

naturae

2021 • 6



COLLOQUE NATIONAL DE MALACOLOGIE CONTINENTALE,
NANTES, 6 ET 7 DÉCEMBRE 2018

Édité par Lilian LÉONARD

Les Naiades de la région Grand-Est : état des connaissances et perspectives

Florent LAMAND & Xavier CUCHERAT

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / PUBLICATION DIRECTOR: Bruno David,
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

RÉDACTEUR EN CHEF / EDITOR-IN-CHIEF: Jean-Philippe Siblet

ASSISTANTE DE RÉDACTION / ASSISTANT EDITOR: Sarah Figuet (naturae@mnhn.fr)

MISE EN PAGE / PAGE LAYOUT: Sarah Figuet

COMITÉ SCIENTIFIQUE / SCIENTIFIC BOARD:

Luc Abbadie (UPMC, Paris)
Luc Barbier (Parc naturel régional des caps et marais d'Opale, Colesbert)
Aurélien Besnard (CEFE, Montpellier)
Vincent Boulet (Expert indépendant flore/végétation, Frugières-le-Pin)
Hervé Brustel (École d'ingénieurs de Purpan, Toulouse)
Patrick De Wever (MNHN, Paris)
Thierry Dutoit (UMR CNRS IMBE, Avignon)
Éric Feunteun (MNHN, Dinard)
Romain Garrouste (MNHN, Paris)
Grégoire Gautier (DRAAF Occitanie, Toulouse)
Olivier Gilg (Réserves naturelles de France, Dijon)
Frédéric Gosselin (Irstea, Nogent-sur-Vernisson)
Patrick Haffner (UMS PatriNat, Paris)
Frédéric Hendoux (MNHN, Paris)
Xavier Houard (OPIE, Guyancourt)
Isabelle Le Viol (MNHN, Concarneau)
Francis Meunier (Conservatoire d'espaces naturels – Hauts-de-France, Amiens)
Serge Muller (MNHN, Paris)
Francis Oliverau (DREAL Centre, Orléans)
Laurent Poncet (UMS PatriNat, Paris)
Nicolas Poulet (OFB, Vincennes)
Jean-Philippe Siblet (UMS PatriNat, Paris)
Laurent Tillon (ONF, Paris)
Julien Touroult (UMS PatriNat, Paris)

COUVERTURE / COVER:

Siphons de Mulette épaisse *Unio crassus* Philipsson, 1788 dans l'Esch. Crédit photo: F. Lamand.

MUSÉUM
(D'HISTOIRE NATURELLE)

 Nantes
Métropole

 *Grotia*
Groupe d'Etude
des Invertébrés
Américains

 Conservatoire
d'espaces naturels
Pays de la Loire

 UMS
PATRIMOINE
NATUREL
OFB - CNRS - MNHN

 **INPN** Inventaire
National du
Patrimoine
Naturel

Naturae est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris
Naturae is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / The Museum Science Press also publish:
Adansonia, *Zoosystema*, *Anthropozoologica*, *European Journal of Taxonomy*, *Geodiversitas*, *Cryptogamie* sous-sections *Algologie*, *Bryologie*, *Mycologie*,
Comptes Rendus Palevol.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle
CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)
Tél. : 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax : 33 (0)1 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr / <http://sciencepress.mnhn.fr>

© Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2021
ISSN (électronique / electronic) : 1638-9387

Les Naiïades de la région Grand-Est: état des connaissances et perspectives

Florent LAMAND

Office français de la biodiversité, Direction régionale Grand-Est,
Chemin du Longeau – Rozérieulles, F-57160 Moulins-lès-Metz (France)
florent.lamand@ofb.gouv.fr

Xavier CUCHERAT

Arion.idé sarl, 10 rue Louis Aragon, F-59147 Gondecourt (France)
arion.ide@orange.fr

Soumis le 9 juillet 2019 | Accepté le 13 décembre 2019 | Publié le 10 mars 2021

Lamand F. & Cucherat X. 2021. — Les Naiïades de la région Grand-Est: état des connaissances et perspectives, in Léonard L. (éd.), Colloque national de malacologie continentale, Nantes, 6 et 7 décembre 2018. *Naturae* 2021 (6): 65-78. <https://doi.org/10.5852/naturae2021a6>

RÉSUMÉ

Les Bivalves de l'ordre des Unionida Gray, 1854 sont considérés comme ingénieurs dans les hydro-systèmes aquatiques et font partie des animaux les plus menacés à l'échelle planétaire. En région Grand-Est, 11 espèces sont présentes. Sur la base d'une collecte d'observations contemporaines intégrant quelques données anciennes (1800), une base de données composée d'au moins 1200 sites d'observations a été constituée. À partir de cette base, une synthèse des observations de chacune des espèces est proposée et commentée. Les biais d'acquisition et les perspectives futures sont abordés au regard des besoins pour la conservation et l'amélioration de la prise en compte de ces espèces dans les politiques environnementales régionales.

ABSTRACT

The naiads of Grand-Est region: state of knowledge and perspectives

The freshwater mussels of order of Unionida Gray, 1854 are considered as ecosystem engineers in freshwater ecosystems and are amongst the most imperiled world-wide fauna. In the French Grand-Est region, eleven species occur. On the basis of contemporary data collected and several old date (1800), a database of 1200 sites has been built, on which a synthesis of occurrence of each species has been mapped and commented. Bias and futures perspectives are discussed in the light of the needs of conservation for a better consideration of these species in local environmental policies.

MOTS CLÉS

Chorologie,
répartition,
Unionida,
conservation,
populations,
atlas.

KEY WORDS

Chorology,
distribution,
Unionida,
conservation,
populations,
atlas.

INTRODUCTION

Les Naïades (Bivalves de l'ordre des Unionida Gray, 1854) sont représentées en France par les genres *Anodonta* Lamarck, 1799, *Margaritifera* Schumacher, 1815, *Pseudunio* F. Haas, 1910, *Potomida* Swainson, 1840, *Pseudanodonta* Bourguignat, 1877, *Unio* Philipsson, 1788 et *Sinanodonta* Modell, 1945 (Prié 2017). Ces Mulettes et Anodontes sont des animaux endo-benthiques vivants partiellement ou totalement enfouis dans les sédiments meubles des milieux aquatiques d'eau douce. Ils se meuvent dans le sédiment à l'aide d'un pied musculueux et/ou par des mouvements de valves. Les adultes se nourrissent en filtrant activement ou passivement l'eau qui les entoure à l'aide de branchies ciliées. Leur mode de reproduction est unique dans le règne animal. Les larves (dites glochidies pour les espèces européennes) produites, après la fécondation et maturation dans les branchies de la mère – les sexes sont généralement séparés –, sont expulsées pour aller se fixer sur les tissus (branchies ou nageoires) d'un poisson hôte (du moins en Europe), jusqu'à ce que la métamorphose produise une moule juvénile qui va vivre dans le substrat.

Le rôle fonctionnel des Mulettes a été mis en évidence et est reconnu, et elles sont considérées comme des ingénieurs d'écosystème (Gutiérrez *et al.* 2003), tant elles participent aux transferts d'énergie entre la colonne d'eau et le fond des milieux aquatiques (cycle du carbone et de l'azote) (Strayer *et al.* 1999), contribuent à la bioturbation et à la stabilisation des sédiments et servent de support pour une multitude de micro et macro invertébrés benthiques (Vaughn & Hakenkamp 2001 ; Spooner *et al.* 2013). Toutefois, les mulettes sont en péril à toutes les échelles spatiales. L'Union internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN 2019) indique que 6 % des espèces de Mulettes décrites et considérées comme valides se sont récemment éteintes. Sur les 535 espèces évaluées, 217 sont classées comme quasi menacées, vulnérables, en danger ou en danger critique et 89 autres sont en données insuffisantes (IUCN 2019). Ce déclin, qui touche autant les aires de répartition que les abondances, est la combinaison de multiples facteurs tels que la dégradation de la qualité des milieux aquatiques, le déclin des poissons hôtes ou l'introduction d'espèces allochtones compétitrices (voir en détail Lopes-Lima *et al.* 2018).

Compte tenu de ces menaces, l'intérêt global pour ces organismes a crû ces dix dernières années et s'est traduit, par exemple, par l'inscription sur des listes d'espèces protégées. Au-delà de la protection, l'amélioration de la prise en compte des espèces par les acteurs environnementaux passe par la diffusion de la connaissance acquise. Ainsi, nous proposons une synthèse de la connaissance acquise jusqu'à ce jour sur les espèces de grands Bivalves sur la région Grand-Est. L'objectif est ici de faire un état de l'art sur la répartition des observations des grands Bivalves dans cette région pour servir de base à leur meilleure prise en compte dans les politiques environnementales.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La connaissance sur les Naïades de la région Grand-Est repose sur l'agrégation de données de prospections opportunistes ou

ciblées sur des espèces et par l'examen de documents anciens. Une grande partie des données de prospections est issue de travaux, protocolés ou non, dirigés par les agents de l'Office français de la Biodiversité (OFB). Ces observations correspondent à la collecte de spécimens vivants et/ou de coquilles, à l'aide de techniques habituellement mises en œuvre pour l'étude des grands Bivalves (détection visuelle ou par excavation du substrat). Les données protocolées proviennent de travaux issus de la mise en œuvre de la méthode proposée par Lamand & Beisel (2014a). Il s'agit principalement de réaliser un effort de prospection basé sur une distance elle-même fonction de la largeur du cours d'eau (largeur de plein bord). La répartition et l'espacement des faciès (et donc des habitats) dans un cours d'eau sont corrélés à sa largeur. Ces travaux de recherches ont été portés sur l'ensemble des départements situés dans le territoire d'agrément de la direction régionale Grand-Est de l'OFB et quasi-exclusivement sur des cours d'eau prospectables à pied. La mise en œuvre de techniques moléculaires récentes a également été une source d'acquisition de données d'occurrences. Des techniques d'ADN environnemental (ADNe) ont été déployées sur le cours de la Meuse. Ce déploiement, réalisé par la société SPYGEN (Quiros *et al.* 2018), est le résultat d'une mesure d'accompagnement relative à des projets d'aménagement impactant des milieux naturels. Les données issues de dossiers réglementaires incluant des expertises spécifiques sur les Bivalves protégés ont également été relevées et incluses dans le travail de compilation, tout comme l'intégration des données de certains bureaux d'études et d'associations locales.

Ces données ont été rassemblées dans une base de données incluant des observations comprises entre les années 1800 et 2018, avec le renseignement de la nature de l'occurrence (0/1). L'exploitation des données du présent article porte sur les années 2007-2018 (Fig. 1), permettant d'isoler 1200 sites uniques pour les Naïades, dont 200 se réfèrent à des données d'absence. Ces 1200 sites correspondent à 1290 données d'occurrences. La date pivot correspond à la date de mise en application de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des espèces de Mollusques protégés en France métropolitaine, conférant au jeu de données un recul d'une dizaine d'années par rapport à l'actuel. Le travail a donc porté sur des observations contemporaines. Enfin, c'est également sur ce laps de temps qu'a débuté l'essentiel des acquisitions de données sur les Naïades dans la région Grand-Est (Fig. 2).

Pour compléter ce jeu de données, l'examen des collections de coquilles de quelques musées, qu'ils soient nationaux ou régionaux, ainsi que de la littérature naturaliste ancienne a également été réalisé, mais les données relevées non pas été bancarisées dans la base de données.

RÉSULTATS

La couverture régionale des observations recouvre tous les départements du Grand-Est (Fig. 1), avec une concentration marquée dans les départements alsaciens et dans le département de la Meuse. Ce sont les départements de la Haute-Marne et



FIG. 1. — Localisation des sites retenus pour la présente étude (2007-2018). Abréviations : **ADNe**, ADN environnemental ; **Obs_ponct.**, observations ponctuelles ; **référence**, Lamand & Beisel 2014a. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epape Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l’environnement – Agences de l’eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

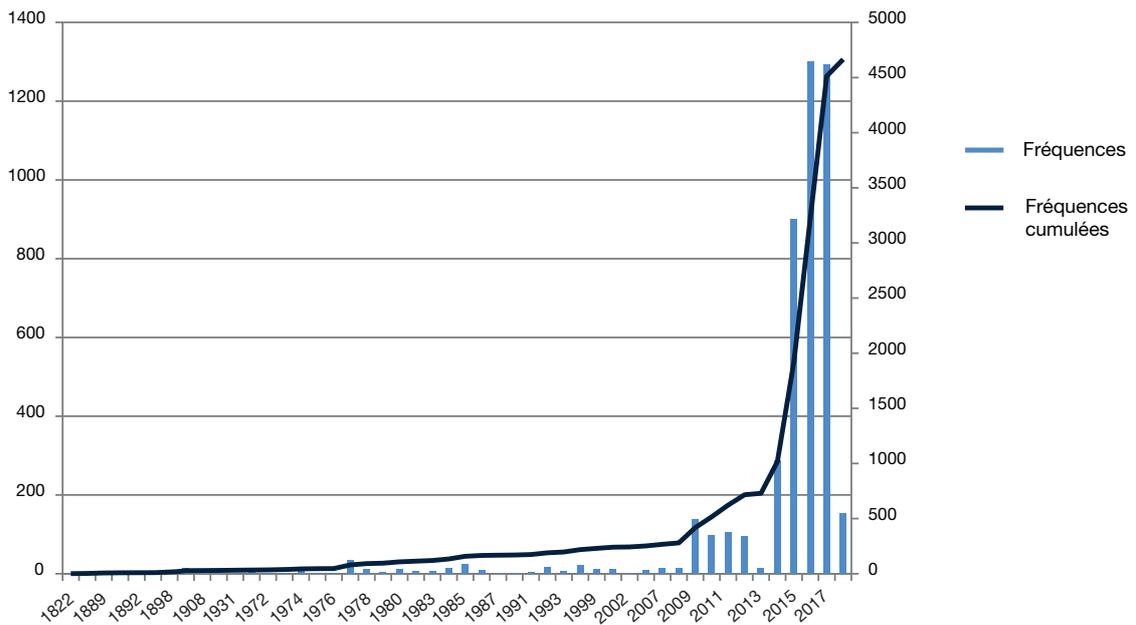


FIG. 2. — Évolution de l’accumulation des observations d’Unionida entre 1800 et 2018 en région Grand-Est.



FIG. 3. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de la Grande Mulette *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) et de la Mulette perlière *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l’environnement – Agences de l’eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

de la Marne où les données sont les moins denses. À l’exception de la Meuse où des études d’ADNe ont été réalisées, les grands cours d’eau tels que la Marne, la Seine et le Rhin ont été peu étudiés.

COMMENTAIRE PAR ESPÈCE

Mulette perlière *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Fig. 3)

L’espèce est historiquement documentée sur les rivières du Neuné, de la Vologne, du Barba entre Corcieux et Lépages-sur-Vologne (Puton 1847 ; Godron 1870), ainsi que du bassin de la Meuse dans le ruisseau de la Houille (à la frontière franco-belge dans les Ardennes) (Cardot 1926). L’effectif global dans le bassin de la Vologne est alors estimé à plusieurs centaines de milliers d’individus sur la base des écrits naturalistes consultés (Puton 1847 ; Godron 1870). Toutefois, depuis ces écrits naturalistes, l’espèce a connu un déclin important. Dans le bassin de la Vologne, les résultats des prospections publiés en 2007 indiquaient qu’il restait quatre individus dans la rivière Neuné (Dabry 2007). En juillet et

août 2018, une campagne intensive de comptage organisée par la Société d’Histoire naturelle et d’Ethnographie de Colmar, sur l’ensemble de sa zone historique de présence, a mis en évidence la présence de seulement deux individus vivants sur le Neuné. L’espèce semble avoir disparu du ruisseau de la Houille, puisque des recherches effectuées par le service départemental des Ardennes ou réalisées de manière informelle (D. Froment, comm. pers.) n’ont pas permis de mettre en évidence la présence d’individus vivants.

Grande Mulette *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) (Fig. 3)

La présence de la Grande Mulette sur le territoire du Grand-Est est attestée dans la Marne, la Vesle, la Seine et l’Aube sur la base de spécimens conservés dans les musées nationaux et régionaux (Prié *et al.* 2014, 2018). Cette Mulette était également documentée dans l’Aisne, mais à la limite régionale entre les Hauts-de-France et le Grand-Est (Prié *et al.* 2018). Depuis les observations naturalistes du XIX^e siècle, où l’espèce était détectée dans l’Aube par Drouët (1852), aucune donnée

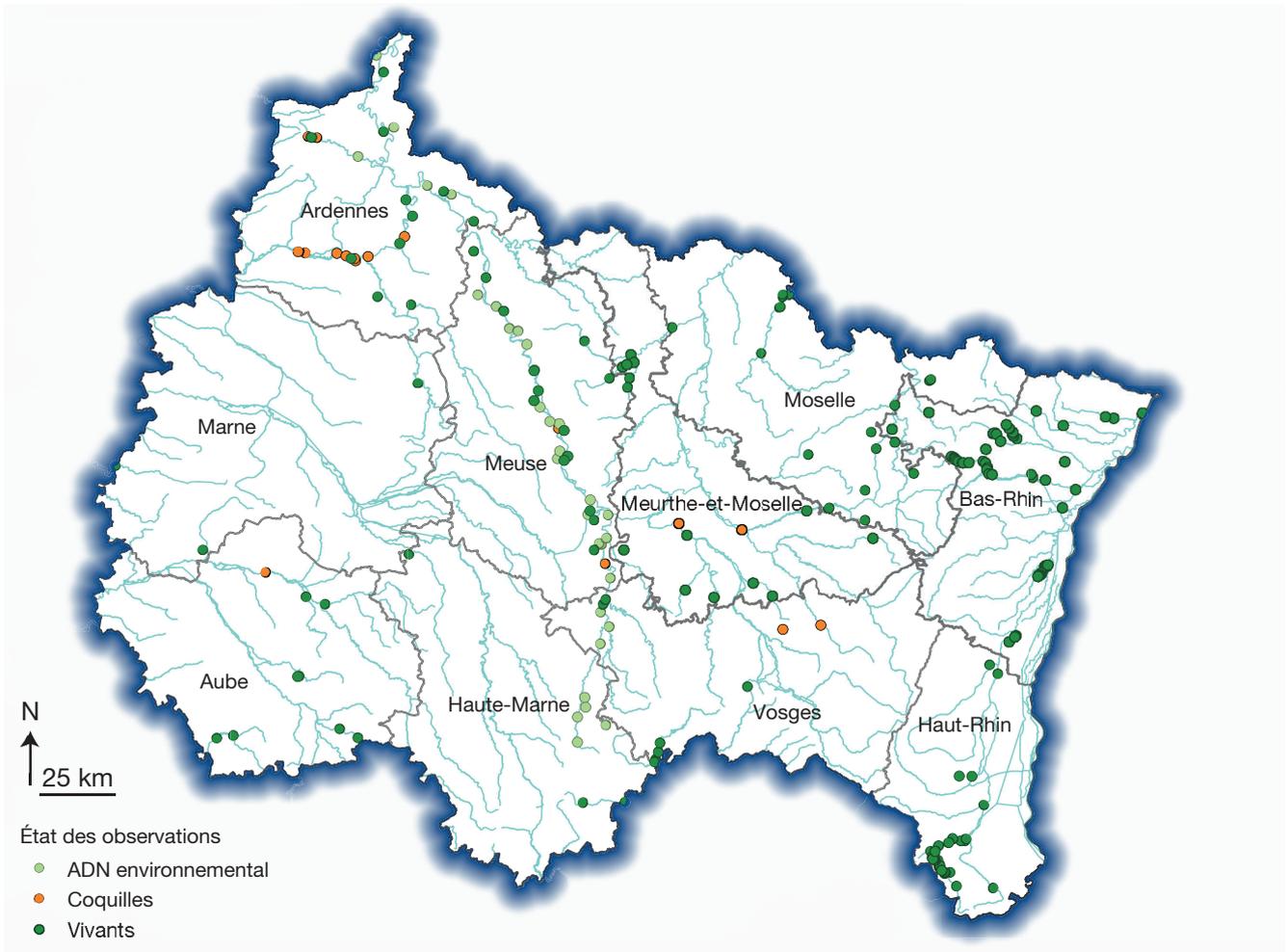


FIG. 4. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de l'Anodonte des rivières *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

de spécimens vivants n'a été apportée sur le territoire régional. Clévenot (2017) rapporte que des coquilles encore attachées par le ligament ont été récoltées dans la rivière Aube.

Anodonte des rivières *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) (Fig. 4)

L'examen de la littérature naturaliste ancienne du Grand-Est montre qu'il est difficile de relever précisément les occurrences de l'Anodonte des rivières en l'absence de collections de coquilles puisqu'il existe un grand nombre de synonymes. Quoi qu'il en soit, des individus identifiés comme des anodontes sont cités à Jouy-aux-Arches et à Frouard, dans la Moselle, la Seille, des fossés des fortifications de l'île Chambières et ceux qui entourent la Grange Lemercier, du ruisseau de Vallières, des environs de Thionvilles, dans la Meurthe à Nancy, le Madon, le Durbion, la Meuse, dans le ruisseau de la Cheneau à Metz (Joba 1844 ; Godron 1862 ; Barbiche 1883 ; Kieffer 1921).

Seules 242 données sont enregistrées dans la base de données, alors que l'espèce est considérée comme potentiellement présente partout (Prié 2017). La distribution des observations n'est pas égale selon les départements du Grand-Est. Il existe

très peu d'occurrences provenant du département de la Marne, de la Haute-Marne et des Vosges. Sur la Meuse, les données d'occurrences reposant sur des observations visuelles sont assez cohérentes avec les observations ADNe, à l'exception de sa tête de bassin. On soulignera que les observations concernent essentiellement des données produites dans des cours d'eau, même si l'espèce peut être observée dans les milieux d'eau stagnante.

Anodonte des étangs *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) (Fig. 5)

Tout comme l'Anodonte des rivières, il est difficile de relever avec rigueur les occurrences anciennes en l'absence de matériel muséologique attribuables aux auteurs. À ce jour, il existe très peu d'occurrences de cette Anodonte à l'échelle de la région Grand-Est (39/1200), ce qui est à mettre en parallèle avec le fait que l'espèce a un mauvais statut de conservation à l'échelle européenne (Cuttelod *et al.* 2011), avec une large répartition mais des populations en déclin. Cette faible représentation traduit peut-être aussi le fait que les milieux où elle peut être très abondante, tels que les lacs et étangs, sont peu ou



Fig. 5. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de l'Anodonte des étangs *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

pas documentés dans la base de données. Dans cette même base, il n'y a pas d'occurrence provenant de l'Aube et de la Marne. On soulignera que la présence de l'espèce a été détectée dans la Meuse, comme le montrent les analyses ADN ; qui indiquent aussi que l'espèce peut ne pas être facilement détectée visuellement.

Anodonte comprimée *Pseudanodonta complanata* (Rossmässler, 1835) (Fig. 6)

L'Anodonte comprimée apparaît dans les écrits naturalistes anciens du Grand-Est sous le nom d'*Anodonta elongata* ou *Pseudanodonta elongata* (Godron 1862 ; Kieffer 1921). Originellement, la première citation vient de Holandre (1836) qui la décrit des bords de la Moselle en Chambières (île de la Chambière à Metz), au-dessous de Pontifroy. Elle sera citée de la Seille par Kieffer (1921) et de la Meurthe à Nancy (Godron 1862). Elle sera considérée comme assez rare par Godron (1862) en Lorraine.

Actuellement, il n'existe pas de données de l'Anodonte comprimée dans les cours d'eau des départements de la Marne, des Vosges et du Haut-Rhin. Elle a cependant été observée en 2011

dans la rivière Aisne à la frontière des départements de l'Aisne et Ardennes (Prié & Cucherat inédit). À l'échelle de la région Grand-Est, elle est très faiblement observée (24/1200). Cette rareté est très probablement liée à la difficulté de l'observer dans son habitat naturel (cette espèce peut s'enfoncer profondément dans le substrat) et au risque probable de confusion sur le terrain avec l'Anodonte des rivières. Les données acquises par ADN sur la Meuse permettent d'illustrer le biais de l'observation, puisque l'essentiel des données d'occurrence correspondent à des points de prélèvement d'ADN.

Anodonte chinoise *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Fig. 7)

Cette espèce a été observée pour la première fois en Grand-Est en 2014, dans un plan d'eau lorrain qui a immédiatement fait l'objet d'un assèchement pour tenter d'éradiquer l'espèce. Très récemment (2017-2018), l'Anodonte chinoise a été découverte dans un étang du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient rattaché aux grands Lacs réservoirs de la Seine et de l'Aube (D. Amon-Moreau comm. pers.), ainsi que dans le lac d'Amance (T. Presse comm. pers.). Une occur-



FIG. 6. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de l'Anodonte comprimée *Pseudanodonta complanata* (Rossmässler, 1835) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Lague, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

rence très récente provient de l'étang des Brauzes en Meuse (nouvelle donnée). *In fine*, elle est connue des départements de l'Aube, de la Marne, de la Haute-Marne, de la Meuse et de la Meurthe-et-Moselle. Elle est très certainement sous-estimée, parce que les occurrences n'ont été relevées que lors de vidanges d'étangs. Les modalités d'introduction en Grand-Est ne sont pas connues de manière certaine, mais sa dispersion est supposée être favorisée par des opérations de repoissonnement. Nous soulignerons que l'espèce est vendue comme animal filtreur pour plans d'eau dans certaines animaleries du département de l'Aube et très certainement dans d'autres départements (T. Presse, comm. pers.).

Mulette des rivières *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798) (Fig. 8)

Dans le Grand-Est, la Mulette des rivières n'est anciennement documentée que par Buvignier (1840) qui la cite de Varennes dans l'Aire. Jusqu'à récemment, elle était considérée comme probablement disparue du bassin hydrographique de la Seine (Lopes-Lima *et al.* 2017), mais elle a été retrouvée

vivante dans la Seine dans plusieurs localités à l'amont de la ville de Troyes (Cucherat & Philippe 2017) et dans la Voire, dans le département de l'Aube (Lamand inédit). Cucherat & Philippe (2017) précisent que des juvéniles et des adultes ont été observés dans la Seine à l'amont de Troyes. La présence de l'espèce dans la Marne et l'Aisne n'est, pour le moment, documentée que par des coquilles charriées par le courant. La mention de la Mulette des rivières dans le département des Vosges est très vraisemblablement une erreur d'identification avec une autre espèce de mulette. En définitive, sur les 1200 données de la base de données, la Mulette des rivières représente 15 données.

Mulette épaisse *Unio crassus* Philipsson, 1788 (Fig. 9)

Citée sous le nom d'*Unio batavus* ou *batava* avec différentes autorités par les naturalistes de la période 1800-1920, la Mulette épaisse était indiquée de la rivière Moselle et la Seille (Joba 1844) comme assez commune et vivante dans la Moselle (Holandre 1836), le Durbion, la Meuse, le Mandressey, à Saulcy-sur-Meurthe, dans la Meurthe à la



FIG. 7. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de l'Anodonte chinoise *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

Voivre, dans l'Orne et le Vair (Godron 1862). Elle est citée près de Sarreguemine, dans la Sarre, la Blies et indiquée comme « pas rare » dans la Nied (d'après Boettger cité par Kieffer (1921)). À ce jour, c'est le bivalve pour lequel il y a le plus de données (463/1200). Comparativement aux autres Mulettes, il s'agit manifestement d'un biais, puisque l'essentiel des recherches s'est focalisé sur cette Mulette, du fait de son statut de protection et des enjeux de conservation qui lui sont associés (Cuttelod *et al.* 2011). La concentration des observations par département reflète les études spécifiques (Lamand & Beisel 2014a, b) et/ou réglementaires menées sur l'espèce, ce qui se traduit par une inégalité spatiale des observations. Les départements de la Marne et de la Moselle ont été peu étudiés, mais sur les quelques études réalisées l'espèce montre peu d'occurrences. Les recherches ciblées sur la Mulette épaisse permettent d'avoir une idée beaucoup plus précise de sa répartition en région Grand-Est. Cependant, compte tenu du biais lié à ces recherches spécifiques, on ne peut pas utiliser ces données pour comparer sa répartition avec celle des autres Mulettes.

Mulette des peintres *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) (Fig. 10)

Les mentions anciennes de la Mulette des peintres doivent comprendre les citations d'*Unio pictorum* et d'*Unio rostratus* (e.g. Joba 1844; Godron 1862; Kieffer 1921). À l'époque des auteurs précédemment cités, elle était considérée comme assez commune à commune et habitant la Moselle, la Seille, le ruisseau de Vallières et l'Orne.

À ce jour, l'espèce est toujours considérée comme commune en France (Prié 2017), mais il est surprenant ici qu'elle ne représente que 154 données à l'échelle du Grand-Est. La densité des observations dépend des départements, dont certains sont peu renseignés comme la Marne, les Vosges ou la Moselle. Les analyses d'ADNe sur la Meuse montrent que l'espèce est sous-détectée par rapport aux observations visuelles reposant sur des coquilles (individus vivants et/ou morts).

Mulette méridionale *Unio mancus* Lamarck, 1819 (Fig. 11)

Le nom d'*Unio mancus* Lamarck est cité par Barbiche (1883), sans indication de localité. Ce sera Kieffer (1921) qui reprendra et actualisera le catalogue des Mollusques de la Moselle



FIG. 8. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de la Mulette des rivières *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

de Barbiche (1883) et qui précisera les localités où *Unio mancus* (mais avec pour autorité Férussac) a été trouvé. L'auteur précise que l'espèce a été observée dans la Seille et dans un ancien bras de la Moselle, près de la Grange-aux-Dames où il est commun [désormais ce lieu correspond au port de Metz]. En l'absence de matériel de collection correspondant à ces observations, nous regardons cette citation comme une confusion probable avec des formes de la Mulette des peintres ou de la Mulette épaisse à périostacum clair.

À ce jour, la Mulette méridionale est avérée dans le bassin de la Marne et de la Seine, à la fois sur la base de collectes et d'observations d'animaux vivants et de coquilles charriées par le courant. Le peu de données sur le bassin de la Seine au sens large est lié à la difficulté de discriminer l'espèce de la Mulette des peintres sur la base des critères morphologiques, d'où la faiblesse des données dans la base de données (20/1200). Les analyses moléculaires restent les plus fiables. L'observation de l'espèce dans la Meuse est vraisemblablement une erreur d'identification, dans la mesure où l'espèce n'apparaît pas dans les analyses d'ADNe effectuées dans cette rivière.

Mulette renflée *Unio tumidus* Retzius, 1788 (Fig. 12)

Le nom d'*Unio tumidus* apparaît dans les écrits de Godron (1862) et de Barbiche (1883), repris ensuite par Kieffer (1921). L'espèce est dite assez commune dans la Meurthe, la Moselle et la Seille. Les citations anciennes d'*Unio pictorum* Linnaeus ou d'*Unio rostratus* Lamarck devaient inclure la Mulette renflée, alors considérée comme conspécifique par certains naturalistes.

Les données récentes sont peu importantes au regard de l'effort d'observation global. Les résultats des analyses d'ADNe sur la Meuse sont en cohérence avec les observations de coquilles de cette Mulette, ce qui signifie que la détection de l'espèce ne serait pas de mauvaise qualité dans cette rivière. Toutefois, il n'y a aucune donnée du département du Haut-Rhin et très peu proviennent de la Haute-Marne et de l'Aube, alors qu'elle peut être particulièrement abondante dans les lacs réservoirs de Champagne (Cucherat inédit). D'une manière générale, il est probable que l'espèce ait néanmoins des exigences écologiques qui la rendent difficilement détectables (grands cours d'eau et plans d'eau profonds).



FIG. 9. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de la Mulette épaisse *Unio crassus* Philipsson, 1788 dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l’environnement – Agences de l’eau; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

DISCUSSION

Il s’agit ici d’un premier état des lieux sur la connaissance et la chorologie des Bivalves de l’ordre des Unionida en région Grand-Est. Sans prétendre vouloir donner une information sur la rareté ou le statut de conservation des espèces traitées, compte tenu des biais méthodologiques liés à la diversité des méthodes de collectes des informations, cette synthèse permet de tirer quelques conclusions sur les espèces de Mulettes et Anodontes régionales.

À ce jour, en Grand-Est, la situation de la Grande Mulette et de la Mulette perlière est très préoccupante. Malgré des coquilles vides relevées dans l’Aube, la première n’a pas été revue vivante dans les cours d’eau où elle était jadis présente. L’espèce étant inféodée à la zone potamique des cours d’eau et l’accès aux individus nécessitant soit l’usage de la plongée hyperbare, soit l’ADNe, il n’est pas étonnant que l’espèce ne figure pas dans les carnets naturalistes. À notre connaissance, il n’existe pas de déploiement de programme de recherche de la Grande Mulette à l’échelle du Grand-Est, alors qu’un tel programme permettrait de s’assurer de la présence de population

ou d’individus vivants. L’observation très récente de la Mulette des rivières dans la Seine et l’Aube, régulièrement observée avec la Grande Mulette (V. Prié comm. pers.), permet de rester optimiste sur la découverte d’individus vivants. Néanmoins, en l’absence de programme dédié, les seules sources d’information possibles sur l’occurrence de la Grande Mulette sont les expertises menées lors d’aménagement des cours d’eau. Pour cela, l’espèce doit être prise en compte dans la phase d’étude préalable ou à défaut lors de l’instruction du dossier par les services de l’État. Les techniques déployées lors des études doivent être adaptées à sa détection (ADNe et plongées hyperbares). À l’inverse, et même si sa situation reste fortement critique, la Mulette perlière a fait et va faire l’objet de travaux de recherche spécifique. En effet, une étude est en cours de réalisation sur son aire de répartition historique du massif des Vosges ; les objectifs sont de détecter des nouveaux individus puis de tenter de sauvegarder la population vosgienne, qui jusqu’à ce jour n’a pas fait l’objet de déclinaisons régionales du plan national d’action réservé à la Grande Mulette et à la Mulette perlière (Prié 2012). On soulignera que la région Grand-Est a une responsabilité toute particulière concernant



FIG. 10. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de la Mulette des peintres *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

la Mulette des rivières, puisqu'à ce jour, il s'agit de la seule région du bassin hydrographique de la Seine à héberger des populations de cette espèce (Cucherat & Philippe 2017).

Par contraste, les observations montrent une prépondérance des occurrences de la Mulette épaisse par rapport aux autres Mulettes et Anodontes. Jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale, la Mulette épaisse était la plus abondante des espèces de mulettes en Europe (Lopes-Lima *et al.* 2017). Elle a connu une régression drastique de son aire de répartition et de ses effectifs (Cuttelod *et al.* 2011). Cette régression a eu pour effet de la classer comme une espèce en danger et de justifier de son classement en tant qu'espèce protégée à l'échelle de la France métropolitaine (arrêté ministériel du 23 avril 2007). L'accumulation d'observation est directement liée à ce statut, puisqu'elle est recherchée de manière privilégiée dans les habitats qui lui semblent *a priori* favorables, à la fois par les services de l'OFB et par les bureaux d'études chargés de réaliser les études d'impact, sans que les autres espèces probablement accompagnantes soient notées.

Étant donné que les espèces de Mulettes protégées vivent en cours d'eau, l'étude des plans d'eau est systématiquement

négligée. Par ailleurs leurs caractéristiques physiques (profondeur, turbidité) ne permettent pas des prospections aisées avec des méthodes classiques. Ainsi les observations acquises sur ces milieux proviennent de données opportunistes sans stratégie de recherche spécifique. En ce qui concerne les cours d'eau, leurs caractéristiques constituent un biais à la collecte des observations des bivalves et ce biais n'est pas à négliger dans la constitution des cartes d'occurrences en Grand-Est. Comme indiqué dans la partie méthode d'acquisition des données, la majorité des observations de Bivalves proviennent de cours d'eau parcourables à pieds, c'est-à-dire au maximum que l'observateur est équipé de waders. Les parties profondes et turbides ne sont par conséquent pas accessibles et non prospectées, alors même que les Unionida sont susceptibles de coloniser toutes les parties du cours d'eau (Prié 2017). Ce biais est particulièrement vrai pour les grands hydro-systèmes, où le courant et la turbidité peuvent être importants (Strayer & Smith 2003 ; Prié *et al.* 2018). Cela se traduit directement sur les cartes présentées, par un déficit net d'observations pour les grands cours d'eau du gabarit de la Seine, de la Moselle, de l'Aube ou de la Marne par exemple. Ces cours d'eau nécessitent l'usage de techniques non



FIG. 11. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de la Mulette méridionale *Unio mancus* Lamarck, 1819 dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l’environnement – Agences de l’eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

accessibles aux naturalistes, telles que la drague ou la plongée hyperbare (Strayer & Smith 2003). De plus, une partie des individus peut être totalement inaccessible puisqu'enfoncée profondément dans le sédiment (Smith *et al.* 2000 ; Lamand & Beisel 2014b ; Zając *et al.* 2019). C'est ici que l'on peut souligner l'intérêt du déploiement de la technique de l'ADNe, puisqu'elle permet de détecter des espèces non visibles ou avec une détection visuelle difficile sur une certaine longueur de rivière. Le cas de l'Anodonte comprimée dans la rivière Meuse est nettement illustratif en région Grand-Est.

Les erreurs d'identification ne sont pas à écarter non plus. Malgré la mise à disposition d'outils d'identification facilitant la reconnaissance des espèces, il existe toujours un biais sur la bonne identification des spécimens, en raison de la variabilité spécifique inter ou intra rivière qui peut être élevée (Prié 2017). Shea *et al.* (2011) montrent, en Amérique du Nord, que les erreurs d'identification sont fréquentes, avec un taux moyen d'erreur de 27 % pour toutes les espèces, taux pouvant aller de 0 à 56 % selon l'observateur. Le taux est lié aux caractéristiques conchyliologiques des espèces et de l'expérience des observateurs. Ici, les espèces ayant des structures périostacales marquées sont

moins sujettes à erreurs que les espèces sans motifs particuliers. Les erreurs d'identification diminuent avec l'expérience des observateurs. Shea *et al.* (2011) suggèrent la mise en œuvre de tests et de programmes de certification, ainsi que d'ateliers régionaux et la constitution de collections de référence pour pallier ces biais. Cela n'a pas encore été mené en France. La mention de la Mulette méridionale dans la Meuse, non soutenue par les données d'analyse ADNe menées, illustre bien ce type de biais.

Le travail mené, en grande partie par l'OFB, a permis d'augmenter considérablement les connaissances de répartition des Unionida du Grand-Est, en particulier pour la Mulette épaisse. Toutefois, le niveau d'information n'est pas de même qualité pour les autres espèces. Globalement, l'information ainsi mise à disposition n'est pas suffisante pour établir avec rigueur l'état de conservation des espèces présentes et ne suffit pas pour qualifier le fait qu'une espèce se porte mieux qu'une autre. Compte tenu de leur longévité, l'occurrence d'individus dans une rivière n'est pas une garantie de fonctionnalité de la population. De plus, les grilles d'évaluation de l'état de conservation des espèces restent à établir sur la base de travaux de recherche sur un panel varié de populations. Le recueil de ces éléments de biologie de



FIG. 12. — Localisation des observations récentes (2007-2018) de la Mulette renflée *Unio tumidus* Retzius, 1788 dans la région Grand-Est. Sources des données : AFB, INPN, DREAL Grand Est, Dubost Environnement, Tinca Environnement, Société alsacienne de malacologie, SPYGEN, Epage Largue, Parc régional des Vosges du nord. Fonds cartographiques : BDCarthage, IGN – Ministère en charge de l'environnement – Agences de l'eau ; Admin express, IGN. Producteur : AFB 2018.

ces espèces est un prérequis indispensable pour une meilleure prise en compte dans les politiques environnementales de la région Grand-Est, d'autant que pour certaines espèces, protégées ou non, la région a une grande responsabilité en termes de conservation des populations nationales (cas de la Mulette des rivières pour le bassin de la Seine). Quoi qu'il en soit, ces travaux doivent se faire sur la base d'une approche rigoureuse tenant compte des avancées récentes à la fois en matière de techniques de recherches que de traitement des données.

Remerciements

Nos remerciements vont à l'ensemble des producteurs et fournisseurs de données : tous les agents de la direction régionale Grand-Est de l'Office français de la Biodiversité, l'UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Tinca environnement, Société d'Histoire naturelle et d'Ethnographie de Colmar, Dubost environnement, Thibault Durr, Epage Largue, SPYGEN, Parc naturel régional des Vosges du Nord. Ils vont également aux deux relecteurs Benoît Fontaine et Lilian Léonard, ainsi qu'à Joséphine Lopez (géomaticienne à la Direction régionale Grand-Est de l'OFB).

RÉFÉRENCES

- BARBICHE R.-T. (ABBÉ) 1883. — Simple énumération des Mollusques de la Moselle. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz* 16: 21-33.
- BUVIGNIER A. 1840. — Catalogue des Mollusques du département de la Meuse. *Actes de la Société philomatique de Verdun* 1: 217-228.
- CARDOT H. 1926. — Petites contribution à la faune malacologique du Nord de la France. *Bulletin bimensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 5 (17): 135-136.
- CLÉVENOT P. 2017. — Découverte de coquilles de Grande Mulette (*Margaritifera auricularia* Spengler, 1793) dans la rivière Aube. *MalaCo* 13: 9-10
- CUCHERAT X. & PHILIPPE L. 2017. — Not yet extirpated! *Potomida littoralis* (Cuvier 1798) living in the Seine drainage. *Journal of Conchology* 42 (5): 383-384.
- CUTTELOD A., SEDDON M. & NEUBERT E. 2011. — *European Red List of Non-marine Molluscs*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 108 p.
- DABRY J. (coord.). 2007. — *État des populations et stratégie de conservation de la Mulette perlière (Margaritifera margaritifera) en Lorraine*. Suivi Écologique, Conservatoires des sites lorrains, Sarrebourg, 23 p.
- DROUËT H. 1852. — Mollusque du canton des Riceys (Aube), in GUENIN A. & RAY A. (éds), Statistiques du canton des Riceys. *Mémoires de la Société Académique de l'Aube*: 568-571.

- GODRON D. A. 1862. — Zoologie de la Lorraine, ou Catalogue des animaux sauvages observés jusqu'ici dans cette ancienne province. *Mémoires de l'Académie Stanislas*: 617-628.
- GODRON D. A. 1870. — *Les perles de la Vologne et le Château-sur-perle. Mémoires de l'Académie de Stanislas* 30 p.
- GUTIÉRREZ J. L., JONES C. G., STRAYER D. L. & IRIBARNE O. O. 2003. — Mollusks as ecosystems engineers: the role of shell production in aquatic habitats. *Oikos* 101: 79-90. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12322.x>
- HOLANDRE J. J. 1836. — *Faune du département de la Moselle. Mollusques ou coquilles terrestres et fluviatiles des environs de Metz.* Thiel, Metz, 59 p.
- JOBA A. 1844. — Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles observés dans le département de la Moselle. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle du Département de la Moselle* 2: 31-45.
- KIEFFER J. J. 1921. — Catalogue des Mollusques vivants du département de la Moselle. D'après les matériaux réunis par feu M. l'Abbé Barbiche et coordonnés par l'Abbé J.-J. Kieffer. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz* 29: 7-36.
- LAMAND F. & BEISEL J.-N. 2014a. — Proposal for a simple hydro-morphological habitat survey method for freshwater bivalve (Unionidae) inventories. *Aquatic Ecology* 48 (2): 237-245. <https://doi.org/10.1007/s10452-014-9479-y>
- LAMAND F. & BEISEL J.-N. 2014b. — Comparison of visual observation and excavation to quantify density of the endangered bivalve *Unio crassus* in rivers of north-eastern France. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 413 (11): 1-7. <https://doi.org/10.1051/kmae/2014009>
- LOPES-LIMA M., BURLAKOVA L. E., KARATAYEV A. Y., MEHLER K., SEDDON M. & SOUSA R. 2018. — Conservation of freshwater bivalves at the global scale: diversity, threats and research needs. *Hydrobiologia* 810: 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3486-7>
- LOPES-LIMA M., SOUSA R., GEIST J., ALDRIDGE D. C., ARAUJO R., BERGENGREN J., BESPALAYA Y., BÓDIS E., BURLAKOVA L., VAN DAMME D., DOUDA K., FROUFE E., GEORGIEV D., GUMPINGER C., KARATAYEV A., KEBAPÇI Ü., KILLEEN I., LAJTNER J., LARSEN B. M., LAUCERI R., LEGAKIS A., LOIS S., LUNDBERG S., MOORKENS E., MOTTE G., NAGEL K.-O., ONDINA P., OUTEIRO A., PAUNOVIC M., PRIÉ V., PROSCHWITZ T. VON, RICCARDI N., RUDZĪTE M., RUDZĪTIS M., SCHEDER C., SEDDON M., ŞEREFLİŞAN H., SIMIĆ V., SOKOLOVA S., STOECKL K., TASKINEN J., TEIXEIRA A., THIELEN F., TRICHKOVA T., VARANDAS S., VICENTINI H., ZAJAC K., ZAJAC T. & ZOGARIS S. 2017. — Conservation status of freshwater mussels in Europe: state of the art and future challenges: conservation of European freshwater mussels. *Biological Reviews* 92 (1): 572-607. <https://doi.org/10.1111/brv.12244>
- PRIÉ V. 2012. — *Plan national d'actions en faveur de la mulette perlière 2012-2017.* Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, 79 p.
- PRIÉ V. 2017. — *Naiades et autres bivalves d'eau douce de France.* Biotope/MNHN, Paris, 336 p.
- PRIÉ V., MOLINA Q. & GAMBOA B. 2014. — French naiad (Bivalvia: Margaritiferidae, Unionidae) species distribution models: prediction maps as tools for conservation. *Hydrobiologia* 735 (1): 81-94. <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1597-3>
- PRIÉ V., SOLER J., ARAUJO R., CUCHERAT X., PHILIPPE L., PATRY N., ADAM B., LEGRAND N., JUGÉ P., RICHARD N. & WANTZEN K. M. 2018. — Challenging exploration of troubled waters: a decade of surveys of the giant freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia* in Europe. *Hydrobiologia* 810 (1): 157-175. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3456-0>
- PUTON M.-E. 1847. — *Essai sur les Mollusques terrestres et fluviatiles de Vosges.* Gley, Épinal, 140 p.
- QUIROS S., DECOTTE J.-B., GUEGUEN M., RENAUD J., THUILLER W. & DEJEAN T. 2018. — *Évaluation des fonctionnements hydrobiologiques des milieux aquatiques (milieux courants, milieux stagnants et zones humides) du bassin versant de la Meuse. Volet 3: Présentation des résultats ADNe, modèles de distribution et Diagnostic Écologique (DE).* DREAL Grand-Est/SPYGEN/LECA, Le Bourget du Lac, 104 p.
- SHEA C. P., PETERSON J. T., WISNIEWSKI J. M. & JOHNSON N. A. 2011. — Misidentification of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionidae): contributing factor, management implications, and potential solutions. *Journal of North American Benthological Society* 30: 446-458. <https://doi.org/10.1899/10-073.1>
- SMITH D. R., VILLELA R. F., LEMARIÉ D. P. & VON OETTINGEN S. 2000. — How much excavation is needed to monitor freshwater mussels?, in JOHNSON P. D. & BUTLER R. S. (éds), *Proceeding of the First Freshwater Mollusk Conservation Society Symposium.* Ohio Biological Survey, Columbus OH: 203-218.
- SPOONER D. E., FROST P. C., HILLEBRAND H., ARTS M. T., PUCKRIN O. & XENOPOULOS M. A. 2013. — Nutrient loading associated with agriculture land use dampens the importance of consumer-mediated niche construction, in BYERS J. J. (éd.), *Ecology Letters* 16 (9): 1115-1125. <https://doi.org/10.1111/ele.12146>
- STRAYER D. L., CARACO N. F., COLE J. J., FINDLAY S. & PACE M. L. 1999. — Transformation of freshwater ecosystems by bivalves. *BioScience* 49: 19-27. <https://doi.org/10.2307/1313490>
- STRAYER D. L. & SMITH D. R. 2003. — *A guide to sampling freshwater mussel populations. Vol. Monograph 8.* American Fisheries Society, Bethesda, 103 p.
- UICN 2019. — *La liste rouge des espèces menacées de l'UICN.* Union internationale pour la Conservation de la Nature, Gland. <https://uicn.fr>, dernière consultation le 2 octobre 2020.
- VAUGHN C. C. & HAKENKAMP C. C. 2001. — The functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems. *Freshwater Biology* 46: 1431-1446. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2001.00771.x>
- ZAJAC K., ZAJAC T. A., ADAMSKI P., BIELAŃSKI W., ĆMIEL A. M. & LIPIŃSKA A. M. 2019. — Dispersal and mortality of translocated thick-shelled river mussel *Unio crassus* Philipsson, 1788 adults revealed by radio tracking. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29 (3): 331-340. <https://doi.org/10.1002/aqc.3063>

Soumis le 9 juillet 2019;
 accepté le 13 décembre 2019;
 publié le 10 mars 2021.