevés de végétation. Les 34 mares sans relevé n'étaient pas accessibles. L'objectif de 10 mares par écorégion a donc été respecté. Avec une moyenne de 1 relevé effectué par compartiment, soit 3 par mare (+/- 1), 90 relevés ont été effectués et analysés. Dans un certain nombre de cas, la configuration des berges n'a pas permis d'effectuer de relevé sur l'ensemble des trois compartiments.

Les mares inventoriées ont fait l'objet d'une description des conditions environnementales dans lesquelles elles se situent et de quelques paramètres descriptifs topologiques et physico-chimiques. Les résultats de cette campagne sont donnés ci-après.

#### Occupation du sol du périmètre des mares

Sur le plan de l'occupation du sol, les mares inventoriées se situent dans des contextes variés, mais les mares en tissu urbain ne sont pratiquement pas représentées. Seule la champagne crayeuse ne présente pas de mares en contexte prairial, en cohérence avec l'occupation du sol dominante de cette région, majoritairement vouée aux

cultures et où les sols sont peu favorables aux pièces d'eau en dehors des vallées. Les 6 écorégions inventoriées présentent des mares en contexte boisé, poste qui est dominant pour les mares de la Champagne crayeuse et également très présent en Argonne. Les mares prairiales sont dominantes dans le paysage mais on note dans toutes les régions herbagères, la présence de mares en contexte de labours. Cette situation témoigne probablement des mutations en cours dans ces écorégions, où de nombreuses pâtures ont fait l'objet de mise en culture ces dernières années. La répartition des contextes selon les régions naturelles est présentée sur la figure 2 ci-dessous.

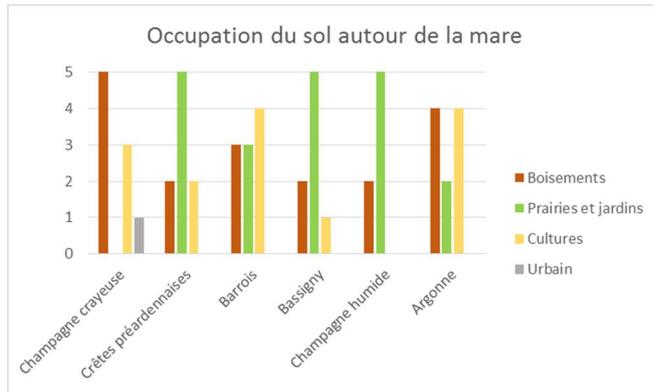


Figure 2 – Types d'occupation du sol autour des mares inventoriées par région naturelle.

### Facteurs d'influences pesant sur les mares

L'ensemble des mares prospectées présente des taux d'atterrissement assez faibles (Figure 3). Il est toutefois à noter que cela ne reflète pas nécessairement la situation globale des mares dans leur ensemble dans la mesure où l'inventaire a cherché à optimiser les contacts avec les végétations aquatiques. Concernant les autres facteurs d'influence, on note qu'une petite proportion des mares n'est pas sous l'influence visible de facteurs de pression/dégradation. Les menaces naturelles (atterrissement, dynamique de la végétation), représentent la majorité des cas, ce que l'on peut interpréter comme un indicateur d'abandon de l'entretien du réseau de mares, ce que corrobore la faible représentation des pressions par la fréquentation du bétail. A l'inverse les pressions anthropiques (aménagements inadaptés des berges, dépôts de détritux...) constituent des facteurs de pressions importants. L'introduction de poissons fouisseurs dans les pièces d'eau (carpes) et la présence de gros rongeurs (rat musqué, ragondin) est présente mais relativement peu importante en proportion.

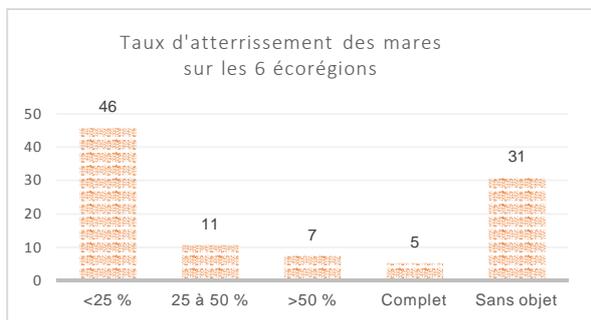


Figure 3 – Taux d'atterrissement des mares inventoriées (sans objet = mares inaccessibles ou disparues)

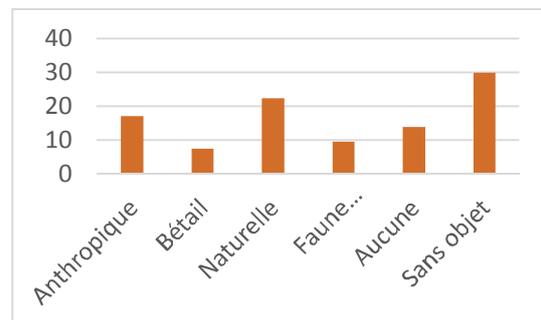


Figure 4 – Principaux facteurs d'influences sur les mares inventoriées

### Des végétations peu représentatives des potentialités et en mauvais état de conservation

Les résultats des relevés de végétation par région naturelle sont donnés dans l'annexe 3. 19 types de végétations aquatiques (soit 30% des associations aquatiques potentielles), 28 hygrophiles (16,9%) et 13 mésohygrophiles (7,5%) ont été contactées au cours de la campagne sur les 6 écorégions du PRAM. Cependant, parmi ces chiffres, plusieurs individus d'association n'ont pu être interprétés qu'au niveau de l'alliance phytosociologique ou aux niveaux supérieurs de classification. Ces communautés, doivent être considérées comme basales. Si l'on s'en tient aux communautés identifiées au niveau de l'association, seules 41 individus d'associations (ia) ont été identifiés : 16 aquatiques (dont deux ia de charophytes), 21 hygrophiles et 4 mésohygrophiles. En outre, il convient de remarquer que même les végétations identifiables au niveau de l'association sont pour la plupart fragmentaires ou dégradées.

D'une manière générale, **la diversité et l'état de conservation des végétations est donc très mauvais sur le réseau de mares pour les 6 écorégions étudiées.** Ce mauvais état de conservation est à mettre en relation avec le niveau de dégradation des écosystèmes prairiaux et plus globalement des surfaces agricoles avec lesquelles les mares sont en contact, elles-mêmes soumises à une intensification importante.

### Une zonation incomplète des niveaux amphibies et mésohygrophiles

Concernant les végétations hygrophiles et amphibies, **la structuration de la végétation amphibie et mésohygrophile des berges est encore plus faible que pour les végétations aquatiques.** Cette mauvaise structuration des végétations s'explique à la fois par l'eutrophisation des sols, la dégradation des berges par la fréquentation (bétail...) mais également par l'étroitesse et la structure topographique des berges, peu favorable à l'expression des végétations amphibies et de la zonation complète des ceintures, qui souvent s'interpénètrent. Dans ces conditions, l'interprétation de la nature des végétations est délicate voire impossible. Pour cette raison, nous estimons qu'en l'état de nos informations il n'est pas judicieux d'analyser plus en détail ces deux compartiments.

### Un faible taux de végétalisation des eaux

Les **mares sans végétation aquatique (13) représentent 21%** (tableau 1) des mares inventoriées. La région naturelle qui présente le plus fort taux de non végétalisation est la **Champagne crayeuse**, suivie de près par le **Bassigny** puis le **Barrois**. Si deux de ces régions ne sont traditionnellement pas des régions d'herbage, ce n'est pas le cas du Bassigny, qui présente pourtant des mares peu végétalisées. Seule la Champagne humide et les crêtes pré-ardennaises présentent un taux de végétalisation de 100% des mares, suivies de près par l'Argonne. Ces trois régions, qui sont des régions herbagères et/ou forestières, présentent des sols superficiellement peu perméables, favorables à la persistance d'une lame aquatique. La plus forte occupation des mares par la végétation aquatique dans ces régions est peut-être due également à une densité du réseau de mares plus forte que dans d'autres régions ainsi qu'au moindre impact des grandes cultures au contact des mares. L'échantillonnage ne permet cependant pas de préciser ces facteurs.

### Une trophie très élevée

Pour autant, l'eutrophisation des sols et des eaux d'alimentation affecte bien les mares de l'ensemble des régions naturelles. Près de **83%** des ia contactés **sont des communautés basales nitrophiles ou d'eau eutrophisée** (63 ia sur les 76 contactées – Figure 5). Les niveaux d'atterrissement étant plutôt faibles, cette eutrophisation est plus probablement liée à l'enrichissement par apport exogène de nutriments via le bassin d'alimentation de la mare (ruissellement et eutrophisation de contact) que par la dynamique naturelle d'eutrophisation.

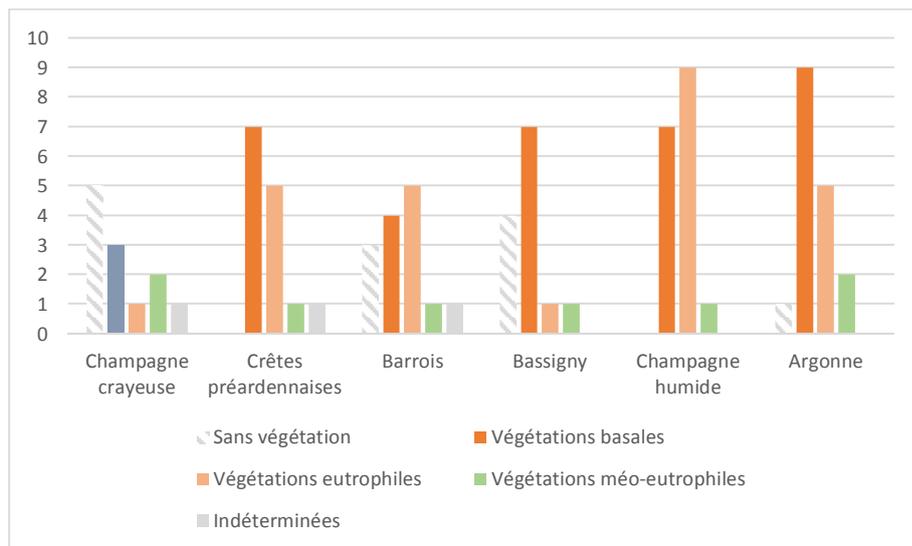


Figure 5 – Trophie des végétations observées dans les mares des 6 écorégions

### Des communautés peu représentatives des régions naturelles

La diversité maximale de communautés aquatiques structurées (nombre de syntaxons identifiés au niveau association observés dans la région naturelle) s'observe dans l'Argonne, la Champagne humide, les crêtes préardennaises, et, plus curieusement, le Barrois (tableau 1), qui n'est pas une région naturellement propice aux mares. La Champagne crayeuse présente la plus faible diversité phytocœnotique avec le Bassigny ce qui est également surprenant pour cette région herbagère. La richesse en phytocœnose des mares du Barrois s'explique probablement par la spécificité de l'alimentation en eaux des mares de ce secteur (mares phréatiques), qui offre un habitat favorable à des communautés spécifiques et rhéophiles, absentes des autres régions (*Groenlandietum densae* en particulier). En ce qui concerne le Bassigny, la pauvreté constatée pourrait être liée à la mutation importante que connaît cette région depuis quelques années (intensification agricole, retournement des herbages et destruction des mares qui abritaient autrefois des cortèges très spécifiques). Le nombre de données collectées ne permet cependant pas d'affirmer nettement les hypothèses formulées et des compléments d'inventaire sont souhaitables.

En dehors du Barrois, où une communauté rhéophile totalement absente des autres régions a été observée (*Groenlandietum densae*), aucune des autres écorégions ne semble présenter une spécificité forte des végétations. Ce constat est cependant en partie lié au trop faible échantillonnage par écorégion. Ainsi, les mares oligotrophiles des plateaux de la Brie champenoise et de la Montagne de Reims n'ont par exemple pas été incluses à l'inventaire alors qu'elles présentent des phytocœnoses très spécifiques (*Scorpidio scorpioidis - Utricularietum minoris*, *Potametum colorati*, *Luronio-Potemaetum...*). En revanche, on constate l'omniprésence des communautés nitrophiles et basales, à vaste aire de répartition. Ces observations témoignent de la banalisation importante des communautés aquatiques des mares dans toutes les régions. À cet égard, la relative rareté des végétations du *Ranunculion aquatilis* (détecté uniquement dans 15 mares dont 11 sous des formes basales), pourtant spécifiquement inféodées à ces systèmes et la fréquence des végétations les plus eutrophiles ou basales des *Lemnetea* (24 mares) et du *Potamion pectinati* (22 mares) sont représentatives de cet état de dégradation.

Cette dégradation semble plus prononcée dans certaines régions naturelles, notamment la Champagne crayeuse, où les mares sans végétation dominent nettement ainsi que les communautés basales. Les phytocœnoses contactées y sont également très variables d'une mare à l'autre (7 syntaxons contactés chacun une seule fois). Cette hétérogénéité est peut-être à mettre en lien avec le caractère aléatoire de l'alimentation en eau dans cette région et une densité de mares très faible ne facilitant pas la colonisation des mares par la végétation. Dans ce contexte, les mares sont souvent colonisées par un peuplement pionnier monospécifique que les pressions qui s'exercent sur la mare empêchent d'arriver à maturité. C'est également, avec le Bassigny, la région la plus pauvre en syntaxons aquatiques et en communautés non basales. A l'inverse, la diversité des

syntaxons est plus forte en Champagne humide et en Argonne qu'ailleurs, traduisant un meilleur état de conservation du réseau de mare que dans les autres régions.

Globalement, le réseau de mares de la Champagne humide paraît être celui en meilleur état de conservation, suivi par l'Argonne. Le Barrois et les crêtes pré-ardennaises sont en situation intermédiaire tandis que la Champagne crayeuse et le Bassigny présente l'état le plus défavorable. Ces résultats demandent cependant à être confirmés par un échantillonnage plus important.

	Champagne crayeuse	Crêtes préardennaises	Barrois	Bassigny	Champagne humide	Argonne	TOTAL	%	Par Classes	%
Nb mares	10	10	10	10	11	10	61			
Sans végétation aquatique	5		3	4		1	13	14,6%	13	14,6%
<i>Charetea fragilis</i>	1	1	1				3	3,4%		
<i>Chara vulgaris</i> - <i>Tolypelletum intricatae</i>	1						1	1,1%		
<i>Nitelletum capillaris</i>			1				1	1,1%	5	5,6%
<i>Basal Ranunculion aquatilis</i>	1	2	3	2	1	2	11	12,4%		
<i>Ranunculetum aquatilis</i>					1	1	2	2,2%		
<i>Ranunculetum peltati</i>						1	1	1,1%		
gr. à <i>Callitriche obtusangula</i> et <i>Callitriche platycarpa</i>				1			1	1,1%	15	16,9%
<i>Basal potamion pectinati</i>	1	3		2	2	4	12	13,5%		
<i>Potametum crispum</i>	1	1	2	1	4	1	10	11,2%	22	0,0%
<i>Nymphaeetum albo-luteae</i>		2					2	2,2%	2	2,2%
<i>Basal Lemnetum minoris</i>	1	1	1	1	3	3	10	11,2%		
<i>Spirodela polyrhiza</i> - <i>Lemnetum minoris</i>			2			1	3	3,4%		
<i>Lemnetum gibbae</i>		2	1		2	1	6	6,7%		
<i>Wolffietum arrhizae</i>						1	1	1,1%		
<i>Basal Lemnetum trisulcae</i>		1		2	1		4	4,5%		
<i>Ceratophylletum demersi</i>					3	1	4	4,5%		
<i>Ricciocarpum natantis</i>		1					1	1,1%		
<i>Ricciatum fluitantis</i>	1						1	1,1%	30	33,7%
<i>Groenlandietum densae</i>			2				2	2,2%	2	2,2%
Nombre d'ia identifiées	7	14	13	9	17	16	89			
Nb d'ia identifiés au niveau ass.	4	8	9	5	14	10				
Nb d'ia identifiés hors communautés basales	3	6	8	2	10	7				
Nb de syntaxons identifiés	7	9	8	6	8	10				
Nb de syntaxons identifiés au niveau ass.	4	6	6	4	6	8				
Nb d'ia nitrophiles ou basales + sans vg	8	8	9	10	15	13				
Taux d'ia nitrophiles ou basales + sans vg	1,14	0,57	0,69	1,11	0,88	0,81				

Tableau 1 Résultat de l'inventaire phytocoenotique des communautés aquatiques des mares par région naturelle (indicateurs de l'état de conservation)



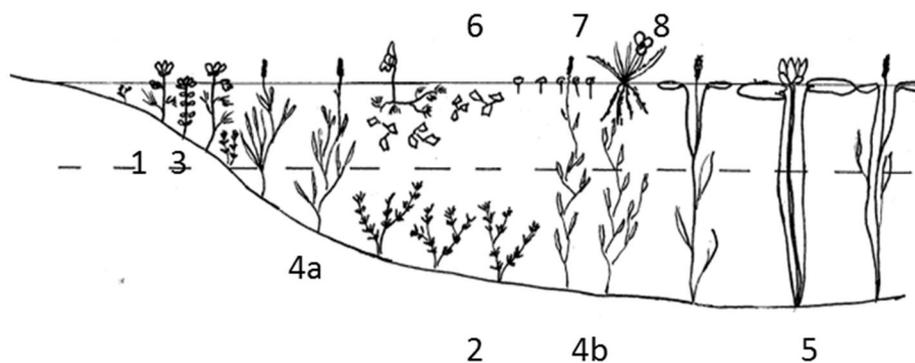
Figure 6 . Fréquence des différents types de végétations rencontrées dans les mares pour les 6 écorégions.

## 1.4 Typologie des paysages végétaux des mares par écorégions

Sur la base de la répartition connue des végétations aquatiques et de leurs espèces caractéristiques, nous avons établi la distribution des groupements végétaux dans les écorégions de Champagne-Ardenne (Annexe 5). La présence des végétations est établie selon le degré de certitude en fonction du barème suivant :

- Présence certaine : confirmée lors des prospections PRAM (PRAM) en 2018 ou confirmée par l'existence de relevés ou de sources bibliographiques sûres (notamment Royer et al. 2006).
- Présence probable : présence du (des) taxon(s) diagnostic(s) et des conditions écologiques favorables dans l'écorégion.
- Présence possible : présence du (des) taxon(s) diagnostic(s) mais conditions écologiques à confirmer ou citations du (des) taxon(s) diagnostic(s) anciennes.

À partir de cette liste, nous avons déterminé les assemblages de communautés selon le principe général d'organisation des communautés aquatiques (Figure 6 et tableau 2) en géoséries des mares. Une géosérie est un assemblage de séries de végétation en lien topographique les unes avec les autres. Une série de végétation est elle-même constituée par l'ensemble des associations végétales qui se succèdent, de la communauté pionnière à la communauté climacique (tête de série). Dans le cas des végétations aquatiques, chaque niveau topographique (hauteur d'eau) correspond à une série, elle-même généralement représentée par une seule association végétale potentielle. Une série constituée d'une seule association est dénommée permasérie (association permanente). Un assemblage de 9 types de permaséries potentielles a été distingué selon leur position physiographique dans la lame d'eau, qui représente putativement la diversité maximale observable dans une mare. Un seul type de permasérie peut à priori être observé dans la lame d'eau pour une position physiographique donnée. En fonction des conditions écologiques susceptibles d'être rencontrées dans les mares de la région, nous avons établi la liste des communautés et permaséries appartenant aux différentes géoséries de la région (cf. tableau 3).



1 – Permaséries des végétations à Characées d'eau peu profonde soumise à exondation

2 – Permaséries des végétations à Characées d'eau plus ou moins profonde non soumises à exondation

3 — Permaséries des végétations aquatiques phanérogamiques soumises à exondation (*Ranunculion aquatilis*)

4a – Permaséries des végétations aquatiques enracinées d'eau peu profonde (*Potamion pectinatif*)

4b – Permaséries des végétations aquatiques enracinées d'eau plus ou moins profonde (*Potamion pectinatif*)

5 – Permaséries des végétations aquatiques enracinées à feuilles flottantes (*Nymphaeion albae*)

6 – Permaséries des végétations aquatiques flottant entre-deux-eaux de petits pleustophytes (*Lemno-Salvinion/Utricularietea*)

7 – Permaséries des végétations aquatiques flottant à la surface de petits pleustophytes (*Lemnon minoris*)

8 – Permaséries des végétations aquatiques flottant à la surface de grands pleustophytes (*Hydrocharition morsuranae*)

Figure 6 - Schéma théorique de l'agencement d'une géosérie de mare (complexe de permaséries)

Nous avons ensuite établie la répartition probable des géoséries pour chacune des écorégions de Champagne-Ardenne (tableau 4). Ce tableau a été élaboré sur la base des prospections réalisées dans le cadre du PRAM pour les 6 écorégions, complété des connaissances acquises dans le cadre d'autres programmes menés par le CBNBP (PNA Luronium, Inventaire des Characées des grands lacs, inventaire floristique régional...). Les connaissances étant encore insuffisantes pour les permaséries charophytiques, nous n'avons pas indiqué les potentialités pour ces végétations. Il convient de noter que ce tableau mérite d'être confronté à des inventaires plus complets et systématiques. Il peut néanmoins servir de base à l'évaluation de la diversité coenotique des plans d'eau. Plus une mare comprend d'unités (permaséries = associations) représentatives de la géosérie à laquelle elle appartient, plus elle peut être considérée comme diversifiée et complète. Sur la base d'un échantillonnage plus important des mares de la région, il sera alors possible de calculer un indice de diversité optimal des mares et de le comparer à l'indice relevé dans chaque mare pour établir l'état de conservation de la mare du point de vue de la saturation des communautés aquatiques.

Classe de végétation	Potametea pectinati				Utricularietea intermedio minoris/Lemnetea minoris	Lemnetea minoris	
Permaséries aquatiques	3	4a	4b	5	6	7	8
Géoséries	<b>Alliances phytosociologiques concernées</b>						
Oligotrophe acide	Ranunculion aquatilis	Potamion polygonifolii	Potamion polygonifolii	Nymphaeion albae	Sphagno cuspidati - Utricularion minoris	Lemnion minoris	Hydrocharition morsuranae
Oligotrophe basique			Potamion polygonifolii		Scorpidio scorpioidis - Utricularion minoris		
Mésotrophe acidiphile	Ranunculion aquatilis	Potamion pectinati	Potamion pectinati		Lemno trisulcae - Salvinion natantis		
Mésotrophe neutrophile							
Mésotrophe calcicole							
Eutrophe							
Artésien		Batrachion fluitantis	Batrachion fluitantis				

Tableau 2 - Agencement théorique des permaséries dans les géoséries de mares

Permaséries	3	4a	4b	5	6	7	8
Géoséries	<b>Associations</b>						
Géosérie oligotrophe acide	[Littorelletea lacustris]	Luronio - Potametum polygonifolii	Myriophylletum altemiflorae	gr. à Potamogeton natans et Nymphaea alba	Sphagno cuspidati - Utricularietum minoris		
Géosérie oligotrophe basique	Potametum colorati	Potametum colorati	Potametum panormitano - graminei	Nymphaeetum albae minoris	Scorpidio scorpioidis - Utricularietum minoris		Potamo - Ceratophylletum submersi
Géosérie mésotrophe acide	Ranunculetum peltati	Elodeo canadensis - Potametum alpini	Potametum obtusifolii	Trapetum natantis			Utricularietum australis
Géosérie mésotrophe neutre	Ranunculetum peltati	Potametum trichoidis	Najadetum minoris	Limnanthemum nymphoidis/Hottonietum palustris	Riccio carpetum natantis		
Géosérie mésotrophe basique	Ranunculetum aquatilis	Potametum berchtoldii	Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati	Myriophyllo verticillati - Hippuridetum vulgaris	Sparganio minimi - Utricularietum intermediae		Lemno trisulcae - Utricularietum vulgaris
Géosérie eutrophe	Grpt basal à Ranunculus trichophyllus	Potametum berchtoldii	Potametum lucentis	Nymphaeetum albo - luteae	Riccietum fluitantis	Lemno minusculae - Azolletum filiculoidis/Lemno minoris - Azolletum filiculoidis/Sprirodelo - Lemnetum minoris/Wolfietum minoris/arrhizae	Lemno minoris - Hydrocharitetum morsuranae/Stratiotetum aloidis
Géosérie de convergence hypertrophe	Grpt basal à Ranunculus trichophyllus	Parvopotamo - Zannichellietum palustris	Najadetum marinae			Lemnetum gibae	
Géosérie basal		Potametum crispum		Potamo natantis - Polygonetum amphibii	Lemnetum trisulcae	Lemnetum minoris	Ceratophylletum demersi
Géosérie artésienne		Groenlandietum densae					

Tableau 3 – Permaséries potentielles identifiées pour les mares de Champagne-Ardenne

Ecorégions de Champagne-Ardenne	Ardenne primaire	Préard. et Thiér	Tard.	Brie	Argonne	Champ. crayeuse	Champ humide	Pays d'Othe	Barrois	Plateau de Langres	Bassigny	Apace-Amance
Permaséries												
Géoséries												
Géosérie oligotrophe acide	X			X			?					
Géosérie oligotrophe basique			X			X	?					
Géosérie mésotrophe acide	?	?	?	X	?		X					
Géosérie mésotrophe neutre		X	X	X	X		X		?		X	
Géosérie mésotrophe basique		X	?	?	?	?	X	?	?	?		?
Géosérie eutrophe	X	X	X	X	X	X	X		?	?	?	?
Géosérie de convergence hypertrophe	X		X	X		X	X					
Géosérie basal	X	X	X	X	X	X	X	?	X	X	X	X
Géosérie artésienne						?			x	?		

Tableau 4– Répartition probable des géoséries dans les écorégions de Champagne-Ardenne

# Partie 2 Propositions d'orientations de gestion, de restauration et de suivi pour le réseau de mares en Champagne-Ardenne

## 2.1 Propositions d'orientations pour l'amélioration de la connaissance des mares

Comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises, les inventaires de la flore et de la végétation sur les mares sont souvent négligés. Cette première campagne organisée dans le cadre du PRAM Champagne-Ardenne a permis d'engager l'inventaire sur 6 écorégions et de définir les protocoles d'observation et les référentiels à utiliser pour l'évaluation. Néanmoins, les premières évaluations effectuées et les campagnes de typologie nécessitent d'être complétées sur les 6 écorégions et d'être étendues aux autres afin de disposer d'un réseau d'observation pertinent et de grilles de référence pour l'interprétation ultérieure des suivis. L'objectif minimal pour l'établissement de l'état de conservation du réseau de mares par écorégions serait de disposer d'une trentaine d'échantillons sur chaque écorégion.

### 2.1.1 Standardiser le protocole d'évaluation de l'état de conservation

Afin de pouvoir comparer dans le temps l'état de conservation de la flore, des végétations et du fonctionnement du réseau de mares, il est nécessaire de standardiser la méthode d'évaluation. Bécu et Hendoux (2015) ont proposé une méthode d'évaluation des habitats d'intérêt communautaire des eaux douces basée sur les concepts développés par le MNHN (Maciejewski & al. 2013) dans le cadre de l'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt européen. Le principal objectif de la méthode est de suivre les trajectoires prises pour les habitats naturels d'intérêt communautaire en région Champagne-Ardenne en suivant des indicateurs spécifiques. Nous proposons donc d'étendre la méthode proposée pour les habitats aquatiques d'intérêt communautaire (fiche méthodologique ECH.2 : Les habitats d'eaux douces (eaux dormantes)) à l'ensemble des habitats aquatiques des mares, qu'ils soient d'intérêt communautaire ou non, les objectifs étant similaires, seuls les référentiels d'habitats élémentaires et les seuils de valeurs pouvant être adaptés.

Pour plus de détail sur les principes nous renvoyons à BECU & HENDOUX 2015. Seuls les principes fondamentaux seront rappelés ici ainsi que les adaptations nécessaires.

Concernant le système de notation de l'état de conservation, celui-ci est calqué sur le système défini par le MNHN. Le gradient d'état de conservation est transformé en une note allant de 0 à 100 points. Le principe est que l'on retranche la somme des notes pour chaque indicateur évalué à la note de départ de 100.



**Figure 7** - Déclinaison du concept de gradient d'état de conservation dans une optique d'évaluation (d'après Maciejewski L., Seytre L., Van Es J., Dupont P., Ben-Mimoun K., 2013)

Du fait du manque de test actuellement, il n'est pas possible de définir les intervalles de notes qui constitueront les catégories d'état de conservation comme présentées dans le schéma ci-dessous.



Figure 8 - Déclinaison du concept de gradient d'état de conservation dans une optique d'évaluation avec catégorisation des états (d'après Maciejewski L., Seytre L., Van Es J., Dupont P., Ben-Mimoun K., 2013)

La liste de référence des végétations servant de base à l'évaluation de l'état de conservation est donnée en annexe 2.

Les indicateurs présentés ici sont ceux relevés généralement à l'échelle de la mare. Dans le cas de grandes mares difficiles d'accès, l'échelle d'une unité d'échantillonnage (transect) peut être choisie. Pour le suivi et l'interprétation d'un réseau de mares, un échantillonnage doit être défini à l'instar de celui décrit pour les écorégions.

Évaluation des indicateurs à l'échelle de la mare

- ↳ Un relevé de la végétation aquatique est à réaliser à l'échelle de la mare pour chaque association des permaséries en présence (i.e. un relevé pour la végétation des lemnaées flottant entre-deux-eaux, un relevé pour les végétations aquatiques exondables d'eau peu profonde, etc...)
- ↳ Un relevé de la flore littorale des berges. Compte tenu de la structuration souvent imparfaite des végétations littorales, le relevé pourra être réalisé globalement, sans distinction des différentes unités de végétation éventuellement présentes. Un coefficient d'abondance –dominance sera cependant bien affecté chaque espèce relevée. Cela permettra l'interprétation éventuelle des végétations présentes et de leurs potentialités.
- ↳ Des observations visuelles (cf. tableau des indicateurs à relever pour les habitats aquatiques et littoraux)

Période d'échantillonnage

- Mai-Juillet pour les relevés de végétation et autres observations sur les pièces d'eau

Les indicateurs

Les indicateurs doivent permettre de suivre les trajectoires dynamiques prises par les habitats aquatiques et littoraux. La trophie, l'atterrissement, la diversité structurelle, l'anthropisation et l'évolution surfacique des habitats sont les principaux paramètres à être suivis.

À l'échelle de la mare, les indicateurs à relever sont les suivants :

- données générales liées aux caractéristiques de la pièce d'eau :

Code REG site	Nom du site	N° pièce d'eau	Année/mois	Observateur (structure)	Surface en eau de la pièce d'eau	Présence d'arbres ou arbustes dans pièce d'eau	Présence d'algues	Présence de vases organiques	Etat des berges (modalités)	Proportion berge en pente douce (<30°)	Recouvrement d'EEEE*
					hectares	%	Oui/non	Cf Modalités	Cf. Modalités	% linéaire berges	%
								Fonds de la pièce d'eau où vase absente ou quasi (<0.1m)	Berge dominée par les héliophytes	> 50%	
								Fonds de la pièce d'eau dominé par vase avec phénomène méthanisation	Berge dominée par des espèces rudérales ou pas de végétation spécifique	10 à 50%	
									Artificialisation des berges	< 10%	
										Nulle	

\* *Ludwigia peploides/grandiflora* ; *Lagarosiphon major*, *Myriophyllum aquaticum* ; *Myriophyllum heterophyllum*. Les *Elodea sp.pl.* ne sont pas prises en compte étant désormais présentes partout et intégrées aux communautés.

EEEE = Espèces exotiques envahissantes aquatiques

- données liées à la description de la végétation aquatique :

Recouvrement total de la végétation aquatique sur la pièce d'eau	Nombre de permaséries de végétation aquatique (cf Fig. 6 et annexe 2)	Richesse spécifique (espèces aquatiques – cf liste de référence Annexe 1)	Proportion habitat aquatique 3140 à l'échelle pièce d'eau	Proportion habitat aquatique 3150 à l'échelle pièce d'eau	Niveau trophique moyen aquatique
%	cf. fig. 6 permaséries	Nb	%	%	Coefficient d'Ellenberg (d'après Julve, 1998. Baseflore 12/2018)

- données liées à la description de la végétation littorale :

Présence habitat lit 3130 à l'échelle pièce d'eau	Richesse spécifique
% linéaire de berges	En fonction liste d'espèces (tableau 1)

Périodicité : tous les 10 ans.

Évaluation de l'état de conservation des habitats à l'échelle des UEF ou du site (cf tableau suivant)

En synthétisant les données soit par UEF ou à l'échelle du site, il est possible d'évaluer l'état de conservation des habitats (en tout cas donner une note).

Paramètre	Critère	Indicateurs	Echelle	Méthode	3150		3140		3110/3130		
					Modalités	Seuils		Seuils		Seuils	
Surface, Aire de répartition	Surface	Evolution de la surface sur 10 ans	Habitat	Evolution des surfaces sur l'ensemble des pièces d'eau	Stabilité ou progression	0	>50%	0	Stabilité ou progression	0	
					Regression de la surface (<10%)	-5	entre 10 et 50%	-5	Regression de la surface (<10%)	-5	
					Regression de la surface (entre 10 et 30%)	-10	<10%	-15	Regression de la surface (entre 10 et 30%)	-15	
					Regression de la surface (>30%)	-20	Nulle	-30	Regression de la surface (>30%)	-25	
Composition	Composition floristique	Evolution de la richesse spécifique (espèce de l'habitat)	Relevé végétation sur les pièces d'eau	Relevé végétation sur les pièces d'eau	Stabilité ou progression	0	Stabilité ou progression	0	Stabilité ou progression	0	
					Regression de la surface (<10%)	-5	Regression de la surface (<10%)	-5	Regression de la surface (<10%)	-5	
					Regression de la surface (entre 10 et 30%)	-10	Regression de la surface (entre 10 et 30%)	-15	Regression de la surface (entre 10 et 30%)	-15	
					Regression de la surface (>30%)	-20	Regression de la surface (>30%)	-30	Regression de la surface (>30%)	-25	
Structure	Structure verticale	Nombre de structure de végétation aquatique	Modalité la plus fréquente	Modalité la plus fréquente	4 ou 5	0	Sans objet	-	Sans objet	-	
					3	-5					
					2	-10					
					1	-20					
Fonctionnement et altérations	Dynamique de la végétation	Présence d'arbres ou arbustes au sein dans la pièce d'eau	Ensemble des pièces d'eau échantillonnées	Fréquence en fonction du nombre de pièces d'eau	Fréquence nulle	0	Fréquence nulle	0	Fréquence nulle	0	
					Fréquence inférieure ou égale à 5%	-1	Fréquence inférieure ou égale à 5%	-1	Fréquence inférieure ou égale à 5%	-2	
					Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-2	Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-2	Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-5	
					Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-3	Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-3	Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-7	
	Qualité du substrat et berges	Présence de vases organiques	Proportion berge en pente douce (<30°)	Ensemble des pièces d'eau échantillonnées	Fréquence de la modalité suivante : Fonds de la pièce d'eau dominé par vase avec phénomène méthanisation	Fréquence nulle	0	Fréquence nulle	0	Fréquence nulle	0
						Fréquence inférieure ou égale à 5%	-1	Fréquence inférieure ou égale à 5%	-1	Fréquence inférieure ou égale à 5%	-2
						Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-2	Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-2	Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-5
						Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-3	Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-3	Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-7
	Qualité eau	Présence d'EEE (flore) aquatique	Proportion berge en pente douce (<30°)	Ensemble des pièces d'eau échantillonnées	Fréquence en fonction du nombre de pièces d'eau ou unité d'échantillonnage pour les grands plans d'eau	Fréquence strictement supérieure à 50 %	-5	Fréquence strictement supérieure à 50 %	-5	Fréquence strictement supérieure à 50 %	-10
						>50% du linéaire pièces d'eau	0			>50% de la pièce d'eau	0
						10 à 50%	-1			10 à 50% de la pièce	-2
						<10%	-3			<10%	-5
	Connectivité	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Analyse cartographique	Analyse cartographique	Nulle	-5	Sans objet	-	Nulle	-10
						Fréquence nulle	0	Fréquence nulle	0	Sans objet	-
						Fréquence inférieure ou égale à 5%	-1	Fréquence inférieure ou égale à 5%	-1		
						Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-2	Fréquence comprise entre 5 et 25% inclus	-2		
Connectivité	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Analyse cartographique	Analyse cartographique	Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-3	Fréquence comprise entre 25 et 50% inclus	-3			
					Fréquence strictement supérieure à 50 %	-5	Fréquence strictement supérieure à 50 %	-5			
					Moyenne Indice P Julve N	<5,5	0	<5,5	0	Sans objet	-
					Base Flora sur l'ensemble des pièces d'eau	entre 5,5 et 6,5	-2	entre 5,5 et 6,5	-2		
Connectivité	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Analyse cartographique	Analyse cartographique	>6,5	-5	>6,5	-5			
					Plus de 75%	0	Plus de 75%	0	Plus de 75%	0	
					de 50 à 75 %	-2	de 50 à 75 %	-5	de 50 à 75 %	-5	
					de 25 à 50 %	-5	de 25 à 50 %	-10	de 25 à 50 %	-10	
Connectivité	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Proportion de mares faisant partie d'un réseau de mares (définition SNPN, 2013) / Les plans d'eau > 5ha sont de fait considérés comme étant un "réseau de mares".	Analyse cartographique	Analyse cartographique	de 5 à 25 %	-10	de 5 à 25 %	-15	de 5 à 25 %	-15	
					moins de 5 %	-15	moins de 5 %	-20	moins de 5 %	-20	

## 2.1.2 Compléter le dispositif de suivi des mares par écorégions

Il est important de poursuivre le travail de typologie des mares. Celui-ci devrait être orienté selon deux axes :

- compléter les inventaires sur les écorégions non couvertes ;
- compléter la densité d'observation par écorégion de façon à obtenir un réseau d'une trentaine de mares. Afin de disposer d'un réseau de suivi plus complet, il est proposé d'identifier une vingtaine de mares supplémentaires par éco-région. Afin de ne pas biaiser le dispositif, il est recommandé de sélectionner le jeu de mare sur la base d'un tirage au sort à partir de la base de données du PRAM sur la base de 15 mares, aux quelles seront ajoutées 5 mares bénéficiant de mesures de gestion conservatoire. Ce sous-échantillon a pour but de prendre en compte le réseau de mares gérées et de le comparer au réseau général.

Une fois l'échantillonnage réalisé, l'établissement des états de conservation de référence pour chaque écorégion pourront être établis et permettront ainsi d'évaluer plus finement l'état de conservation des mares et du réseau.

## 2.2 Propositions d'orientations pour la gestion et la restauration des mares

### 2.2.1 Lutter contre l'eutrophisation de contact

L'une des menaces les plus prégnantes sur l'état de conservation des phytocoenoses aquatiques est l'eutrophisation. Celle-ci peut avoir pour origine le lessivage d'intrants sur le bassin d'alimentation mais également la fréquentation trop importante par le bétail. Dans le premier cas, on cherchera à installer une bande de végétation tampon autour de la mare si celle-ci n'est pas située en contexte prairial ou forestier. Cette bande sera gérée de préférence par fauche exportatrice ou pâturage. La partie orientée au nord pourra éventuellement être composée de ligneux en évitant un rideau d'arbres continu.

### 2.2.2 Préserver les écotones rivulaires

Ainsi qu'il a été précisé dans la partie « typologie », les végétations amphibies et rivulaires (mégaphorbiaies, roselières et cariçaies...) sont souvent très mal exprimées, y compris lorsque les mares sont en prairie et lorsque les berges sont en pente relativement douces. Or, les végétations amphibies jouent un rôle fonctionnel important pour la mare (habitat de flore et faune spécifique), zone d'écotone, tampon...). Afin de permettre le développement des végétations amphibies, la mise en place d'un exclos sur au moins 30% du linéaire de berge de la mare lorsqu'elle est pâturée permettrait de diversifier les structures de végétation associées.

# Conclusions

Une première campagne d'inventaire ciblée sur la flore et la végétation des mares a été menée en Champagne-Ardenne visant à caractériser la diversité et établir les bases d'une évaluation de l'état de conservation des compartiments végétaux de ces écosystèmes. Les 6 écorégions ayant fait l'objet de cette campagne montrent un état de conservation qui semble assez mauvais pour la flore et de la végétation des mares, avec notamment une banalisation importante.

Sur la base des connaissances actuelles concernant la flore et la végétation de ces milieux, des éléments de référence ont été établis permettant de standardiser les inventaires et suivis. Des compléments typologiques et l'établissement des seuils d'état de conservation nécessitent cependant d'être réalisés.

# Références bibliographiques

Anonyme, 2002 - Compte-rendu de la troisième campagne de surveillance (2000-2001) de la teneur en nitrates des eaux douces (Directive n°91/676/CEE du 12 décembre 1991). Région Ile-de-France. DIREN/SMA. 16p.

Anonyme, 2010 - Plan national d'action en faveur des zones humides, Février 2010, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des Technologies vertes et des négociations sur le climat.

Anonyme, 2016 - Programme d'inventaire des macrophytes et des végétations associées du bassin de la Seine sur le territoire d'agrément du CBNBP 11 p.

Anonyme, 2016. - Plan « Mares » en Champagne-Ardenne 2017-2018, en synergie avec le plan régional « Mares » en Lorraine 2016-2017. Pour une prise en compte et une action coordonnée sur ces milieux en région Grand-Est – Appel à projets INITIATIVE 2016 pour la biodiversité et la qualité du milieu marin de l'Agence de l'eau Seine Normandie. Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulaines.19 p.

BEUC D. et HENDOUX F., 2015 - Définition et priorisation des suivis contribuant à l'évaluation de l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du réseau Natura 2000 région Champagne-Ardenne). Tome 2 : Les Habitats naturels

BEUC D., LECONTE R., MESTELAN P., SAINT-VAL M., 2017 – Les prairies « naturelles » de Champagne-Ardenne – Guide technique, CENCA, CBNBP, SCOPELA, 182 pages.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. et HAURY J. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

BILLOD M. et PESTELARD S., 2015 – Études et suivis scientifiques, année 2015. Site Natura 2000 N°23 « Landes et mares de Sézanne et de Vindey » (Marne). Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne. 29p. + annexes

BOUTRY S., BERTRIN V., DUTARTRE A, 2013 – Méthode d'évaluation de la qualité écologique des plans d'eau basée sur les communautés de macrophytes. Indice Biologique Macrophytique en Lac (IBML) – Rapport d'avancement. IRSTEA, REBX. 26p. + annexes

CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BERDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. et VALENTIN B., 2009 – Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas-de-Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.

CIZEL O., 2013 - Aspects juridiques : La mare et la loi : quelques remarques sur un binôme méconnu in Zone humide Info ; n° 80-81, 3e-4etrimestres 2013, 24 p.

DANGIEN B., 1978. Les mardelles du Bassigny et leur flore. Bulletin de la S.S.N.A.H.M., 21/2 : 41-51

DOUVILLE C., ZAMBETTAKIS C, FRANÇOIS R., DARDILLAC A., GOURVIL J., FILOCHE S., MILLET J., 2016 – Livret d'accompagnement des deux recueils de fiches « flore » et « végétations » caractéristiques des zones humides du bassin Seine-Normandie.

DUPONT V., SELLEIER Y., LELARGE K., 2018 - Inventaire des séries et petites géoséries des mares de la Réserve naturelle nationale du Pinail. GEREPI. 172p.

FELZINES J.-CL. et LAMBERT É.- Contribution au prodrome des végétations de France : les Charetea fragilis F. Fukarek 1961 - Paru dans Journal de Botanique, 2012, 59 (), pp. 133-188.

FERNEZ T. et CAUSSE G. 2015. Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France. Version 1 - avril 2015. Conservatoire botanique national du Bassin parisien - Muséum national d'Histoire

naturelle, délégation Île-de-France, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie Île-de-France. 89 p.

FERNEZ T., LAFON P. et HENDOUX F. (coord.), 2015 – Guide des végétations remarquables de la région Île-de-France. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France. Paris. 2 Volumes : méthodologie 68 p. + Manuel pratique : 224 p.

FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERNEZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.-M., SCHMITT A., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., VADAM J.-C., VUILLEMENOT M., 2011. Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté (Les nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France). Besançon : Société botanique de Franche-Comté, Conservatoire botanique national de Franche-Comté, col. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, n° spécial 1. 282 p.

FRANÇOIS R., PREY T., HAUGUEL J.-C., CATTEAU E., FARVACQUES C., DUHAMEL F., NICOLAZO C., MORA F., CORNIER T., VALET J.-M., 2012 - Guide des végétations des zones humides de Picardie. Centre régional de Phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul ; 656 pages. Bailleul.

GEHU J.-M., 2006 –Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales, 899p.

GEHU J.-M., 2004 - La symphytosociologie trente ans plus tard (1973-2003) - Concepts, systématisation, applications. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S. Tome 35, p63-80

GUITTET V., SEGUIN E., MELIN M. & GENET A., 2016 - . Inventaire des mares d'Île-de-France - Rapport d'activités 2016. Société nationale de protection de la nature. 15p.

INDERMUEHLE N., ANGÉLIBERT S. et OERTI B., 2008. IBEM : Indice de Biodiversité des Étangs et Mares. Manuel d'utilisation. École d'Ingénieurs HES de Lullier, Genève. 33 p.

LAURENT E., COLASSE V., DELASSUS L., 2017 - Pré-catalogue des séries et petites géoséries de végétation du PNR d'Armorique. Outil de référence. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p. (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »)

MEDDOUR R., 2011 – La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blanqueto-tüxenienne. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Département des Sciences Agronomiques, BP 17 RP, 15 000, TIZI OUZOU, Algérie. 40 p.

MOURONVAL J.B., BAUDOIN S., BOREL N., SOULIÉ-MÄRSCH I., KLESCZEWSKI M. et GRILLAS P. 2015. Guide des Characées de France méditerranéenne. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Paris. 214 p.

MÜLLER F., RITZ C., WELK E., WESCHE K., 2009 - Rothmaler exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen : Grundband. 11. Auflage. p753

PETIT M., LORICH T., ANTOINE A., 2011 – Etudes et suivis scientifiques 2011, Réserve naturelle nationale des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger. Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne. 86p.

PONT B, FATON J. M., PISSAVIN S. (Coord.), 1999 -Protocole de suivi à long terme des peuplements de macrophytes aquatiques et d'odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes. Réserves naturelles de France. Quetigny. 33p.

ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C., et THEVENIN S., 2006. Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest. Nouvelle série. Numéro spécial 25, 394p.

SAJALOLI B. ET DUTILLEUL C., 2001 - Les mares, des potentialités environnementales à revaloriser - PNRZH. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Agences de l'eau. BRGM. 142 p.

WEBER E., HENDOUX F., MENARD O., et FRANCOIS R., 2017 – Guide des végétations des zones humides et aquatiques du bassin Seine-Amont de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Conservatoire botanique national du Bassin parisien / Muséum National d'Histoire Naturelle, Agence de l'Eau Seine-Normandie, 365 p.

# ANNEXES

## ANNEXE 1 - Liste de la flore aquatique (hors Characées) susceptible d'être rencontrée dans les mares du Grand-Est

	Spécialisation on mare (I, M, F)	Trophie	pH	Trophie
Azolla filiculoides Lam., 1783	M	E	x	8
Callitriche brutia Petagna, 1787	I	OM	?	5
Callitriche hamulata Kütz. ex W.D.J.Koch	I	OM	6	4
Callitriche obtusangula Le Gall, 1852	F	EM	7	7
Callitriche palustris L., 1753	M	M	5	4
Callitriche platycarpa Kütz., 1842	M	E	7	7
Callitriche stagnalis Scop., 1772	I	E	6	4
Ceratophyllum demersum L., 1753	M	M	8	8
Ceratophyllum submersum L., 1763	F	E	8	7
Egeria densa Planch., 1849	F	E	?	7
Elodea canadensis Michx., 1803	F	E	7	7
Elodea nuttallii (Planch.) H.St.John, 1920	F	E	?	7
Groenlandia densa (L.) Fourr., 1869	M	M	8	5
Hottonia palustris L., 1753	I	M	5	4
Hydrocharis morsus-ranae L., 1753	M	M	7	6
Lagarosiphon major (Ridl.) Moss	F	E	?	7
Lemna gibba L., 1753	M	E	8	8
Lemna minor L., 1753	M	E	x	6
Lemna minuta Kunth, 1816	M	E	?	6
Lemna trisulca L., 1753	I	M	7	5
Lemna turionifera Landolt, 1975	I	E	?	6
Luronium natans (L.) Raf.	I	O	5	3
Myriophyllum alterniflorum DC.	I	O	6	3
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973	F	E	?	7
Myriophyllum heterophyllum Michx.	F	E	?	7
Myriophyllum spicatum L., 1753	F	E	9	7
Myriophyllum verticillatum L., 1753	F	E	7	8
Najas marina L., 1753	F	E	9	6
Najas minor All., 1773	F	M	8	4
Nitella flexilis (Linnaeus) C.Agardh, 1824	ND	ND		
Nitella opaca Ag.	ND	ND		
Nitella syncarpa (J.L.Thuillier) F.T.Kützing, 1845	ND	ND		
Nitella translucens (Pers.) Ag.	ND	ND		
Nitella mucronata (A.Braun) F.Miquel, 1840	ND	ND		
Nitella tenuissima (Desvaux) Kützing, 1843	ND	ND		
Nuphar lutea (L.) Sm., 1809	F	E	7	6
Nymphaea alba L., 1753	F	E	7	5
Nymphaeodes peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	F	EM	8	7
Oenanthe aquatica (L.) Poir.	M	EM	?	7
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	F	E	6	4
Potamogeton alpinus Balb., 1804	M	M	6	6
Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838	M	E	7	5
Potamogeton coloratus Hornem., 1813	M	O	8	8
Potamogeton compressus L., 1753	M	M	8	4
Potamogeton crispus L., 1753	M	E	7	5
Potamogeton friesii Rupr., 1845	M	M	7	6
Potamogeton gramineus L., 1753	M	O	5	5
Potamogeton lucens L.	F	E	6	7
Potamogeton natans L., 1753	F	E	7	5
Potamogeton obtusifolius Mert. & W.D.J.Koch,	M	M	6	6
Potamogeton perfoliatus L., 1753	F	E	7	6
Potamogeton polygonifolius Pourr., 1788	I	O	3	2
Potamogeton pusillus L., 1753	M	M	6	x
Potamogeton trichoides Cham. & Schldl., 1827	M	M	5	4
Potamogeton xizii W.D.J.Koch ex Roth	F	M	7	5
Ranunculus aquatilis L., 1753	I	E	6	6
Ranunculus circinatus Sibth., 1794	M	E	7	8
Ranunculus peltatus Schrank, 1789	I	E	5	6
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785	M	E	8	7
Ranunculus tripartitus DC., 1807	I	M	6	3
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid., 1839	M	E	6	6
Stratiotes aloides L., 1753	M	E	8	6
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	F	E	8	8
Trapa natans L., 1753	M	M	6	8
Utricularia australis R.Br., 1810	M	M	5	3
Utricularia minor L., 1753	I	O	6	2
Utricularia vulgaris L., 1753	I	OM	5	4
Vallisneria spiralis L., 1753	F	E	7	7
Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm., 1857	M	E	7	6
Zannichellia palustris L., 1753	M	E	8	8
Riccia fluitans L., 1753	I	M		
Ricciocarpos natans (L.) Corda, 1829	I	M		

Spécialisation aux mares : I - Importante (espèce trouvant son optimum dans les mares); M - Moyenne (espèce régulièrement présente dans les mares mais se rencontrant fréquemment dans d'autres milieux aquatiques), F - Faible (espèce présente de façon anecdotique dans les mares)

Trophie : E - Eutrophile, EM - méso-eutrophile, M - mésotrophile, OM - oligo-mésotrophile, O - oligotrophile

Deux dernières colonnes : indices d'Ellenberg d'après Julve 1998 – Baseflore (version Déc. 2018), modifié

ANNEXE 2 - Synsystème des végétations aquatiques de plantes vasculaires et de Characées de Champagne-Ardenne  
susceptibles d'être rencontrées dans les mares (Réf. nom. CBNBP 22/05/2018)

Syntaxon	Spéc. mare	CB	EUNIS	EUR28	CH N2000	Condition_CH N2000
<b>Charetea fragilis F. Fukarek 1961</b>						
<i>Nitellotalia flexilis W. Krause 1969</i>						
<b>Nitellion flexilis W. Krause 1969</b>		<b>22.44 / 24.43</b>	<b>C1.14 / C1.25 / C2.33</b>	<b>3140 / 3260</b>		
<i>Nitelletum capillaris Corill. 1957</i>	ND	22.442	C1.142	3140	3140-2	
<i>Nitelletum gracilis Corill. 1957</i>	ND	22.442	C1.142	3140	3140-2	
<i>Nitelletum hyalinae Corill. 1949</i>	ND	22.442	C1.142	3140	3140-2	
<i>Charetum braunii Corill. 1957</i>	ND	22.441	C1.141	3140	3140-2	
<i>Magnonitelletum translucens Corill. 1957</i>	ND	22.442	C1.142 / C1.25	3140	3140-2	
<i>Charetum fragiferae Corill. 1949</i>	ND	22.441	C1.141 / C1.25	3140	3140-2	
<i>Nitelletum flexilis Corill. 1957</i>	ND	22.442 / 24.43	C1.142 / C1.25 / C2.33	3140 / 3260	3140-2 / 3260-3	eaux dormantes (EUNIS C1) / eaux courantes (EUNIS C2)
<b>Nitellion syncarpo - tenuissimae W. Krause 1969</b>		<b>22.44</b>	<b>C1.142 / C1.25 / C2.33</b>	<b>3140 / 3260</b>		
<i>Nitelletum syncarpae Corill. 1957</i>	ND	22.442	C1.25	3140	3140-2	
<i>Nitelletum syncarpo - tenuissimae W. Krause 1969</i>	ND	22.442	C1.142 / C1.25	3140	3140-2	
<i>Nitelletum batrachospermae Corill. 1957</i>	ND	22.442	C1.142 / C1.25	3140	3140-2	
<i>Nitellopsio obtusae - Nitelletum mucronatae (Tomaszewicz 1979) Felzines &amp; Lambert 2012</i>	ND	22.442 / 24.43	C1.142 / C1.25 / C2.33	3140 / 3260	3140-1 / 3260-?	eaux dormantes (EUNIS C1) / eaux courantes (EUNIS C2)
<i>Charo vulgaris - Tolypelletum intricatae W. Krause ex W. Krause &amp; Lang in Oberd. 1977</i>	ND	22.441	C1.25	3140	3140-1	
<i>Charetalia hispidae Krausch ex W. Krause 1997</i>						
<b>Charion fragilis F. Sauer ex Damska 1961</b>		<b>22.441</b>	<b>C1.25 / C2.33</b>	<b>3140 / 3260</b>		
<i>Nitellopsietum obtusae Damska 1961</i>	ND	22.441	C1.25 / C2.33	3140 / 3260	3140-1 / 3260-4	eaux dormantes (EUNIS C1) / eaux courantes (EUNIS C2)

<i>Charetum polyacanthae</i> Damska ex G bka & Pelechaty 2003	ND	22.441	C1.25	3140	3140-1	
<i>Charetum asperae</i> Corill. 1957	ND	22.441	C1.25	3140	3140-1	
<i>Magnocharetum hispidae</i> Corill. 1957	ND	22.441	C1.25	3140	3140-1	
<b>Charion vulgaris W. Krause 1981</b>		<b>22.441</b>	<b>C1.25 / C2.33 / C2.5</b>	<b>3140 / 3260</b>		
<i>Tolypelletum glomeratae</i> Corill. 1957	ND	22.441	C1.25	3140	3140-1	
<i>Nitelletum opacae</i> Corill. 1957	ND	22.442 / 24.43	C1.25 / C2.33	3140 / 3260	3140-1 / 3260-?	eaux dormantes (EUNIS C1) / eaux courantes (EUNIS C2)
<i>Tolypelletum proliferae</i> Guerlesquin 1961	ND	22.441	C1.25	3140	3140-1	
<i>Charetum vulgaris</i> Corill. 1949	ND	22.441	C1.25 / C2.5	3140 / 3260	3140-1 / 3260-6	eaux dormantes (EUNIS C1) / eaux courantes (EUNIS C2)
<b>Lemnetea minoris Tüxen ex O. Bolòs &amp; Masclans 1955</b>						
<i>Lemnetalia minoris</i> Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955						
<b>Lemnion minoris Tüxen ex O. Bolòs &amp; Masclans 1955</b>		<b>22.411</b>	<b>C1.221 / C1.32</b>	<b>3150 / 3260</b>		
<i>Spirodela polyrhizae</i> - <i>Lemnetum minoris</i> T. Müll. & Görs 1960	M	22.411	C1.221 / C1.32	3150 / 3260	3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Lemnetum minoris</i> Soó 1927	M	22.411	C1.221 / C1.32	3150 / 3260	3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Lemnetum gibbae</i> W. Koch ex A. Miyaw. & J. Tüxen 1960	M	22.411	C1.221 / C1.32	3150 / 3260	3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Wolffietum arrhizae</i> A. Miyaw. & J. Tüxen 1960	M	22.411	C1.32	3150 / 3260	3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Lemno minoris</i> - <i>Azolletum filiculoidis</i> Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952	M	22.411	C1.221 / C1.32	3150 / 3260	3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Lemno minusculae</i> - <i>Azolletum filiculoidis</i> Felzines & Loiseau 1991	M	22.411	C1.221 / C1.32	3150 / 3260	3150-3 / 3150-4 /	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes

					3260-5 / 3260-6	
<b>Lemno trisulcae - Salvinion natantis Slavni 1956</b>		<b>22.411</b>	<b>C1.221 / C1.32</b>	<b>3150</b>		
<i>Lemnetum trisulcae Hartog 1963</i>	I	22.411	C1.221 / C1.32	3150	3150-2 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Riccio carpetum natantis Tüxen 1974</i>	I	22.411	C1.221 / C1.32	3150	3150-2 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Riccietum fluitantis Slavni 1956</i>	I	22.411	C1.221 / C1.32	3150	3150-2 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Hydrocharitetalia morsus-ranae Rübél ex Klika in Klika &amp; Hada 1944</i>						
<b>Hydrocharition morsus-ranae Rübél ex Klika in Klika &amp; Hada 1944</b>		<b>22.41 / 22.422</b>	<b>C1.22</b>	<b>3150 / 3260</b>		
<i>Lemno trisulcae - Utricularietum vulgaris Soó 1947</i>	M	22.414	C1.224	3150	3150-2 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Utricularietum australis T. Müll. &amp; Görs 1960</i>	M	22.414	C1.224	3150	3150-2 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Stratiotetum aloidis Miljan 1933</i>	M	22.413	C1.223	3150	3150-3 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Lemno minoris - Hydrocharitetum morsus-ranae Oberd. ex H. Passarge 1978</i>	M	22.412	C1.222	3150	3150-3 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Ceratophylletum demersi Corill. 1957</i>	M	22.422	C1.232 / C1.32	3150 / 3260	3150-2 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Potamo - Ceratophylletum submersi Pop 1962</i>	I	22.422	C1.232 / C1.32	3150	3150-2 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<b>Potametea pectinati Klika in Klika &amp; V. Novák 1941</b>						
<i>Potametalia pectinati W. Koch 1926</i>						
<b>Nymphaeion albae Oberd. 1957</b>		<b>22.431</b>	<b>C1.241 / C1.34 / C1.43</b>	<b>cf. 3150</b>		
<i>Nymphaeetum albo - luteae Nowi ski 1928</i>	F	22.4311	C1.2411 / C1.34	cf. 3150	NC	
<i>gr. à Potamogeton natans et Nymphaea alba Fernez &amp; Causse 2015</i>	F	22.4311	C1.24112 / C1.43	cf. 3150	NC	
<i>Nymphaeetum albae minoris F. Vollmar 1947</i>	F	22.4315	C1.2415 / C1.34	cf. 3150	NC	
<i>Potamo natantis - Polygonetum amphibii R. Knapp &amp; Stoffers 1962</i>	F	22.4315	C1.2415 / C1.34	cf. 3150	NC	
<i>Limnanthemetum nymphoidis Bellot 1951</i>	F	22.4313	C1.2413	cf. 3150	NC	

<i>Myriophyllo verticillati</i> - <i>Hippuridetum vulgaris</i> Julve & Catteau 2006	F	22.431	C1.241	cf. 3150	NC	
<i>Trapetum natantis</i> T. Müll. & Görs 1960	F	22.4312	C1.2412	cf. 3150	NC	
<b><i>Potamion pectinati</i> (W. Koch 1926) Libbert 1931</b>		<b>22.42 / 24.4</b>	<b>C1.23 / C1.33 / C2.34</b>	<b>3150 / 3260</b>		
<i>Potametum obtusifolii</i> F. Sauer ex Neuhäusl 1959	F	22.422	C1.232	3150	3150-1 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Potametum trichoidis</i> Freitag, Markus & Schwippl ex Tüxen 1974	F	22.422	C1.232	3150	3150-1 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Potametum berchtoldii</i> Wijsman ex Schipper, Lanjouw & Schaminée in Schaminée, Weeda & V. Westh. 1995	M	22.422 / 24.43	C1.232 / C2.33	3150 / 3260	3150-1 / 3150-4 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ ruisseaux eutrophes
<i>Potametum crispum</i> Soó 1927	M	22.422 / 24.44	C1.232 / C1.33 / C2.34	3150 / 3260	3150-1 / 3150-4 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ ruisseaux eutrophes
<i>Parvopotamo</i> - <i>Zannichellietum palustris</i> W. Koch ex Kapp & Sell 1965	F	22.422 / 24.44	C1.33 / C2.34	3150 / 3260	3150-1 / 3150-4 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ ruisseaux eutrophes
<i>Najadetum marinae</i> F. Fukarek 1961	F	22.422	C1.33	3150	3150-1 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Potamo perfoliati</i> - <i>Ranunculetum circinati</i> F. Sauer 1937	F	22.422 / 24.44	C1.232 / C1.33 / C2.34	3150 / 3260	3150-1 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais/ rivières eutrophes
<i>Potametum lucentis</i> Hueck 1931	F	22.421	C1.231 / C1.33 / C2.34	3150	3150-1 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<i>Potametum x zizii</i> Didier & J.M. Royer in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006	F	22.421	C1.231	3150	3150-1 / 3150-4	plans d'eau eutrophes/ bras d'eau des marais
<b><i>Potamion polygonifolii</i> Hartog &amp; Segal 1964</b>		<b>22.433 / 24.4</b>	<b>C1.131 / C2.18 / C2.19</b>	<b>3260 / NC</b>		
<i>Potametum filiformis</i> W. Koch 1928	I	22.433	C1.131	NC	NC	
<i>Potametum panormitano</i> - <i>graminei</i> W. Koch 1926	M	22.433	C1.131	NC	NC	
<i>Myriophylletum alterniflori</i> Lemée 1937	I	22.433	C1.131 / C1.42	NC	NC	
<i>Potametum colorati</i> Allorge 1921	I	22.433 / 24.42	C1.131 / C2.19	3260 / NC	3260-2 / NC	rivières oligotrophes basiques/ autres situations
<i>Luronio natantis</i> - <i>Potametum polygonifolii</i> W. Pietsch ex H. Passarge 1994	I	22.433 / 24.41	C1.131 / C2.18	3260 / NC	3260-1 / NC	rivières oligotrophes acides/ autres situations
<b><i>Ranunculion aquatilis</i> H. Passarge 1964</b>		<b>22.432</b>	<b>C1.341</b>	<b>3260 / NC</b>		

<i>Ranunculetum aquatilis</i> F. Sauer ex Géhu & Mériaux 1983	I	22.432	C1.3411	3260 / NC	3260-4 / NC	rivières mésotrophes neutres à basiques/ autres situations
<i>Ranunculetum peltati</i> (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969	I	22.432	C1.3411	3260 / NC	3260-4 / NC	
<i>Hottonietum palustris</i> Tüxen ex Roll 1940	I	22.432	C1.3413	NC	NC	
gr. à <i>Callitriche obtusangula</i> et <i>Callitriche platycarpa</i> Duhamel & Catteau in Catteau, Duhamel, Balga, Basso, Bedouey, Cornier, Mullié, Mora, Toussaint & Valentin 2009	I	22.432	C1.3412	3260 / NC	3260-4 / NC	rivières mésotrophes neutres à basiques/ autres situations
<b><i>Batrachion fluitantis</i> Neuhäusl 1959</b>		<b>24.4</b>	<b>C2.1 / C2.2 / C2.3</b>	<b>3260</b>		
<i>Groenlandietum densae</i> Segal ex P. Schipper, Lanjouw et Schaminée in Schaminée, Weeda & V. Westh. 1995	F	24.43	C2.1A / C2.27	3260	3260-4	
<b><i>Utricularietea intermedio - minoris</i> W. Pietsch ex Krausch 1968</b>						
<i>Utricularietalia intermedio - minoris</i> W. Pietsch ex Krausch 1968						
<b><i>Sphagno cuspidati - Utricularion minoris</i> T. Müll. &amp; Görs 1960</b>		<b>22.45</b>	<b>C1.15 / C1.45</b>	<b>3160</b>		
<i>Sphagno cuspidati - Utricularietum minoris</i> Fijalkowski 1960	I	22.45	C1.15 / C1.45	3160	3160-1	
<i>Drepanoclado fluitantis - Sphagnetum cuspidati</i> Julve 1991	I	22.45	C1.15 / C1.45	3160		
<b><i>Scorpidio scorpioidis - Utricularion minoris</i> W. Pietsch ex Krausch 1968</b>		<b>22.45</b>	<b>C1.15 / C1.45</b>	<b>3160</b>		
<i>Sparganio minimi - Utricularietum intermediae</i> Tüxen 1937	I	22.45	C1.15 / C1.45	3160	3160-1	
<i>Scorpidio scorpioidis - Utricularietum minoris</i> T. Müll. & Görs 1960	I	22.45	C1.15 / C1.45	3160	3160-1	

# ANNEXE 3 – Résultat des inventaires phytosociologiques sur les mares des 6 écorégions

Ecorégion	Champagne-crayeuse										Crêtes-préardennaises										Barrois									
	CHC1bis	CHC2bis	CHC3bis	CHC6bis	CHC8bis	CHC9bis	CHC10	CHC11	CHC14	CHC20	CPArd2	CPArd3bis	CPArd5	CPArd6bis	CPArd8	CPArd10	CPArd11bis	CPArd4bis	CPArd16	CPArd20bis	BAR1bis	BAR3bis	BAR5	BAR7bis	BAR9	BAR10	BAR16	BAR18	BAR19	BAR26
N° Mare	Commune										Commune										Commune									
	Bussy-le-Château	Ligny-Louvey	Faures	Hannogne-St-Remy	Dontrien	Chavanges	Baraër	Breuvy sur Coole	Courcemain	Le Pavillon-Sainte-Julie	Filaines-Hays	Marlemont	Villers-sur-le-Mont	Baillons	Thélonne	Sur Bar (Bazancourt)	Barri-court	Beaumont-en-Argonne	Filigny	La berlière	Sully	Fronville	Pautaines-Augeville	Vouécourt	Paillancourt	Montheries	Jaucourt	Chervey	Courteron	Chesley "le Châtelier"
Nitrates NO3-	90	25	NA	NA	10	NA	NA	NA	NA	NA	10	10	10	25	25	25	25	10	10	10	10	10	10	10	NA	10	25	10	10	10
Contexte Ocsol	bois	bois	cult	cult	bois	cult	bois	bois	bois	urb	cult	pré	bois	bois	pré	pré	pré	cult	pré	pré	pré	pré	cult	bois	cult	bois	bois	bois	cult	pré
Atterrissement	<25	25 à 50	25 à 50	>50	<25	<25	<25	<25	<25	>50	25 à 50	25 à 50	25 à 50	25 à 50	<25	<25	<25	>50	<25	<25	25 à 50	<25	<25	<25	>50	<25	<25	<25	<25	<25
pH	6,8	6,6	8,0	NA	7,6	NA	NA	8,0	NA	NA	6,8	6,8	6,8	7,2	7,6	6,8	7,6	7,2	7,2	7,6	7,6	7,2	7,6	7,2	NA	7,6	6,8	6,4	7,6	6,8
Sans végétation aquatique	1	1	1	1			1		1	1																				
Charetea fragilis		1																		1	1									
Charo vulgaris - Tolypelletum intricatae						1																								
Nitelletum capillaris																								1						
Basal Ranunculon aquatilis						1									1			1			1			1			1			
Ranunculetum aquatilis																														
Ranunculetum peltati																														
gr. à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa																														
Basal potamion pectinati					1							1	1					1												
Potametum crispum								1						1															1	
Nymphaetum albo - luteae																		1			1									
Basal Lemnetum minoris									1			1												1			1			
Spirodolo polyrhizae - Lemnetum minoris																														
Lemnetum gibbae															1	1					1						1			
Wolffietum arrhizae																			1											
Basal Lemnetum trisulcae																		1												
Ceratophyllum demersi																														
Riccioarpetum natantis												1																		
Riccietum fluitantis								1																						
Groenlandietum densae																								1			1			
Sans végétation amphibie								1																						
Rumicetum palustris																1														
Oenanthe fistulosae - Caricetum vulpinae																														
Basal Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti																											1			
Glycerietum fluitantis															1			1												
Helosciadietum nodiflori																1														
Phragmiton communis																														
Equisetum fluviatilis																														
Typhetum latifoliae									1																					
Glycerietum maximae																		1												
Scirpetum lacustris																								1		1				1
Thelypterido palustris - Phragmitetum australis									1																					
Irido pseudocori - Phalaridetum arundinaceae																								1			1			
Basal Caricion gracilis																														
Caricetum vesicariae																														
Galio palustris - Caricetum ripariae																														
Caricetum gracilis																														
Lycopodo europaei - Juncetum effusi																			1											
Basal Oenanthon aquaticae																														
Oenanthon aquaticae - Rorippetum amphibiae																														
Alismato plantaginis-aquaticae - Sparganietum erecti																														
Carici pseudocyperii - Rumicion hydrolopathi																														
Basal Salicion cinereae																														
Rubo caesii - Salicetum cinereae		1	1	1	1																									
Carici gracilis - Salicetum cinereae																														
Frangulo alni - Salicetum cinereae									1																				1	
Alnion glutinosae																														
Molinio caeruleae - Betuletum pendulae									1											1										
Athyrio filicis femininae - Alnetum																														
Sans végétation mésohygro																														
Basal Agrostitetea stoloniferae (basal)									1																					
Basal Mentha longifoliae - Juncion inflexi																														
Basal Arrhenatheretea elatioris																														
Basal Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium																														
Basal Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris																														
Epilobio hirsuti - Convolvuletea sepium																														
Junco effusi - Lotetum uliginosi																														
Ranunculo flammulae - Scirpetum sylvatici																														
Basal Crataego monogynae - Prunetea spinosae																														
Humulo lupuli - Sambucetum nigrae																														
Basal Salici cinereae - Rhamnion catharticae																														
Basal Alnion incanae																														
Basal Fraxino-Quercion																														
Nombre de syntaxons	3	2	6	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	2	6	3	4	3	3	4	6	4	5	6	4	5	5	4	4	4

Ecorégion	Bassigny									Champagne-humide								Argonne																		
	BasAm1	BasAm3bis	BasAm3bis	BasAm6	BasAm10	BasAm11	BasAm13	BasAm16bis	BasAm18bis	BasAm19bis	CHHum4	CHHum5bis	CHHum16bis	CHHum20	CHHum23	CHHum22	CHHum26bis	CHHum28bis	CHHum31	CHHum41bis	CHHum42	Arg1bis	Arg2	Arg3	Arg4	Arg5	Arg9	Arg13	Arg17	Arg21	Arg26bis					
N° Mare	Commune																																			
	Germainvillers	Lézeul	Parnot	Fresne sur Apance	Is-en-Bassigny	Lavenoy	Fayl-Billot	Neuilly-L'évêque	Fayl-Billot	Heulley-le-Grand	Doumely	Corny-Machéméril	Voncq	Cernay-en-Dormois	La Neuville-au-Bois	La Neuville au Pont	Villers-en-Argonne	Maurupt-le-Montois	Luzanvigny	Saint-Rémy-en-Bouzemont	Fulgny	Le-Chesne	Boilly	Olly-Primat	Grandpré	Grandpré	Condé-les-Aulny	Marcq	Florent-en-Argonne	Verrières	Sainte Mennehould					
Nitrates NO3-	NA	NA	10	NA	NA	0	NA	NA	10	10	25	0	5	0	0	10	10	0	NA	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	25					
Contexte Ocsol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Atterrissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
pH	NA	NA	6,4	NA	NA	7,2	NA	NA	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2				
Sans végétation aquatique			1																																	
Charetea fragilis																																				
Charo vulgaris - Tolypelletum intricatae																																				
Nitelletum capillariss																																				
Basal Ranunculon aquatilis		1	1																																	
Ranunculetum aquatilis																																				
Ranunculetum peltati																																				
gr. à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa																																				
Basal potamion pectinati																																				
Potametum crisp	1																																			
Nymphaetum albo - luteae																																				
Basal Lemnetum minoris		1																																		
Spirodolo polyrhizae - Lemnetum minoris																																				
Lemnetum gibbae																																				
Wolffietum arrhizae																																				
Basal Lemnetum trisulcae	1	1																																		
Ceratophylletum demersi																																				
Riccio carpetum natantis																																				
Riccietum fluitantis																																				
Groenlandietum densae																																				
Sans végétation amphibie																																				
Rumicetum palustris																																				
Oenanthon fistulosae - Caricetum vulpinae																																				
Basal Glycerio fluitantis - Sparganietum neglecti				1																																
Glycerietum fluitantis																																				
Helosciadietum nodiflori																																				
Phragmiton communis																																				
Equisetum fluviatilis																																				
Typphetum latifoliae																																				
Glycerietum maximae																																				
Scirpetum lacustris																																				
Thelypterido palustris - Phragmitetum australis																																				
Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae	1																																			
Basal Caricion gracilis																																				
Caricetum vesicariae																																				
Galio palustris - Caricetum ripariae																																				
Caricetum gracilis																																				
Lycopodo europaei - Juncetum effusi				1																																
Basal Oenanthon aquatica																																				
Oenanthon aquatica - Rorippetum amphibiae				1																																
Alismato plantaginis-aquatica - Sparganietum erecti		1																																		
Caria pseudocyper - Rumicion hydroalpathi																																				
Basal Salicion cinereae																																				
Rubo caesii - Salicetum cinereae																																				
Caria gracilis - Salicetum cinereae																																				
Franguloalni - Salicetum cinereae				1																																
Alnion glutinosae																																				
Molinio caeruleae - Betuletum pendulae																																				
Athyrio filicis feminae - Alnetum																																				
Sans végétation mésohygro																																				
Basal Agrostitetea stoloniferae (basal)																																				
Basal Mentho longifoliae - Juncion inflexi	1																																			
Basal Arrhenatheretea elatioris																																				
Basal Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium																																				
Basal Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris																																				
Epilobio hirsuti - Convolvuletea sepium																																				
Juncio effusi - Lotetum uliginosi																																				
Ranunculo flammulae - Scirpetum sylvatici																																				
Basal Crataego monogynae - Prunetea spinosae																																				
Humulo lupuli - Sambucetum nigrae																																				
Basal Salicetum cinereae - Rhammion catharticae																																				
Basal Alnion incanae																																				
Basal Fraxino-Quercion																																				
Nombre de syntaxons	4	5	5	3	3	4	3	2	2	4	1	4	5	3	3	3	5	4	5	5	6	4	5	3	3	4	4	5	2	4	4	4	4			

## ANNEXE 4 - Répartition en Champagne-Ardenne des principaux taxons des mares (d'après données Flora/CBNBP– 2018)

*Callitriche brutia* : Ardenne primaire et Préardenne, Brie, Champagne humide.

*C. hamulata* : Ardenne primaire et Préardenne, Champagne humide, Brie. Probablement citée par erreur en Crayeuse.

*C. palustris* : uniquement en Brie. Autrefois rare en Perthois et Ardenne primaire.

*C. obtusangula* : disséminé un peu partout mais probablement de nombreuses confusions. Présence avérée au moins en Champagne crayeuse dans les petits cours d'eau rapides.

*C. platycarpa* : la plus commune. Partout.

*C. stagnalis* : acidophile. Ardenne et Préardenne, Champagne humide et Argonne, Brie.

*Groenlandia densa* : surtout Barrois, crayeuse. Plus localisé en Bassigny et Préardenne.

*Hottonia palustris* : vallée de l'Aisne/Argonne, Brie (très rare) Montagne de Reims (disparu ?), Ardenne.

*Myriophyllum alterniflorum* : très localisé en Brie et Tardenois, un peu moins en Ardenne Primaire.

*Potamogeton alpinus* : uniquement Ardennes primaires où il est très rare.

*Potamogeton coloratus* : essentiellement Tardenois et Brie. Deux stations en Haute Marne (Genlis et Faverolle les Lucey).

*Potamogeton crispus* : partout.

*Potamogeton obtusifolius* : surtout Brie, plus disséminé en Champagne humide et Apance-Amance, Bassigny. Données douteuses dans la vallée de l'Aujon.

*Potamogeton polygonifolius* : Brie, Montagne de Reims, Ardenne primaire.

*Ranunculus peltatus* : Ardenne et Préardenne, Brie, Champagne humide, Argonne, Apance-Amance et Bassigny. Plus acidophile que *R. aquatilis*.

*R. aquatilis* : disséminée un peu partout mais basiphile.

*R. trichophyllus* : disséminée partout, notamment en régions calcaires (Crayeuse, Barrois).

*R. tripartitus* ; une seule localité historique dans les Ardennes.

*R. rionii* : une seule localité historique en Haute-Marne.

### Characées

*Tolypella intricata* : champagne crayeuse (mares temporaires) avec *Ranunculus trichophyllus*.

### Pleustophytes

*Azola filiculoides* : vallée de la Seine, Brie, Préardenne.

*Lemna minuta* : dispersée et en extension partout.

*Lemna minor* : présente partout. La plus commune des Lemnacées.

*Riccia fluitans* : dispersée un peu partout (Crayeuse, vallées Aisne, Marne, Apance-Amance, Brie, Ardenne primaire, Champagne humide, Argonne, Préardenne.

*Ricciocarpus natans* : Brie, Champagne humide, Bassigny.

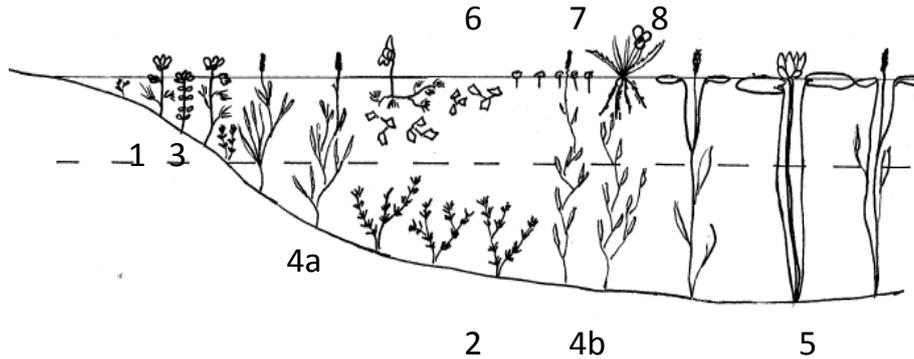
## ANNEXE 5 – Liste des communautés aquatiques potentielles par écorégion

Syntaxon	Spéc. mare	Pres ChArd	Ardenne primaire	Préard. et Thiér	Tard.	Brie	Argonne	Champ. crayeuse	Champ h.umide	Pays d'Othe	Barrois	Plateau de Langres	Bassigny	Apace-Amance
<i>Spirodela polyrhizae</i> - <i>Lemnetum minoris</i> T. Müll. & Görs 1960	M	Pres					PRAM	cert.			PRAM			
<i>Lemnetum minoris</i> Soó 1927	M	Pres	cert.	PRAM	cert.	cert.	PRAM	PRAM	PRAM	cert.	PRAM	cert.	PRAM	cert.
<i>Lemnetum gibbae</i> W. Koch ex A. Miyaw. & J. Tüxen 1960	M	Pres	poss.	PRAM	prob.	prob.	PRAM	prob.	PRAM	poss.	PRAM	poss.	poss.	poss.
<i>Wolffietum arrhizae</i> A. Miyaw. & J. Tüxen 1960	M	Pres					PRAM	poss.	poss.					
<i>Lemno minoris</i> - <i>Azolletum filiculoidis</i> Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952	M	Pres				prob.		prob.	prob.					
<i>Lemno minusculae</i> - <i>Azolletum filiculoidis</i> Felzines & Loiseau 1991	M	Pres		prob.		prob.		prob.						
<i>Lemnetum trisulcae</i> Hartog 1963	I	Pres	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.
<i>Riccioleptum natantis</i> Tüxen 1974	I	Pres		PRAM				cert.	cert.					
<i>Riccietum fluitantis</i> Slavni 1956	I	Pres						PRAM	cert.					
<i>Lemno trisulcae</i> - <i>Utricularietum vulgaris</i> Soó 1947	M	Pres						cert.					poss. (disp. ?)	
<i>Utricularietum australis</i> T. Müll. & Görs 1960	M	Pres	prob.	prob.	prob.	prob.	prob.	cert.	cert.				prob.	poss.
<i>Stratiotetum aloidis</i> Miljan 1933	M	Pres						cert. (val. Aisne)						
<i>Lemno minoris</i> - <i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i> Oberd. ex H. Passarge 1978	M	Pres				cert.	cert.		cert.					
<i>Ceratophylletum demersi</i> Corill. 1957	M	Pres	prob.	prob.	prob.	prob.	PRAM	PRAM	PRAM				prob.	prob.
<i>Potamo</i> - <i>Ceratophylletum submersi</i> Pop 1962	I	Pres						PRAM						
<i>Nymphaeetum albo-luteae</i> Nowi ski 1928	F	Pres	poss. (disp.)	PRAM		cert.	cert.	prob.	cert.		poss.	poss.	poss.	poss.
gr. à <i>Potamogeton natans</i> et <i>Nymphaea alba</i> Fernez & Causse 2015	F	Pres	poss. (disp.)			poss.	poss.	poss.	poss.		poss.	poss.	poss.	poss.
<i>Nymphaeetum albae minoris</i> F. Vollmar 1947	F	???												
<i>Potamo natantis</i> - <i>Polygonetum amphibii</i> R. Knapp & Stoffers 1962	F	Pres	prob.	prob.	prob.	cert.	prob.		cert.			prob.	prob.	prob.
<i>Limnanthemetum nymphoidis</i> Bellot 1951	F	Pres				prob.			cert.		prob.		prob.	
<i>Myriophyllo verticillati</i> - <i>Hippuridetum vulgaris</i> Julve & Catteau 2006	F	Pres		prob.			prob.	poss.	poss.			prob.		
<i>Trapetum natantis</i> T. Müll. & Görs 1960	F	Pres				cert.	cert.		cert.				cert.	
<i>Potametum obtusifolii</i> F. Sauer ex Neuhäusl 1959	F	Pres				cert.			prob.				prob.	prob.
<i>Potametum trichoidis</i> Freitag, Markus & Schwippl ex Tüxen 1974	F	Pres							cert.					
<i>Potametum berchtoldii</i> Wijsman ex Schipper, Lanjouw & Schaminée in Schaminée, Weeda & V. Westh. 1995	M	Pres						cert.				cert.		
<i>Potametum crispum</i> Soó 1927	M	Pres	PRAM	PRAM	prob.	cert.	prob.	PRAM	PRAM	prob.	PRAM	prob.	prob.	prob.

Syntaxon	Spéc. mare	Pres ChArd	Ardenne primaire	Préard. et Thiér	Tard.	Brie	Argonne	Champ. crayeuse	Champ. humide	Pays d'Othe	Barrois	Plateau de Langres	Bassigny	Apance-Amance
<i>Parvopotamo - Zannichellietum palustris</i> W. Koch ex Kapp & Sell 1965	F	Pres	prob.			prob.			prob.			prob.		prob.
<i>Najadetum marinae</i> F. Fukarek 1961	F	Pres			prob.	prob.	prob.	cert.	cert.		poss.			poss.
<i>Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati</i> F. Sauer 1937	F	Pres		prob.				cert.	cert.		prob.			
<i>Potametum lucentis</i> Hueck 1931	F	Pres						cert.	cert.					
<i>Potametum x zizii</i> Didier & J.M. Royer in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006	F	Pres							cert.					
<i>Elodeo canadensis - Potametum alpini</i> Krausch ex H. Passarge 1994	I	Pres	cert.	cert.										
<i>Myriophylletum alterniflori</i> Lemée 1937	I	Pres	prob.	prob.	prob.	prob.								
<i>Luronio natantis - Potametum polygonifolii</i> W. Pietsch ex H. Passarge 1994	I	Pres	cert.			cert.			poss.					
<i>Ranunculetum aquatilis</i> F. Sauer ex Géhu & Mériaux 1983	I	Pres	prob.	prob.	poss.	poss.	prob.	prob.	prob.	poss.	poss.	poss.	poss.	poss.
<i>Ranunculetum peltati</i> (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969	I	Pres	cert.	cert.		prob.	PRAM		cert.				cert.	poss.
<i>Hottonietum palustris</i> Tüxen ex Roll 1940	I	Pres		prob.	poss. (disp.)	prob.	prob.							
gr. à <i>Callitriche obtusangula</i> et <i>Callitriche platycarpa</i> Duhamel & al. 2009	I	Pres												
<i>Ranunculo tripartiti - Callitrichetum brutiae</i> Fernez, Ferreira & Causse 2017	F	???												
<i>Groenlandietum densae</i> Segal ex P. Schipper, Lanjouw et Schaminée in Schaminée, Weeda & V. Westh. 1995	F	Pres		poss.				poss.			PRAM		poss.	
<i>Potametum panormitano - graminei</i> W. Koch 1926	M	Pres						cert.	cert.			cert.		
<i>Potametum colorati</i> Allorge 1921	I	Pres			cert.			cert.	poss. (disp.)					
<i>Scorpidio scorpioidis - Utricularietum minoris</i> T. Müll. & Görs 1960	I	Pres			cert.									
<i>Sphagno cuspidati - Utricularietum minoris</i> Fijalkowski 1960	I	Poss	poss. (disp.)											
<i>Drepanoclado fluitantis - Sphagnetum cuspidati</i> Julve 1991	I	???												
<i>Sparganio minimi - Utricularietum intermediae</i> Tüxen 1937	I	Pres				cert.		cert.						

ANNEXE 6 – COMPLEMENTS A LA FICHE de  
 CARACTERISATION ET DE SUIVI DES MARES  
 POUR LA VEGETATION

**1 - Compartiments de végétation aquatique présents dans la mare**



1 – Végétations à Characées d'eau peu profonde soumise à exondation

2 – Végétations à Characées d'eau plus ou moins profonde non soumises à exondation

3 – Végétations aquatiques phanérogamiques soumises à exondation (*Ranunculus aquatilis*)

4a – Végétations aquatiques enracinées d'eau peu profonde (*Potamogeton pectinatus*)

4b – Végétations aquatiques enracinées d'eau plus ou moins profonde (*Potamogeton pectinatus*)

5 – Végétations aquatiques enracinées à feuilles flottantes (*Nymphaea alba*)

6 – Végétations aquatiques flottant entre-deux-eaux de petits pleustophytes (*Lemna* – *Salvinia*/*Utricularia*)

7 – Végétations aquatiques flottant à la surface de petits pleustophytes (*Lemna minor*)

8 – Végétations aquatiques flottant à la surface de grands pleustophytes (*Hydrocharitum morsusranae*)

**2 – Paramètres physico-chimiques mesurés**

Date des mesures :

Matériel utilisé :

pH : \_\_\_ NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : \_\_\_ mg/l

P : \_\_\_ mg/l Chlorophylle a

Turbidité : \_\_\_

Conductivité : \_\_\_ μS/cm

Oxygène dissoud : \_\_\_ mg/l

Carbone organique : \_\_\_ mg/l

## 2 – Relevé paysager des végétations de la mare et de ses berges (végétations en contact avec la mare)

Date du relevé :

N°	Syntaxon	BC	Formes /;. .	Rec. (coeff ou %)	Topo /(\	Etat cons (0 ; 1-3)	
						Str.	Cort.
1		<input type="checkbox"/>					
2		<input type="checkbox"/>					
3		<input type="checkbox"/>					
4		<input type="checkbox"/>					
5		<input type="checkbox"/>					
6		<input type="checkbox"/>					
7		<input type="checkbox"/>					
8		<input type="checkbox"/>					
9		<input type="checkbox"/>					
10		<input type="checkbox"/>					
11		<input type="checkbox"/>					
12		<input type="checkbox"/>					
13		<input type="checkbox"/>					
14		<input type="checkbox"/>					
15		<input type="checkbox"/>					

Formes d'expression de la végétation :

- O – Extension spatiale (à l'échelle de la mare)
- Ø – Extension linéaire élargie
- / - Extension linéaire
- ; - Extension linéaire discontinue (linéaire de végétation interrompu)
- . – Extension ponctuelle (végétations peu étendues)

Recouvrement de la végétation :

- R – végétation très ponctuelle et localisée (<0,1%)
- + - végétation localisée (<1% dans le relevé)
- 1 – Surface entre 1 et 5% du relevé paysager
- 2 – Surface occupée entre 5 et 25%
- 3 - Surface occupée entre 25 et 50%
- 4 - Surface occupée entre 50 et 75%
- 5 – Surface occupée >75%

État de conservation – Structure  
(stratification/organisation spatiale)

- 1 – Mauvaise : la végétation est déstructurée, les strates sont incomplètes, l'extension spatiale est en dessous ou à peine de l'ordre de l'aire minimale
- 2 – Moyenne : la végétation présente des strates légèrement appauvrie et ou une expression spatiale proche de l'aire minimale
- 3 – Bonne : la végétation présente l'ensemble des strates et occupe une aire optimale

État de conservation – Cortège (typicité floristique)

- 1 – Mauvaise : cortège fragmentaire (espèces des unités supérieures mais absences des caractéristiques d'ass.), atypique/dégradé (espèces rudérales, anthropophiles...)
- 2 – Moyenne : le cortège permet l'interprétation de la végétation et son rattachement à l'ass. mais présente des variations ou l'absence d'un certain nombre d'espèces caractéristiques.
- 3 – Bonne : le cortège est complet, similaire à la description de l'association.

### **3 – Relevés des végétations aquatiques**

#### **3.1 Compartiments des végétations aquatiques enracinées d'eau peu profondes**





**3.3 Compartiments des végétations flottantes non enracinées**

3.3.1 - Voile flottant à la surface de petits pleustophytes (*Lemnion minoris*)

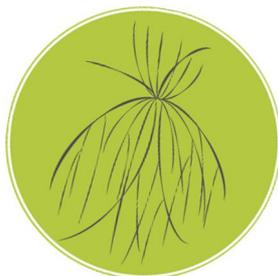
Surf.		Rec.
Taxon	Ab-Do	Soc.
Lemna minor		
Spirodela polyrhiza		
Lemna minuta		
Lemna gibba		
Azolla filiculoides		
Lemna turionifera		
Wolffia arrhiza		

3.3.2 - Voile flottant entre-deux-eaux de petits pleustophytes (*Lemnion trisulcae*)

Surf.		Rec.
Taxon	Ab-Do	Soc.
Lemna trisulca		
Riccia fluitans		
Ricciocarpos natans		
Utricularia australis		
Utricularia vulgaris		
Utricularia minor		

3.3.3 - Voile flottant à la surface de grands pleustophytes (Hydrocharition morsus-ranae)

Surf.		Rec.
Taxon	Ab-Do	Soc.
Hydrocharis morsus-ranae		
Stratiotes aloides		
Lemna trisulca		
Ceratophyllum submersum		
Ceratophyllum demersum		
Utricularia australis		
Utricularia vulgaris		
Riccia fluitans		
Ricciocarpos natans		



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

Conservatoire Botanique National



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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:cbnbp-idf@mnhn.fr)

### Pôle Conservation

Responsable : Philippe Bardin  
Tel : 01 40 79 56 25

[philippe.bardin@mnhn.fr](mailto:philippe.bardin@mnhn.fr)

### Pôle Phytosociologie

Responsable : Gaël Causse  
Tel : 03 86 78 79 61

[gael.causse@mnhn.fr](mailto:gael.causse@mnhn.fr)

### Pôle Système d'information

Responsable : Cyril Tabut  
Tel : 01 40 79 80 99

[cyril.tabut@mnhn.fr](mailto:cyril.tabut@mnhn.fr)