MalaCo

Journal électronique de la malacologie continentale française

www.journal-malaco.fr

MalaCo n°4 - Mai 2007

Sommaire

Brèves & News

Audibert C. — Don de la collection malacologique de Pierre Calas au Muséum de Lyon.
Altaba C.R. — A propos de quelques noms de naïdaes : Pourquoi faut-il oublier *Potomida* et *Pseudunio ?*
Rocroi J.P., Bichain J.M., Gargominy O. — De *Trichia* à *Trochulus.*
Gargominy O. — Pas seulement des *Partula* au menu d'*Euglandina rosea.*
Prié V., Rondeau A., Bernier C. — Une enquête interactive de l'ONEM sur quatre escargots méditerranéens.

Articles

Vareille-Morel C., Dreyfuss G., Rondelaud D. — Les habitats des Lymnaeidae sur sols acides : A propos de quelques observations dans la région Limousin sur une trentaine d'années.
Mouthon J. — Inventaire des mollusques de la rivière Doubs (Franche-Comté, France).
Cucherat X., Boca F. — Bilan des connaissances sur les espèces de mollusques continentaux d'intérêt communautaire de la Directive "Habitats-Faune-Flore" dans la région Picardie pour la période 1994 – 2007.
Prié V., Philippe L., Cochet G. — Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Margaritiferidae).
Boulord A., Douillard E., Durand E., Gabory O., Leheurteux E. — Atlas provisoire de la répartition des mollusques des Mauges (France, Maine-et-Loire).

Outils malacologiques

Vrignaud S. — Différentes techniques de détermination de l'âge et du sexe des moules perlières, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae).

ISSN 1778-3941

MalaCo

Le journal électronique de la malacologie continentale française
www.journal-malaco.fr

MalaCo (ISSN 1778-3941) est un journal électronique gratuit, annuel ou bisannuel pour la promotion et la connaissance des mollusques continentaux de la faune de France.

Equipe éditoriale

Jean-Michel BICHAIN / Paris / jean-michel.bichain@educagri.fr
Xavier CUCHERAT / Audinghen / xavier.cucherat@wanadoo.fr (Editeur en chef du numéro 4)
Benoît FONTAINE / Paris / fontaine@mnhn.fr
Olivier GARGOMINY / Paris / gargo@mnhn.fr
Vincent PRIE / Montpellier / vprie@biotope.fr

Collaborateurs de ce numéro

Gilbert COCHET
Robert COWIE
Sylvain DEMUYNCK
Daniel PAVON
Sylvain VRIGNAUD

Pour soumettre un article à MalaCo :

1ère étape – Le premier auteur veillera à ce que le manuscrit soit conforme aux recommandations aux auteurs (en fin de ce numéro ou consultez le site www.journal-malaco.fr). Dans le cas contraire, la rédaction peut se réserver le droit de refuser l'article.

2ème étape – Joindre une lettre à l'éditeur, en document texte, en suivant le modèle suivant :
"Veuillez trouvez en pièce jointe l'article rédigé par << *mettre les noms et prénoms de tous les auteurs*>> et intitulé : << *mettre le titre en français et en anglais* >> (avec X pages, X figures et X tableaux).
Les auteurs cèdent au journal MalaCo (ISSN1778-3941) le droit de publication de ce manuscrit et ils garantissent que l'article est original, qu'il n'a pas été soumis pour publication à un autre journal, n'a pas été publié auparavant et que tous sont en accord avec le contenu."

3ème étape – Envoyez par voie électronique le manuscrit complet (texte et figures) en format .doc et la lettre à l'éditeur à : jean-michel.bichain@educagri.fr. Pour les manuscrits volumineux (>5 Mo), envoyez un courriel à la même adresse pour élaborer une procédure FTP pour le dépôt du dossier final.

MalaCo est téléchargeable gratuitement sur le site : **http://www.journal-malaco.fr**

MalaCo (ISSN 1778-3941) est une publication de l'association **Caracol**

Association Caracol
Route de Lodève 34700 Saint-Etienne-de-Gourgas
JO Association n° 0034 DE 2003
Déclaration en date du 17 juillet 2003 sous le n° 2569

MalaCo

Sommaire ▪ Mai 2007 ▪ numéro 4

Sommaire illustré : l'éditorial d'E.O. Wilson, la collection Pierre Calas, le menu d'*Euglandina*, la systématique des naïades et *Abida secale* (couverture).

Pages 143-144 **Éditorial** Edward O. WILSON

Pages 145-147 **Actualités**

Page 147 **Librairie**

Pages 148-153 **Brèves & News**

- Don de la collection malacologique de Pierre CALAS au Muséum de Lyon
  Cédric AUDIBERT
- À propos de quelques noms de naïades : Pourquoi faut-il oublier *Potomida* et *Pseudunio* ?
  Cristian R. ALTABA
- De *Trichia* à *Trochulus*
  Jean-Pierre ROCROI, Jean-Michel BICHAIN, Olivier GARGOMINY
- Pas seulement des *Partula* au menu d'*Euglandina rosea*
  Olivier GARGOMINY
- Une enquête interactive de l'ONEM sur quatre escargots méditerranéens
  Vincent PRIE, Alexis RONDEAU, Christophe BERNIER

Pages 154-221 **Articles**

p. 154-157 ▪ Les habitats des Lymnaeidae sur sols acides : A propos de quelques observations dans la région Limousin sur une trentaine d'années
Christianne VAREILLE-MOREL, Gilles DREYFUSS, Daniel RONDELAUD

p. 158-162 ▪ Inventaire des mollusques de la rivière Doubs (Franche-Comté, France)
Jacques MOUTHON

p. 164-175 ▪ Bilan des connaissances sur les espèces de mollusques continentaux d'intérêt communautaire de la Directive "Habitats-Faune-Flore" dans la région Picardie pour la période 1994 – 2007
Xavier CUCHERAT, François BOCA

p. 176-183 ▪ Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Margaritiferidae)
Vincent PRIE, Laurent PHILIPPE, Gilbert COCHET

p. 183-221 ▪ Atlas provisoire de la répartition des mollusques des Mauges (France, Maine-et-Loire)
Anthony BOULORD, Emmanuel DOUILLARD, Olivier DURAND, Olivier GABORY, Emmanuel LEHEURTEUX

Page 222-224 **Outils Malacologiques**

- Différentes techniques de détermination de l'âge et du sexe des moules perlières, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae)
  Sylvain VRIGNAUD

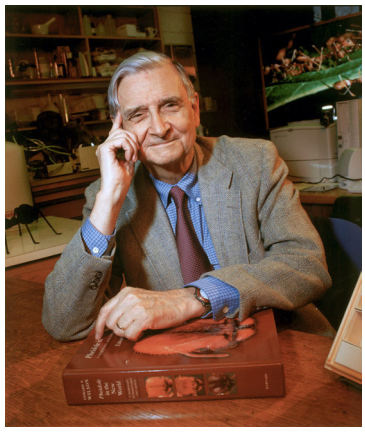
Page 224 **Annuaire Malacologique**

Page 225 **Recommandations aux Auteurs**

Illustration de couverture : *Abida secale* (Draparnaud, 1801), site Natura 2000 du Grand-Vallon (Alpes de Haute Provence). Photo © Olivier Gargominy, 2006.

Nous avons le grand plaisir et l'immense honneur de publier dans le présent numéro de MalaCo un éditorial signé par un nom prestigieux, celui d'Edward O. Wilson, professeur à Harvard et systématicien des fourmis. E. O. Wilson est lauréat de très nombreuses distinctions dont la National Medal of Science ou le Prix Pulitzer. Père de la théorie de la biogéographie insulaire, il est surtout mondialement connu pour avoir lancé le terme « biodiversité » et avoir averti l'opinion publique de la gravité de la crise de la biodiversité, en particulier à travers des livres comme « La diversité de la vie ».

Cette participation est très flatteuse et extrêmement encourageante. Nous remercions tous les auteurs qui font vivre MalaCo. ■



E.O. Wilson par Jim Harrison

Éditorial

Lorsque les biologistes et le grand public abordent le règne animal, ils se focalisent en général sur les vertébrés, ou en d'autres termes sur les êtres dont la taille est la plus proche de la nôtre. L'écologie, la biogéographie, la théorie de l'évolution et la biologie de la conservation sont basées principalement sur les connaissances tirées de ces animaux relativement gigantesques, ainsi que de leurs homologues photosynthétiques, les plantes à fleur.

Le temps est maintenant venu d'accorder davantage d'attention aux invertébrés, qui sont beaucoup plus abondants (à tout moment, il y aurait par exemple 10^{18} insectes vivants) et diversifiés (plus d'un million d'espèces sont aujourd'hui connues par les scientifiques, contre par exemple 10 000 espèces d'oiseaux et 6 000 d'amphibiens). Avec les microorganismes, ils constituent les fondations de nos écosystèmes. Ils sont les « petites choses qui gouvernent la Terre ».

Les mollusques sont des invertébrés parfaitement appropriés pour aider à remédier à ce déséquilibre. Les collections des muséums sont importantes, mais doivent être accrues par des collectes intensives dans la plupart des régions du monde. Leur biodiversité et leur écologie doivent faire l'objet d'études accélérées, ce qui apportera sans aucun doute des grandes avancées dans les connaissances fondamentales sur ces sujets. Mais surtout, il faut agir très vite car les espèces de mollusques, et en particulier celles qui vivent en eaux douces ou qui nécessitent des conditions édaphiques particulières, font partie des groupes animaux les plus menacés par les activités humaines.

MalaCo a été conçu avec les meilleures intentions dans tous ces domaines. J'espère que ce journal réussira à attirer davantage de chercheurs en malacologie, et favorisera le développement de cette science en tant que discipline fondamentale et appliquée de la biologie.■

Edward O. Wilson
Muséum de Zoologie Comparée
Université de Harvard, U.S.A.

We have great pleasure and immense honour in publishing an editorial by the prestigious Harvard professor and ant systematist Edward O. Wilson in the present issue of MalaCo. E.O. Wilson has received many top awards including the National Medal of Science and the Pulitzer Prize. A father of the theory of island biogeography, he is known worldwide for having been the first to publish the term "biodiversity" and for his public warnings of the severity of the biodiversity crisis, in particular with books such as "The diversity of life".

His participation is very flattering and extremely encouraging. We thank all the authors who bring MalaCo to life. ■

Editorial

In addressing the Animal Kingdom, biologists and the public at large tend to be fixated on the vertebrates, in other words those creatures closest in size to our own. Ecology, biogeography, evolutionary theory, and biological conservation have been guided chiefly by knowledge drawn from these relatively huge animals, together with their photosynthesizing counterparts the flowering plants.

The time has come to pay closer attention to the invertebrates, which are vastly more abundant (a roughly estimated 10^{18} insects, for example, are alive at any given time) and diverse (more than 1 million species are now known to science, versus for example, about 10,000 species of birds and 6,000 amphibians). With microorganisms, they form the foundation of our ecosystems. They are the "little things that run the earth."

Mollusks are invertebrates superbly suited to help remedy this imbalance. Museum collections are large, but in need of growth by intensive collecting in most parts of the world. Their biodiversity and ecology are in need of accelerated study, and as they proceed are certain to add greatly to advances in the fundamentals of these subjects. But most of all, and most urgently, molluscan species, especially those in freshwater and edaphically restricted habitats, are among the animal groups most endangered by human activity.

MalaCo has been conceived with the best of goals in all of these aspects. I hope it will succeed in attracting more scientists into malacology, spreading its development as both a basic and applied discipline of biology. ■

Edward O. Wilson
Museum of Comparative Zoology
Harvard University, U.S.A.

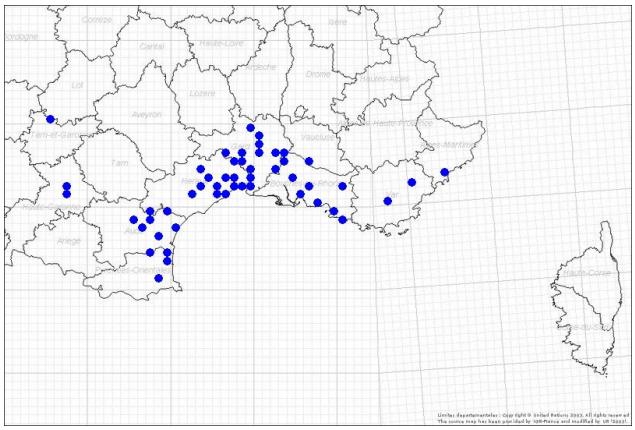
MalaCo
http://www.journal-malaco.fr

Actualités

Référentiels & bases de données taxonomiques

▪ INPN - Inventaire du patrimoine naturel en France
L'INPN propose un inventaire de l'ensemble des espèces de mollusques continentaux de la France métropolitaine.
L'inventaire a été lancé en 2004 et il est coordonné par Olivier Gargominy (gargo@mnhn.fr, Muséum national d'Histoire naturelle). Au 01/01/2007 la base contient 19 078 données (espèce, lieu, date, observateur ou référence bibliographique ou référence de collection). Désormais, pour les fournisseurs de données, l'INPN fournit un code d'accès qui permet de visualiser leurs données dans divers systèmes cartographiques dont Google Earth. Par ailleurs, le référentiel taxonomique des mollusques continentaux, est en libre téléchargement.
Actuellement les données disponibles reflètent le taux de participation et non la distribution réelle des 558 taxons actuellement cartographiés par l'INPN. Dans l'avenir, cette base de données est potentiellement un outil de premier ordre pour tous ceux qui s'intéressent aux mollusques continentaux.
http://inpn.mnhn.fr/

▪ ONEM - Projet d'enquête interactive des mollusques méditerranéens
L'Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéen propose la cartographie en ligne d'espèces méditerranéennes sur la base de la libre écriture (WIKI). Le premier succès de cette démarche est l'établissement de la carte de répartition de la Magicienne dentelée, *Saga pedo* (orthoptère). Depuis, beaucoup d'autres groupes ont été ajoutés et les enquêtes sont en cours. L'objectif de l'enquête sur les mollusques méditerranéens est de définir des "isoclines de méditerranéïté" au travers des cartes de répartition d'espèces de mollusques plus ou moins méditerranéennes : L'Hélice élégante (*Trochoidea elegans*), l'Hélice peson (*Zonites algirus*), le Bulime tronqué (*Rumina decollata*) et l'Hélice tapada (*Helix melanostoma*). Faciles à identifier et à trouver, avec une faculté de déplacement limitée, ces quatre espèces de gastéropodes semblent de bons modèles, d'autres seront ajoutées au fur et à mesure de l'avancement de l'enquête. A l'heure actuelle, 419 données ont été saisies et permettent une première esquisse de la répartition des 4 espèces ciblées. Des espèces supplémentaires sont proposées pour un public plus averti. Pour la marche à suivre pour participer, joindre directement le coordinateur Vincent Prié (vprie@biotope.fr).
Reportez vous à la brève pages 152-153.
Enquête Escargots : http://escargots.onem-france.org



Carte de répartition (avril 2007) du Bulime tronqué (*Rumina decollata*)

▪ Fauna Europaea
Base de données taxonomiques des métazoaires terrestres et d'eau douce européens disponible depuis octobre 2004. Plus de 138 000 taxons recensés comprenant plus de 4 000 mollusques (gastéropodes et bivalves) avec leur synonymie et leur répartition. ***Fauna Europaea*** intègre et actualise les données du ***Clecom project***.
http://www.faunaeur.org

▪ Liste Rouge mondiale des animaux menacés de l'UICN (the World Conservation Union)
http://redlist.org ou www.redlist.net ou www.iucnredlist.org

▪ Nomenclator Zoologicus
Une liste des noms de genres et sous-genres en zoologie depuis la dixième édition de Linnée (1758) jusqu'à 2004.
http://uio.mbl.edu/NomenclatorZoologicus/

▪ Code International de Nomenclature Zoologique
Le CINZ en version anglaise est entièrement consultable en ligne, ainsi que le Bulletin et les listes et index officiels des noms et travaux en zoologie depuis 2001.
http://www.iczn.org

Sites Internet

▪ MUSSELpws: The MUSSEL Project Web Site
Le projet Mussel a pour objectif la révision globale de la classification des Unionoidea, autrement connue sous le nom de moules d'eau douce. Les deux principaux auteurs, D.L.Graf et K.C. Cummings, ont compilé une base de données de toutes les espèces et genres récents de moules. Cette base de données est le point de départ pour une synthèse et la révision de la taxonomie et de la phylogénie des moules d'eau douce.
http://clade.acnatsci.org/mussel/index.html

▪ La Société Belge de malacologie
De nombreux liens vers les revues, sites personnels, sociétés ou associations en Europe sur la malacologie. Tous les sommaires de la revue de la Société, ***Novapex*** (publiée depuis février 2000), sont disponibles.
http://users.swing.be/sw216502/home-sbm.htm#menu

▪ Mollia
Les bulletins d'UNITAS MALACOLOGIA sont disponibles sur ***Mollia***. Ils contiennent de nombreuses informations complémentaires à ***Tentacle***. Sont inclus également les instructions aux auteurs, les conditions d'abonnement et les liens vers divers journaux spécialisés en malacologie.
http://www.ucmp.berkeley.edu/mologis/mollia.html

▪ Malacological Journals and Newsletters Online Database
Une base de données des 286 journaux et bulletins de malacologie publiés dans le monde. Par ailleurs, l'article de R. Bieler & A. R. Kabat (Malacological Journals and Newsletters, 1773-1990. *The Nautilus*, vol. 105, n° 2, avril 1991) est disponible en format html. Il s'agit d'une synthèse sur les publications, revues, journaux et bulletins concernant les mollusques depuis 1773.
http://fm1.fieldmuseum.org/collections/search.cgi?dest=mjl

▪ Le site internet de MalaCo
Tous les numéros de MalaCo ainsi que les sommaires associés y sont disponibles ainsi que les instructions aux auteurs. Les filtres EndNote pour la mise en forme de la bibliographie et la procédure de soumission sont également accessibles sur cette page. Le site internet

de MalaCo offre aussi des liens vers des ressources documentaires et taxonomiques ainsi que des articles et ouvrages téléchargeables. La rubrique Actualité met en ligne régulièrement des informations sur les évènements régionaux, nationaux ou internationaux concernant la malacologie continentale. Pour être informé des dernières parutions de MalaCo, inscrivez-vous à la newsletter MalaCo Alerte. Actuellement, près de soixante-dix internautes sont abonnés à cette newsletter et près de 9000 ont visité le site internet de MalaCo.
http://www.journal-malaco.fr

Meeting et Congrès

▪ **Congrès mondial de malacologie 2007**
Le 16ème congrès d'*Unitas Malacologica* se déroulera du 15 au 20 juillet 2007 à Anvers (Belgique). Il accueillera par ailleurs les rencontres annuelles de l'*American Malacological Society*.
Pour plus de détail voir :
http://www.ucd.ie/zoology/unitas/congress.html
http://www.naturalsciences.be/wcm2007

▪ **Congrès international de l'UICN 2008**
Le 4ème congrès international de l'UICN se déroulera du 5 au 14 octobre 2008 à Barcelone. C'est l'événement le plus important pour la conservation et le développement en 2008 qui place la diversité et le développement durable au cœur de prises de décisions internationales.
Pour plus de détail voir :
http://www.iucn.org/congress/2008/

▪ **Task-Force-Limax**
Le Task-Force-Limax (TFL) fait référence à un groupement d'experts (biologie, anatomie, comportement, biologie moléculaire, etc.) qui travaillent sur les Limaces (Limacidae). Il inclut un grand nombre de contributeurs à travers le monde pour la récolte des spécimens.
Le dernier meeting du TFL s'est déroulé du 8 au 10 septembre 2006 à Chur (Suisse). La présentation du TFL, les principales décisions de ce meeting et les résumés des présentations sont publiés dans le numéro 3 de MalaCo.
http://www.tf-limax.org/index.html

Revues scientifiques et bulletins

▪ Les liens électroniques vers les revues suivantes (sauf celles marquées d'un*) sont disponibles sur le site *Mollia*.
http://www.ucmp.berkeley.edu/mologis/AutInst.html

American Malacological Bulletin / Archiv für Molluskenkunde / Basteria* / Bollettino Malacologico / Bulletin of the Institute of Malacology / Haliotis / Heldia* / Iberus / Journal of Conchology / Journal of Medical and Applied Malacology / Journal of Molluscan Studies / Journal of Shellfish Research / Malacological Review / Malacologia / Molluscan Research / Nautilus / North Pacific Shells / Veliger / Walker-ana.

▪ **Tentacle**
Le bulletin annuel et gratuit du *IUCN/SSC Mollusc Specialist Group*. Il fournit une multitude d'informations pratiques sur les ressources Internet, les colloques, la bibliographie de l'année ainsi que de courts articles concernant les mollusques menacés de la faune mondiale. Le dernier numéro (Tentacle n° 15) est disponible depuis janvier 2007. Toutes les parutions depuis 1989 sont disponibles en format pdf sur le site :
http://www.hawaii.edu/cowielab/Tentacle.htm

▪ **Margaritifera**
Bulletin de Liaison de l'atlas des mollusques de l'Allier
Ce bulletin, à parution irrégulière, a pour ambition d'assurer la liaison entre les différentes personnes concernées par l'Atlas des mollusques continentaux de l'Allier. Le dernier numéro (Margaritifera n°6) est disponible depuis mars 2007 ainsi que tous les anciens numéros en format électronique sur le site MalaCo.
http://www.journal-malaco.fr

▪ **Mollusca**

Depuis cette année, le *Malakologische Abhandlungen*, journal édité par le Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden (Museum für Tierkunde) depuis 1964 (24 numéros), devient *Mollusca* (publié le 14/04/2007, numéro 25, 1ère série).
Tous les articles sont disponibles en pdf sur le site du Museum für Tierkunde.
http://globiz.sachsen.de/snsd/malak_abh_dres.htm
http://www.mollusca-journal.de

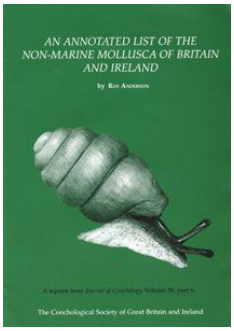
Ressources bibliographiques électroniques

▪ **ConchBooks**
Maison d'édition, ventes de livres neufs et anciens présentant un large catalogue de titres (livres, revues et articles) sur les mollusques européens et mondiaux, catalogue sur demande**:** Klaus & Christina Groh, Mainzer Str. 25, D-55546 Hackenheim Germany.
Email. conchbooks@conchbooks.de
http://www.conchbooks.de

▪ **Gallica**
Site de la Bibliothèque Nationale de France où il est possible de consulter et de télécharger plus de 70 ouvrages sur la malacofaune de France, notamment ceux de Draparnaud (1805), de Bourguignat (nombreux titres) et de Locard (1893).
http://gallica.bnf.fr

▪ **2,400 Years of Malacology (4ème edition, janvier 2007)**
Eugene V. COAN, Alan R. KABAT & Richard E. PETIT
Quatrième édition de ce catalogue des références biographiques de plus de 7 000 malacologistes et autres auteurs ayant de l'intérêt pour les mollusques depuis Aristote jusqu'à nos jours.
http://www.malacological.org/publications/2400_malacology.html

▪ **Annotated Catalog of Malacological Meetings, Including Symposia and Workshops in Malacology (janvier 2007)**
Eugene V. COAN & Alan R. KABAT
Catalogue annoté des symposiums et workshops de malacologie qui se sont déroulés sur les soixante dernières années, particulièrement détaillé pour les rencontres d'*Unitas Malacologica*, de l'*American Malacological Union/Society et de la Western Society of Malacologists*.
http://www.malacological.org/publications/epubs.html

▪ **An annotated list of the non-marine molluscs of Britain and Ireland (2006)**


La liste taxonomique des mollusques continentaux de Grande-Bretagne et d'Irlande a été révisée pour la dernière fois en 1976 dans le *Journal of Conchology*. Une nouvelle liste a été élaborée par Roy Anderson qui donne en outre les bases nomenclaturales qui interviennent dans les changements réalisés (An annotated list of the non-marine mollusca of Britain and Ireland, *Journal of Conchology* 2005, 38(6): 607-637).
Cette liste employée par la *Conchological Society* depuis le 1er janvier 2006 a été depuis réactualisée pendant l'année 2006. Ces deux documents, les

listes taxonomiques 2005 et 2006, sont en accès libre sur le site de la *Conchological Society of Great Britain & Ireland*.
http://www.conchsoc.org/Frame_index.htm

▪ **AnimalBase**
AnimalBase est un service de l'université de Göttingen (Allemagne). L'objectif est de fournir le libre accès pour tous les scientifiques à la littérature zoologique ancienne, en particulier aux ouvrages contenant des descriptions taxonomiques. Pendant la période 2003-2005, environ 400 ouvrages (du 15ème au 19ème siècle) ont été numérisés par la bibliothèque de l'université. Environ 5% de cette littérature ancienne est absente du fond bibliographique de Göttingen et AnimalBase essaye actuellement d'obtenir ces ouvrages à travers d'autres bibliothèques.
http://www.animalbase.org/

▪ **Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles**
La Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles a été fondée en 1919 et groupe les Associations qui ont pour but, entièrement ou partiellement, l'étude et la diffusion des Sciences de la Nature. La Fédération a décidé de créer une Bibliothèque virtuelle numérique où elle met gracieusement, à disposition de la communauté naturaliste, via Internet, tous les ouvrages de la collection Faune de France épuisés et qu'elle ne souhaite pas rééditer, dont les ***mollusques terrestres et fluviatiles de Louis Germain (1930-31).***
http://www.faunedefrance.org/BibliothequeVirtuelleNumerique

Forums de discussion

▪ **Mollusca**
Mollusca est un forum de discussion international sur les mollusques marins et continentaux. Les thématiques abordées concernent l'évolution, la paléontologie, la taxinomie et l'histoire naturelle des mollusques et ponctuellement la conservation. Pour souscrire à cette liste, qui compte plus de 700 membres, consultez la procédure sur :
http://www.ucmp.berkeley.edu/mologis/subscribe.html

▪ **Conchology-uk**
Forum de discussion des membres de la *Conchological Society of Great Britain & Ireland* et des malacologues ayant de l'intérêt pour les mollusques marins et continentaux de Grande-Bretagne et d'Irlande.
http://www.conchsoc.org/Frame_index.htm
egroup@conchsoc.org.

▪ **Helicella**
Forum en langue française sur les mollusques continentaux, il compte actuellement 151 abonnés.
Pour s'inscrire envoyer un mail vide à :
helicella-subscribe@yahoogroupes.fr

Appel à contributions

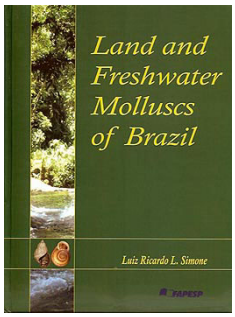
▪ **Recherche spécimens vivants de *Cepaea hortensis***

Je suis en post-doctorat à l'Université de Nottingham et ma recherche se focalise sur la reconstruction des liens de parenté entre les espèces de Stylommatophora qui regroupe la majorité des escargots et les limaces. Je mène aussi une étude sur la variabilité génétique de *Cepaea hortensis* au Royaume-Uni. *Cepaea hortensis* est aussi appelé escargot des jardins, il est différenciable de *Cepaea nemoralis* (escargot des bois) par son péristome blanc à l'age adulte. Je souhaiterais compléter mon étude en comparant les résultats obtenus pour les populations du Royaume-Uni avec celles de la France. Je suis donc à la recherche d'échantillons de populations françaises (15 à 25 individus). Tous spécimens ou toute information sur les lieux de collecte possibles sont les bienvenus.
N'hésitez pas à me contacter : cendrine.hudelot@mac.com

Librairie

Land and Freshwater Molluscs of Brazil

Simone L.R.L. 2006
Approx. 118,00 € (incluant frais de port), 390 pages.

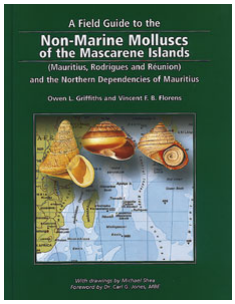


Cet ouvrage comble un vide important pour les mollusques terrestres et fluviatiles de cette région, résultat de dix années de recherche dans de nombreux muséums à travers le monde. La plupart des espèces est illustrée par le matériel type ainsi que des éléments de répartition, descriptions conchyliologiques et bibliographiques.

Consultez la présentation de l'ouvrage sur http://www.femorale.com.br/articles/books/simone06/index.asp

Non-Marine Molluscs of the Mascarene Islands

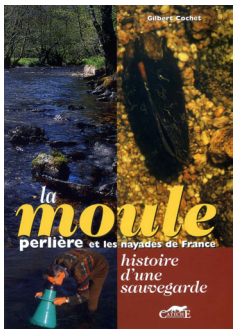
Griffiths O.L. & Florens V.F.B. 2006
Approx. 60,00 €, 185 pages, 32 planches, ISBN 999492205-X.



L´ouvrage établit la classification et l´état de conservation de deux cent-cinquante espèces de mollusques (escargots, limaces, coquilles) répertoriés dans les îles des Mascareignes (Maurice, Rodrigues, Réunion) et dans les dépendances mauriciennes, St Brandon et Agalega, ainsi que dans l´archipel des Chagos. Assortis d´illustrations signées Michael Shea, l´ouvrage sert de manuel pour l´identification des mollusques non-marins dans ce bassin de l´océan Indien. Ceux qui, par ailleurs, travaillent sur la conservation de l´écosystème des Mascareignes y trouveront un outil de référence par excellence. La compilation des données a nécessité la contribution de plusieurs institutions dont les musées d´Histoire Naturelle de Londres et de Paris, ainsi que ceux de Saint Denis de la Réunion et de Maurice. La partie consacrée à l´histoire géologique des Mascareignes est une réadaptation du livre à paraître de Anthony Cheke, "Lost land of the Dodo: an ecological history of the Mascareignes Islands".

La moule perlière et les nayades de France, histoire d'une sauvegarde

Cochet G. & Gouilloux N. (dessins) 2004
7,00 €, 32 pages, ISBN 2-95219790-3



Cet ouvrage permet de présenter les connaissances les plus récentes sur la biologie de la moule perlière. Le lecteur découvrira successivement le portrait et l'écologie de cette espèce hors du commun, son habitat, sa répartition dans le monde et en France et ses exigences remarquables pour la qualité de l'eau. Des cartes inédites montrent le déclin catastrophique de l'espèce. L'utilisation, pour la parure, des perles et de la nacre montre combien ces mollusques ont suscité l'intérêt de l'homme depuis les temps préhistoriques. Une partie consacrée aux autres espèces, et notamment la rarissime grande mulette, permet de mieux comprendre le rôle de bio-indicateur historique tenu par les nayades de nos cours d'eau.

Brèves & News

Don de la collection malacologique de Pierre CALAS au Muséum de Lyon

Cédric Audibert

Muséum, Centre de Conservation et d'Étude des Collections,
13A, rue Bancel
69007 Lyon

Pierre Calas (1923-1992) était surtout paléontologue. Après avoir été assistant-chercheur au Muséum national d'Histoire naturelle à Paris, il intégra le Bureau des Ressources géologiques et minières dès sa création en 1959, d'abord à Paris, puis à Orléans. Ses études, axées sur les mollusques du tertiaire, l'ont amené à s'intéresser à la faune quaternaire et actuelle. En vacances deux à trois fois par an dans la région roannaise et lyonnaise, il récolta les mollusques terrestres et aquatiques dans la Loire et dans le Val de Saône. S'il publia surtout en paléontologie, il fut aussi en relation avec Louis Germain et laissa quelques notes concernant la faune actuelle, le plus souvent dans le bulletin de la Société linnéenne de Lyon qu'il intégra en 1941 (Roger & Calas 1944, Calas 1945, 1946, 1954a, 1954b). Il réalisa une liste provisoire des mollusques de la Loire recensant 80 espèces mais qui ne fut jamais publiée (Larue 1942).

Figure 1 — Aperçu d'une partie de la collection de CALAS donnée au Muséum

Les collectes du bassin Parisien et de la région orléanaise sont actuellement conservées au Muséum d'Orléans. La famille souhaitait que les collectes malacologiques du Val de Saône et des Monts d'Or soient cédées au Muséum de Lyon. La collection est composée de 209 lots, généralement non triés, comprenant environ 8 000 coquilles terrestres, soit 40 coquilles/lot en moyenne, en majeure partie actuelles.

Nous remercions chaleureusement Simone et Guy Dutay pour leur don généreux et les éléments biographiques qu'ils nous ont fournis. ■

Bibliographie

Calas, P. 1945. Encore quelques mots sur les *Ancylidae*. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 14 (1) : 12.

Calas, P. 1946. Sur la présence du genre *Gundlachia* (Pfeiffer) (Mollusque Ancylide) dans le centre de la France. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 18 (5) : 404-408.

Calas, P. 1954a. Précisions sur l'extension en France du genre *Gundlachia* Pfeiffer (Mollusques Ancylidae). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 23 (7) : 193-194.

Calas, P. 1954b. Mollusques. *In* : Bonnot, E.-J., Boulan, Calas, P., Larue, M. & Rougeot, P.-C., Guide du naturaliste dans le Roannais. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 23 (10) : 276.

Larue, M. 1942. Présentation d'une liste de 80 mollusques fluviatiles et terrestres recueillis à Roanne par Pierre Calas. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 11 (2) : 20.

Roger, J. & Calas, P. 1944. Quelques mots sur les *Ancylidae*. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 13 (2) : 31-32.

Audibert, C. 2007. Don de la collection malacologique de Pierre CALAS au Muséum de Lyon. *MalaCo*, 4 : 148. www.journal-malaco.fr

À propos de quelques noms de naïades : Pourquoi faut-il oublier *Potomida* et *Pseudunio* ?

Cristian R. Altaba

Université des Îles Baléares
Laboratoire de Systématique Humaine (LHS) et Département de l'Environnement
Gouvernement des Îles Baléares, Palma de Mallorca, Îles Baléares, Espagne

Abstract

The study of European naiads has long been hampered by troubling problems in nomenclature, rising from a tradition plagued with unjustified usages, and yielding the highest recorded synonymy rates. Here two genus-level names are shown to be still incorrectly used. *Pseudunio* Haas, 1910 was originally introduced on purely conchological grounds to seggregate *Unio auricularius* Spengler, 1793 (=*U. sinuatus* Lamarck, 1819) from *Margaritifer*a Schumacher, 1816. *Pseudunio* has recently been resurrected by several authors to subgenus and even genus level in monothetic schemes based on variable hinge traits, but molecular genetics and anatomy both fail to support such multiplication of genera, and point instead at the cohesiveness of *Margaritifera* as the single extant genus of margaritiferids. *Potomida* Swainson, 1840 was introduced to group all European naiads possessing a heavy hinge, a grouping that is now known to be far from natrual. The type of *Potomida* is by original designation *Unio sinuatus*; thus it constitutes a synonym of *Margaritifera*, as first recognized by Gray (1847). However, *Potomida* has frequently (but not universally) been used to allocate *Unio littoralis* Cuvier, 1774, on the basis that the description of this genus includes a figure that can be identified as this species. Actually, the correct genus name for it is *Psilunio* Stefanescu, 1896; this has priority over *Rhombunio* Germain, 1911. Therefore, both *Pseudunio* and *Potomida* must be abandoned for good; the correct names for the two naiads involved are *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and *Psilunio littoralis* (Cuvier, 1774).

L'étude des grands bivalves d'eau douce, ou naïades, est encore chargée de problèmes nomenclaturaux, lesquels sont aussi gênants que paradoxaux. Le Code International de Nomenclature Zoologique laisse peu d'espace à des interprétations subjectives concernant la validité ou l'applicabilité des noms scientifiques. Mais concernant les naïades européennes, il existe une tradition d'usages injustifiés de noms, à laquelle s'ajoute une disparité évidente parmi les classifications proposées (pas toujours sur des critères objectifs). Cet état de la taxonomie des naïades rend bien fâcheuse la communication autour de ces animaux. En fait, les unionidés paléarctiques ont le contestable honneur d'avoir le plus fort taux de synonymie connus (Haas 1969, Altaba 1996).

Prenons d'abord l'espèce longtemps appelée *Unio sinuatus* Lamarck, 1819. Ce mollusque, qui a une longévité dépassant un siècle, et qui utilise pour ses larves l'esturgeon et la blennie fluviatile comme hôtes intermédiaires, était autrefois largement répandu dans toutes les grandes rivières d'Europe occidentale. Actuellement, elle est au bord de l'extinction principalement à cause de la destruction générale de son habitat (Altaba 1990, López & Altaba 2005, López *et al.* 2007). Bien qu'il s'agisse d'une espèce bien connue, et difficile à confondre, cela n'a pas évité l'établissement de plusieurs synonymes. Le nom *Unio auricularius* Spengler, 1793 a priorité, bien qu'il soit

basé sur un spécimen poli provenant de l'Indostan (Haas 1913, Knudsen *et al.* 2003). Pendant tout le 20ème siècle, elle a presque toujours été considérée comme appartenant au genre *Margaritifera* Schumacher, 1816. Actuellement le nom *Pseudunio auricularius* est très largement utilisé (voir par exemple Fauna-Europaea, www.faunaeur.org), mais cette nouvelle combinaison est-elle pour autant justifiée? Pas du tout.

Le genre monotypique *Pseudunio* Haas, 1910 a été établi sur des caractères conchyliologiques peu évidents. Son utilisation comme sous-genre de *Margaritifera* par Smith (2001) s'inscrit dans une taxonomie monothétique fondée seulement sur les caractères de la charnière, et sans prendre en compte ni une large variabilité individuelle, ni aucun caractère anatomique. L'utilisation actuelle de *Pseudunio* au rang de genre (Falkner 1994, Nagel 1999, Falkner *et al.* 2002, Nienhuis 2003) est aussi critiquable, car elle est basée sur aucun critère explicite ou sur des observations imprécises ou erronées. Les analyses moléculaires (Huff *et al.* 2004) réalisées sur le genre *Margaritifera* (incluant *M. auricularia* et *M. margaritifera*) indiquent clairement que ses subdivisions ne sont pas justifiées. Argument renforcé par des observations anatomiques (Nagel 1999, Altaba, non publié). Au final, l'usage de *Pseudunio* est clairement réfutable et ne doit plus être utilisé sous le principe d'éviter la multiplication injustifiée de dénominations supra-spécifiques (Cela-Conde & Altaba 2002).

Voyons encore un autre cas étroitement lié qui mérite d'être éclairci. Le nom *Potomida* Swainson, 1840 est souvent utilisé (Ellis 1978, Falkner *et al.* 2002) pour se référer à l'espèce bien répandue en France et initialement nommée *Unio littoralis* Cuvier, 1774. *Potomida* a été établi pour grouper les naïades européennes à charnière puissante, avec une illustration attribuable à *U. littoralis* mais en indiquant explicitement qu'*Unio sinuatus* (= *Maragaritifera auricularia*) serait le premier exemple (voir le type) de ce genre (Swainson 1840). En fait, Gray (1847) a déjà reconnu *Potomida* comme un synonyme objectif de *Margaritifera*. Actuellement, on sait que la structure de la charnière est un caractère hautement homoplasique et que le concept original de *Potomida* ne correspond à aucun groupe naturel. Face à cette confusion, Lambiotte (1975) puis Altaba (1992) ont proposé de considérer *Potomida* comme un *nomen dubium* inutilisable. Or, il semble plus correct au regard du Code de considérer simplement *Potomida* comme un synonyme plus récent de *Margaritifera* (Campbell 2006, Altaba 2006a, b). Pour l'*U. littoralis*, le nom générique qui doit être utilisé est *Psilunio* Stefanescu, 1896, lequel a été établi sur des échantillons fossiles, et qui a la priorité sur *Rhombunio* Germain, 1911 (nom proposé comme valide par Lambiotte 1975). L'usage de la combinaison *Psilunio littoralis* étant bien établi, il faut abandonner définitivement le nom générique *Potomida*. ■

La nomenclature correcte des deux espèces discutées ci-dessus est donc :

Margaritifera auricularia (Spengler, 1793)

Synonymes :
Unio auricularius Spengler, 1793
Unio sinuatus Lamarck, 1819
Potomida sinuata (Lamarck, 1819)
Margaritifera (*Pseudunio*) *auricularia* (Spengler, 1793)
Pseudunio auricularius (Spengler, 1793)

Psilunio littoralis (Cuvier, 1774)

Synonymes :
Unio littoralis Cuvier, 1774
Potomida littoralis (Cuvier, 1774)
Rhombunio littoralis (Cuvier, 1774)

Bibliographie

Altaba, C.R. 1990. The last known population of *Margaritifera auricularia*: a conservation priority. *Biological Conservation,* 52 : 271-286.

Altaba, C.R. 1992. Les nàiades (Bivalvia: Unionoida) dels Països Catalans. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* (*Secc. Zool.),* 60 (9): 23-44.

Altaba, C.R. 1996. Counting species names. *Nature*, 380 : 488-489.

Altaba, C.R. 2006a. Biodiversity at crossroads: evolutionary radiation, mass extinction and global expansion among Iberian freshwater bivalves. In: International Congress on Bivalvia: Abstracts (N. Malchus & J. M. Pons, eds.). *Organisms, Diversity and Evolution,* 6, *Electronic Supplement*, 16 (part 1) : 14-15.

Altaba, C. R. 2006b. Bivalves in the Ebro river and delta (Catalonia): freshwater, estuarine and coastal faunas. *Organisms, Diversity and Evolution,* 6, *Electronic Supplement*, 16 (part 2) : 1-29.

Campbell, D.C. 2006. Implication of molecular data for unionoid generic nomenclature. In: International Congress on Bivalvia: Abstracts (N. Malchus & J. M. Pons, eds.). *Organisms, Diversity and Evolution,* 6, *Electronic Supplement*, 16, (part 1) : 19-20.

Cela-Conde, C. & Altaba, C.R. 2002. Multiplying genera versus moving species: a new taxonomic proposal for the family Hominidae. *South African Journal of Science*, 98 : 1-4.

Ellis, A.E. 1946. On *Potomida* Swainson. *Journal of Molluscan Studies*, 27 : 105-108.

Ellis, A.E. 1978. British freshwater bivalve mollusca. *Synopses of the British fauna (new series)*, 11: [i-iii], 1- 110. The Linnean Society of London & Academic Press, London.

Falkner, G. 1994. Systematik vorderorientalischer Najaden als Vorstudie zur Bearbeitung archäologischer Funde. *Beiträge zur Archäozoologie, Prähistorie und Anthropologie*, 8 : 135-162.

Falkner, G., Ripken, Th.E.J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de Référence annotée et Bibliographie. *Patrimoines naturels*, 52 : 1-350.

Gray, J. E. 1847. A list of the genera of recent Mollusca, their synonymia and types. *Proceedings of the Zoological Society of London,* 15 : 129-219.

Haas, F. 1913. Bemerkungen über Spenglers Unionen. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn*, 65: 51–66, pl. 3.

Haas, F. 1969. Superfamilia: Unionacea. *Das Tierreich,* 88: 1-663 +10 pp. Berlin, Gruyter.

Huff, S.W., Campbell, D., Gustafson, D.L., Lydeard, C., Altaba, C.R. & Giribet, G. 2004. Investigations into the phylogenetic relationships of freshwater pearl mussels (Bivalvia: Margaritiferidae) based on molecular data: implications for their taxonomy and biogeography. *Journal of Molluscan Studies*, 70 : 379-388.

Knudsen, J., Jensen, K.R., Nielsen, C. & Johnson, R.I. 2003. Lorentz Spengler's descriptions of freshwater mussels (Mollusca: Unionacea): translation and notes. *Steenstrupia*, 27 (2) : 263–279.

Lambiotte, M. 1975. Le genre *Rhombunio* L. Germain, 1911 et l'*Unio littoralis* G. Cuvier, 1794, (Lamellibranchiata, Unionidae). *Informations de la Société belge de Malacologie*, 4 (3) : 59-86.

López, M.A. & Altaba, C.R. 2005. Fish host determination for *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida): results and implications. *Bollettino Malacologico*, 41 : 89-98.

López, M.A., Altaba, C.R., Rouault, T. & Gisbert, E. 2007. A keystone link between two endangered species in European rivers: the giant freshwater pearlmussel (*Margaritifera auricularia*) and the European sea sturgeon (*Acipenser sturio*). *Journal of Molluscan Studies*, sous presse.

Nagel, K.O. 1999. Anatomische und morphologische Merkmale europäischer Najaden (Unionoidea: Margaritiferidae und Unionidae) und ihre Bedeutung für die Systematik. *Heldia*, 2 (3) : 33-48.

Nienhuis, J.A.J.H. 2003. The rediscovery of Spengler's freshwater pearlmussel *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionoidea, Margaritiferidae) in two river systems in France, with an analysis of some factors causing its decline. *Basteria*, 67 : 67-86.

Smith, D.G. 2001. Systematics and distribution of the recent Margaritiferidae. In: *Ecological Studies, 145: Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida* (G. Bauer & K. Wächtler, eds): 33-49. Springer, Berlin.

Swainson, W. 1840. *A Treatise on Malacology, or shells and shell-fish.* Longman, Orme, Brown, Green & Longmans, & John Taylor, London. viii + 419 pp.

Altaba, C.R. 2007. A propos de quelques noms de naïades : Pourquoi faut- il oublier *Potomida* et *Pseudunio* ? *MalaCo*, 4 : 148-150. www.journal-malaco.fr

De *Trichia* à *Trochulus* (Gastropoda, Hygromiidae)

Jean-Pierre Rocroi, Jean-Michel Bichain, Olivier Gargominy

Muséum national d'Histoire naturelle
55 rue Buffon
75231 Paris CEDEX 05

Par application de l'Opinion 2079 (BZN 2004) de la Commission internationale de Nomenclature zoologique, le genre *Trichia* Hartmann, 1840 (Mollusca, Gastropoda), homonyme plus récent de *Trichia* De Haan, 1839 (Crustacea, Brachyura), doit maintenant être désigné par le nom *Trochulus* Chemnitz, 1786. L'espèce type de ce genre, désignée par monotypie (Opinion 2079), est *Helix hispida* Linnaeus, 1758.

Le changement de genre grammatical, de féminin (*Trichia*) à masculin (*Trochulus*), implique une réécriture de l'épithète spécifique dans certains cas. Si celle-ci est un nom latin ou latinisé et s'il s'agit d'un adjectif (par exemple *hispida*) ou d'un participe, elle doit s'accorder avec le nouveau nom générique (ICZN 1999, articles 31.2, 34.2), l'auteur et la date du nom restent inchangés. En revanche, si l'épithète n'est pas un nom latin ou latinisé (par exemple *oreinos*) et s'il s'agit d'un nom par apposition (par exemple *alpicola*), elle est alors considérée comme indéclinable et n'a pas besoin d'être accordée dans la nouvelle combinaison (ICZN 1999, article 31.2.1, 31.2.3, 34.2.1).

La liste des taxons terminaux du genre *Trochulus* présents en Europe (Bank 2004) est fournie ci-dessous. Les taxons présents en France (Falkner *et al.* 2002) sont signalés soit par la lettre P, soit pour les endémiques stricts par E. Ces nouvelles combinaisons sont également disponibles sur le site de l'INPN (Inventaire national du Patrimoine naturel, http://inpn.mnhn.fr) et téléchargeables dans le référentiel taxonomique en libre accès. ■

Ancienne nomenclature (*Trichia*)	Nouvelle nomenclature (*Trochulus*)
Trichia alpicola (Eder, 1921)	*Trochulus alpicola* (Eder, 1921)
T. ataxiaca (Fagot, 1884)	*T. ataxiacus* (Fagot, 1884) E
T. biconica (Eder, 1917)	*T. biconicus* (Eder, 1917)
T. caelata (S. Studer, 1820)	*T. caelatus* (S. Studer, 1820)
T. clandestina (W. Hartmann, 1821)	*T. clandestinus* (W. Hartmann, 1821) P
T. c. clandestina (W. Hartmann, 1821)	*T. c. clandestinus* (W. Hartmann, 1821)
T. clandestina putonii (Clessin, 1874)	*T. clandestinus putonii* (Clessin, 1874) E
T. coelomphala (Locard, 1888)	*T. coelomphalus* (Locard, 1888)
T. erjaveci (Brusina, 1870)	*T. erjaveci* (Brusina, 1870)
T. graminicola Falkner, 1973	*T. graminicola* Falkner, 1973
T. hispida (Linnaeus, 1758)	*T. hispidus* (Linnaeus, 1758) P
T. lubomirskii (Slósarski, 1881)	*T. lubomirskii* (Slósarski, 1881)
T. montana (S. Studer, 1820)	*T. montanus* (S. Studer, 1820) P
T. oreinos (A.J. Wagner, 1915)	*T. oreinos* (A.J. Wagner, 1915)
T. oreinos oreinos (A.J. Wagner, 1915)	*T. oreinos oreinos* (A.J. Wagner, 1915)
T. oreinos scheerpeltzi (Mikula, 1957)	*T. oreinos scheerpeltzi* (Mikula, 1957)
T. phorochaetia (Bourguignat, 1864)	*T. phorochaetia* (Bourguignat, 1864) E
T. plebeia (Draparnaud, 1805)	*T. plebeius* (Draparnaud, 1805) P
T. sericea (Draparnaud, 1801)	*T. sericeus* (Draparnaud, 1801) P
T. striolata (C. Pfeiffer, 1828)	*T. striolatus* (C. Pfeiffer, 1828) P
T. striolata abludens (Locard, 1888)	*T. striolatus abludens* (Locard, 1888) P
T. striolata austriaca Mahler, 1952	*T. striolatus austriacus* Mahler, 1952
T. striolata danubialis (Clessin, 1874)	*T. striolatus danubialis* (Clessin, 1874)
T. striolata juvavensis (Geyer, 1914)	*T. striolatus juvavensis* (Geyer, 1914)
T. striolata striolata (C. Pfeiffer, 1828)	*T. striolatus striolatus* (C. Pfeiffer, 1828)
T. suberecta (Clessin, 1873)	*T. suberectus* (Clessin, 1873)
T. villosa (Draparnaud, 1805)	*T. villosus* (Draparnaud, 1805)P
T. villosula (Rossmässler, 1838)	*T. villosulus* (Rossmässler, 1838)
T. waldemari (A.J. Wagner, 1912)	*T. waldemari* (A.J. Wagner, 1912)

P présent ou **E** endémique de France

Bibliographie

Bank, R.A. 2004. Fauna Europaea : Mollusca, Gastropoda. Fauna Europaea version 1.1, http://www.faunaeur.org Consulté en avril 2007.

Falkner, G., Ripken, Th. E. J. & Falkner, M. 2002. *Mollusques continentaux de la France : liste de référence annotée et bibliographie*. Patrimoines Naturels Paris. 52: 350 pp.

ICZN 1999. *International Code of Zoological Nomenclature, fourth edition*. The International Trust for Zoological Nomenclature. 306 pp.

Opinion 2079. 2004. (Case 2926). *Trichia* Hartmann, 1840 (Mollusca, Gastropoda): proposed conservation; and Trichiinae Lozek, 1956 (Gastropoda): proposed emendation of spelling to Trichiainae, so removing the homonymy with Trichiidae Fleming, 1821 (Insecta, Coleoptera) not approved. *Bulletin of Zoological Nomenclature,* 61(3): 177-181. Consultable sur http://www.iczn.org/Cases.htm

Rocroi, J.P., Bichain, J.M., Gargominy, O. 2007. De *Trichia* à *Trochulus* (Gastropoda, Hygromiidae). *MalaCo*, 4 : 150. www.journal-malaco.fr

Pas seulement des *Partula* au menu d'*Euglandina rosea*

Olivier Gargominy

Muséum national d'Histoire naturelle
55 rue Buffon
75231 Paris CEDEX 05

L'introduction d'*Euglandina rosea* (Férussac, 1821) et l'extinction conséquente des Achatinellidae et Partulidae arboricoles des îles hautes de Polynésie est sans doute un des exemples les mieux documentés de l'impact d'une lutte biologique mal contrôlée sur la biodiversité (par exemple Tillier & Clarke 1983, Clarke *et al.* 1984, Hadfield 1986, Murray *et al.* 1988, Cowie 1992, Pearce-Kelly *et al.* 1994, Coote *et al.* 1999, Coote & Loeve 2003). A l'origine introduite pour lutter contre l'escargot géant africain *Achatina fulica* Bowdich, 1822 et d'autres pestes agricoles, dans les Caraïbes aussi bien que dans les îles des océans Indien et Pacifique, *Euglandina rosea* a colonisé les milieux naturels et s'est attaquée aux escargots endémiques, pour la plupart déjà menacés par la destruction de leur habitat. Ainsi, "l'*alien*" serait le coup de grâce, voire le responsable, de l'extinction de plus de 40% des 302 mollusques éteints listés par l'UICN. Pour autant, son impact sur d'autres groupes de gastéropodes endémiques de ces îles polynésiennes est complètement inconnu. Des études sur son régime alimentaire en laboratoire (Cook 1985, 1989) et sur le terrain aux Mascareignes (Griffiths *et al.* 1993) ont pourtant montré que l'Euglandine sélectionne ses proies et que sa préférence va vers les espèces de litière et de petite taille qu'elle peut consommer coquille comprise.

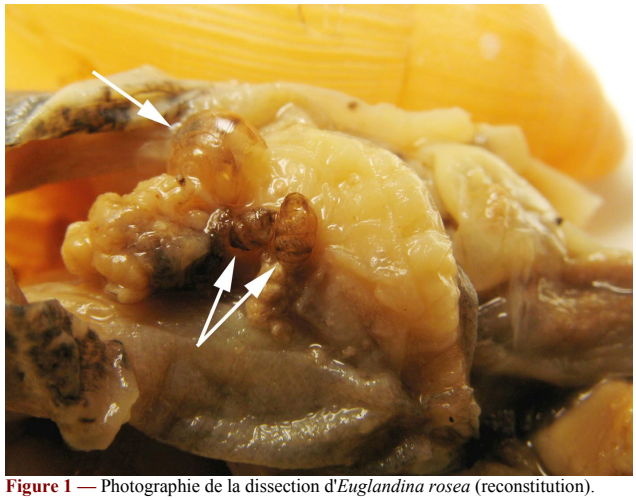


Figure 1 — Photographie de la dissection d'*Euglandina rosea* (reconstitution).

Figure 2 — *Euglandina rosea* dévore *Paropeas achatinaceum* coquille comprise, amont du Lac Vaihiria, Tahiti.

Le contenu stomacal et intestinal d'un individu collecté à Tahiti, sur le sentier de l'Aorai à 1000 m d'altitude, juste en amont du col Hamuta (17.58057°N, 149.51238°W), dans une formation à *Miconia* et *Spathodea* (coll. Gargominy & Fontaine, 15/11/2002, Th12, MNHN) a été examiné. Cinq coquilles ou fragments ont été observés : une coquille de *Nesopupa pleurophora* (Shuttleworth, 1852) (subadulte, Vertiginidae), deux fragments de *Nesopupa* sp. appartenant très certainement à cette même espèce, une coquille de *Liardetia* sp. (Euconulidae), ainsi qu'un apex de coquille plus grande (Figure 1). La coquille de l'Euglandine a une hauteur de 41.45mm, ce qui signifie qu'il s'agit d'un subadulte, un animal déjà assez grand. Par ailleurs, un autre individu auquel on a proposé *Paropeas achatinaceum* (L. Pfeiffer, 1846) (Subulinidae, espèce introduite) l'a dévoré coquille comprise (Figure 2).

Ces observations complètent donc bien ce qui avait été observé à Maurice (Griffiths *et al.* 1993), à savoir que l'Euglandine consomme volontiers des proies très petites, inférieures au dixième de sa taille. Sa subsistance dans des zones dépourvues de *Partula* indique qu'elle peut se contenter d'un tel régime alimentaire. Dès lors, il faut remarquer que l'impact du prédateur sur la micro-faune de mollusques du sol a été passé sous silence, d'autant plus que la faune indigène et endémique de ces îles est majoritairement composée d'espèces petites (par exemple Pilsbry & Cooke 1918-1920, Solem 1976, Vagvolgyi 1976, Solem 1983). Si cet impact supposé est réel, la conséquence sur les stratégies de conservation est importante : toute zone exempte d'Euglandine (sommets de montagnes par exemple), même dépourvue de *Partula* mais présentant une micro-faune endémique, est prioritaire en termes de préservation. ■

Bibliographie

Clarke, B., Murray, J. & Johnson, M. S. 1984. The extinction of endemic species by a program of biological control. *Pacific Science,* 38(2) : 97-104.

Cook, A. 1985. The organisation of feeding in the carnivorous snail *Euglandina rosea*. *Malacologia,* 26(1-2) : 183-190.

Cook, A. 1989. Factors affecting prey choice and feeding technique in the carnivorous snail *Euglandina rosea* Ferussac. *Journal of Molluscan Studies,* 55(4) : 469-477.

Coote, T. & Loeve, E. 2003. From 61 species to five: endemic tree snails of the Society Islands fall prey to an ill-judged biological control programme. *Oryx,* 37(1) : 91-96.

Coote, T., Loeve, E., Meyer, J. Y. & Clarke, D. 1999. Extant populations of endemic partulids on Tahiti, French Polynesia. *Oryx,* 33(3) : 215-222.

Cowie, R. H. 1992. Evolution and extinction of Partulidae, endemic Pacific island land snails. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* 335 : 167-191.

Griffiths, O., Cook, A. & Wells, S. M. 1993. The diet of the introduced carnivorous snail *Euglandina rosea* in Mauritius and its implications for threatened island gastropod faunas. *Journal of zoology,* 229: 79-89.

Hadfield, M. G. 1986. Extinction in Hawaiian achatinelline snails. *Malacologia,* 27(1) : 67-81.

Murray, J., Murray, E., Johnson, M. J. & Clarke, B. 1988. The extinction of *Partula* on Moorea. *Pacific Science,* 42 : 150-153.

Pearce-Kelly, P., Clarke, D. & Mace, G. M., [Eds]. 1994. *Partula '94: an action plan for the conservation of the family Partulidae.* Zoological Society of London, London.

Pilsbry, H. A. & Cooke, C. M. 1918-1920. *Pupillidae (Gastrocoptinae, Vertigininae)*. Manual of conchology. Second series: Pulmonata. Academy of Natural Sciences, Philadelphia. 25 : 401 pp.

Solem, A. 1976. *Endodontoid Land Snails from Pacific Islands (Mollusca: Pulmonata: Sigmurethra). Part 1. Family Endodontidae.* Field Museum Press Chicago 501 pp.

Solem, A. 1983. *Endodontoid Land Snails from Pacific Islands (Mollusca: Pulmonata: Sigmurethra). Part 2: Families Punctidae and Charopidae.* Zoogeography. Field Museum of Natural History Chicago ix-336 pp.

Tillier, S. & Clarke, C. 1983. Lutte biologique et destruction du patrimoine génétique: le cas des mollusques gastéropodes pulmonés dans les territoires français du Pacifique. *Genetics selection evolution,* 15(4) : 559-566.

Vagvolgyi, J. 1976. Body size, aerial dispersal, and the origin of the Pacific land snail fauna. *Systematic Zoology,* 24 : 465-488.

Gargominy, O. 2007. Pas seulement des *Partula* au menu d'*Euglandina rosea*. *MalaCo*, 4 : 150-151. www.journal-malaco.fr

Une enquête interactive de l'ONEM sur quatre escargots méditerranéens

Vincent Prié, Alexis Rondeau, Christophe Bernier
BIOTOPE - Agence Méditerranée, BP 58
22 Bd Maréchal Foch, 34140 Mèze

Introduction

L'Observatoire Naturaliste des Écosystèmes Méditerranéens (ONEM) propose depuis mars 2007 une enquête naturaliste coopérative sur quatre escargots méditerranéens. Le site internet dynamique de l'enquête, sous Wikini (http://wikini.net) permet à chacun d'apporter sa contribution sur n'importe quelle page du site, en double-cliquant pour rentrer en écriture. Les données de chacun peuvent donc être saisies librement *via* une interface qui permet la cartographie à partir du nom de la commune. La première enquête de réseau démarrée en 2004 sur la Magicienne dentelée *Saga pedo* (Pallas, 1771) connaît un franc succès avec déjà 500 participants, 1000 témoignages recueillis (alors qu'il n'y avait que 70 données disponibles auparavant), deux synthèses publiées et plus de 200 pages rédigées. Depuis, d'autres groupes taxonomiques bénéficient de ce type d'enquêtes *via* le site de l'ONEM (www.onem-france.org).

Le principe de l'enquête repose sur la libre participation de chacun. L'espace interactif permet de contribuer à l'écriture des pages, de saisir directement ses données et de placer des photos. Un comité de pilotage anime le projet, assure une fonction de veille et de validation à chaque nouvelle contribution. Cependant, chaque contributeur peut intervenir sur le site, contacter le coordinateur ou faire part de ses remarques sur les listes de discussions. La validation des données est donc avant tout collective. Les résultats de l'enquête sont considérés comme un bien collectif, les informations placées sur le site sont accessibles à tous et libres de droits.

Contexte

L'enquête « escargots méditerranéens » a pour objectif de définir des « isoclines de méditerranéïté » à partir de l'aire de répartition des espèces choisies. Sur un pas de temps plus long, la poursuite de l'enquête pourra éventuellement montrer une évolution de ces isoclines, elle peut donc constituer un état initial pour le suivi des changements climatiques par exemple.

Les mollusques terrestres ont des capacités de déplacement limitées : de l'ordre de 3 m par mois en période d'activité maximale pour *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758) selon Baur (1986). Leur capacité de dispersion semble en revanche pouvoir être importante, au moins pour les petites espèces et les espèces aquatiques (Kirchner *et al.* 1997, Meier-Brook 2002, Gittenberger *et al.* 2006). Pfenninger *et al.* (2003) montrent que l'aire de répartition de *Candidula unifasciata* (Poiret, 1801) n'est pas limitée par sa faible capacité de dispersion, mais est liée aux caractéristiques bioclimatiques. On peut donc supposer que certaines espèces à aire de répartition limitée sont de bons indicateurs des caractéristiques bioclimatiques. Ainsi, Puente *et al.* (1998) utilisent avec succès les mollusques terrestres pour délimiter les grandes aires biogéographiques en Espagne.

Nous avons sélectionné quatre mollusques terrestres à affinité méditerranéenne variable, c'est-à-dire que leur répartition semble « monter » plus ou moins vers le Nord dans le domaine méditerranéen français : par ordre croissant de méditerranéïté : l'Hélice tapada *Helix melanostoma* Draparnaud, 1801, l'Hélice peson *Zonites algirus* (Linnaeus, 1758), le Bulime tronqué *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758) et l'Hélice élégante *Trochoidea elegans* (Gmelin, 1791). Ces quatre espèces ont été choisies car elles sont faciles à identifier et surtout à trouver dans la nature par le plus grand nombre. Enfin, il s'agit d'espèces mal connues : aucune carte de répartition en France n'est disponible pour l'Hélice tapada ou l'Hélice peson.

Résultats préliminaires

Quelques mois après le lancement de l'enquête, 419 données ont été saisies en ligne et permettent de dresser une première esquisse de la répartition des quatre escargots ciblés (Tableau 1). Les données sont inégalement réparties entre les départements, l'Hérault et le Gard étant les départements les mieux renseignés, mais fournissent quand même un premier aperçu de la répartition des espèces.

Tableau 1 — Répartition des données par espèce et par département en mai 2007. Abréviations : ***Dpts*** départements, ***TE*** *Trochoidea elegans* (134 données) ***RD*** *Rumina decollata* (124 données) ***ZA*** *Zonites algirus* (134 données) ***HM*** *Helix melanostoma* (27 données) ***T1*** total par département (419 données au total)

Dpts	6	7	11	13	16	20	30	31	32	34	66	80	81	82	83	84
TE	1	2	15	17	1		23	3	3	58	3	1	3		2	2
RD	1	1	12	13		1	30	4		48	6			1	4	3
ZA			2	21			44			55					5	7
HM			1	15			3			6					1	1
T1	2	3	30	66	1	1	100	7	3	167	9	1	3	1	12	13

L'Hélice tapada apparaît comme le plus méditerranéen des quatre (Figure 1), avec des données plus nombreuses à l'Est du Rhône qu'en Languedoc-Roussillon, qui est pourtant actuellement le secteur le plus renseigné.

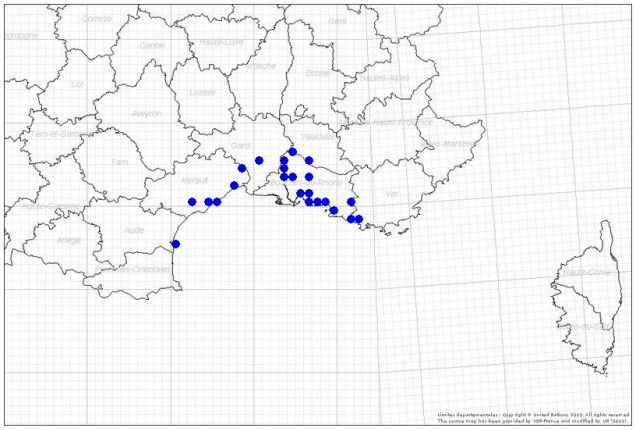


Figure 1 — Etat d'avancement de la cartographie de l'Hélice tapada (*Helix melanostoma*), [http://escargots.onem-france.org, mai 2007].

L'Hélice peson (Figure 2) semble bien représenté dans les départements du pourtour méditerranéen, entre les Pyrénées-Orientales et les Alpes Maritimes, avec des stations jusque dans le Nord du Gard.

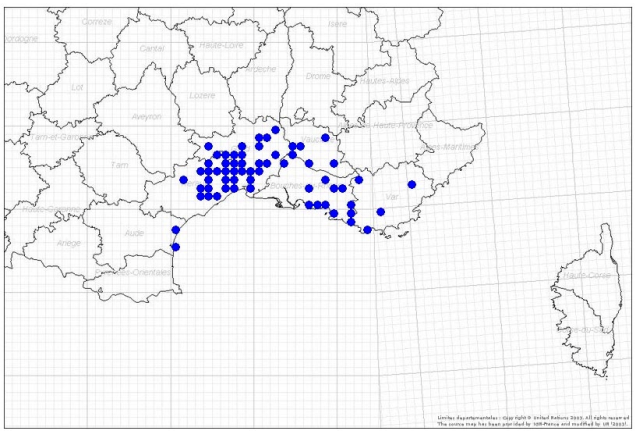


Figure 2 — Etat d'avancement de la cartographie de l'Hélice peson (*Zonites algirus*), [http://escargots.onem-france.org, mai 2007].

Considérée comme une espèce invasive dans les milieux méditerranéens du monde entier (Dundee 1986, Beckmann 1989, Mashino 1992, Beckmann 2001, Mashino 2001, Matsukuma *et al.* 2006, Zeev & Mienis 2007) et capable d'autofécondation (Selander *et al.* 1974), le Bulime tronqué s'étend un peu plus dans l'arrière pays, avec des populations isolées jusque dans le Tarn et Garonne (Figure 3).

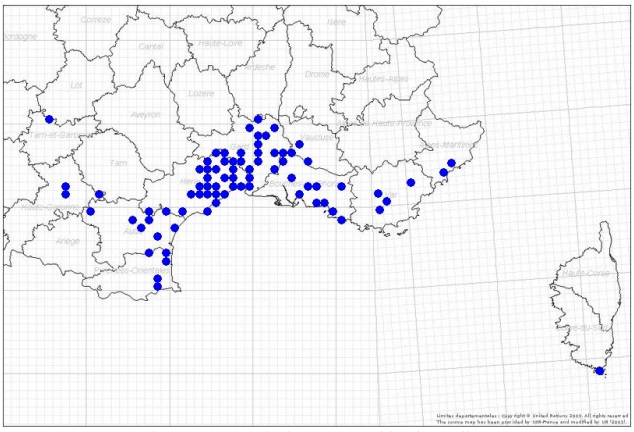


Figure 3 — Etat d'avancement de la cartographie du Bulime tronqué (*Rumina decollata*), [http://escargots.onem-france.org, mai 2007].

L'Hélice élégante enfin est la moins thermophile des quatre et s'étend jusque dans le Sud-Ouest de la France où il rejoint l'Atlantique, avec des données jusqu'en Picardie (Figure 4). Pour cette dernière espèce, des données supplémentaires seront intégrées qui devraient montrer un quasi continuum entre la zone méditerranéenne et la Charente Maritime (Ph. Jourde, com. pers.).

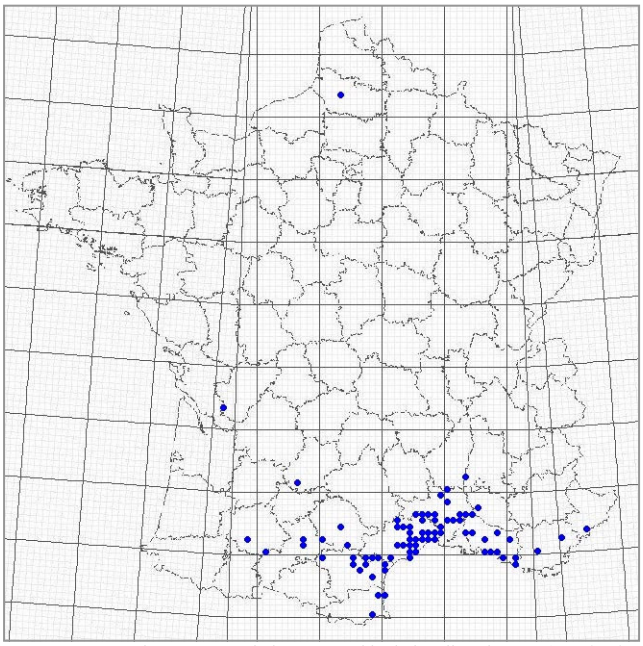


Figure 4 — Etat d'avancement de la cartographie de l'Hélice élégante (*Trochoidea elegans*), [http://escargots.onem-france.org, mai 2007].

Perspectives

D'autres espèces seront ajoutées à cette enquête permanente au fur et à mesure de son avancement. D'ores et déjà, les espèces suivantes sont proposées aux malacologues avertis *Papillifera bidens* (Linnaeus, 1758) et *P. solida* (Draparnaud, 1805), *Cochlicella conoidea* (Draparnaud, 1801), *Xerosecta explanata* (O. F. Müller, 1774), *Sphincterochila candidissima* (Draparnaud, 1801), *Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801) et *Eobania vermiculata* (O.F. Müller, 1774). Les données concernant ces espèces ne peuvent être renseignées qu'à la condition de s'être connecté *via* l'onglet "S'identifier". De plus, ces espèces supplémentaires ne sont accessibles que dans l'onglet Intranet. Ce dispositif d'identification des observateurs assure donc une bonne traçabilité des données, pour des espèces dont l'identification s'avère parfois plus délicate. Chaque lecteur de MalaCo est donc invité à s'identifier pour participer aux premiers pas de ces nouvelles enquêtes sur http://escargots.onem-france.org ! ■

Remerciements — Nous remercions tous les contributeurs qui ont participé à cette enquête. Benoit Fontaine nous a fourni les noms vernaculaires des espèces citées.

Bibliographie

Baur, B. 1986. Patterns of dispersion, density and dispersal in alpine populations of the land snail *Arianta arbustorum* (L.) (Helicidae). *Ecography,* 9 (2) : 117-125.

Beckmann, K.-H. 1989. *Rumina decollata* (Linnaeus 1758) in China. (Gastropoda Pulmonata: Subulinidae). *Schriften zur Malakozoologie,* 2 : 62.

Beckmann, K.-H. 2001. Additional notes on *Rumina decollata* in Shanghai, China (Gastropoda: Stylommatophora: Subulinidae). *Schriften zur Malakozoologie,* 17 : 43.

Dundee, D. S. 1986. Notes on the habits and anatomy of the introduced land snails, *Rumina* and *Lamellaxis* (Subulinidae). *Nautilus,* 100 (1): 32-37.

Gittenberger, E., Groenenberg, D. S. J., Kokshoorn, B. & Preece, R. C. 2006. Biogeography: Molecular trails from hitch-hiking snails. *Nature,* 439 (7075) : 409.

Kirchner, C., Kraetzner, R. & Welter-Schultes, F. W. 1997. Flying snails - how far can Truncatellina (Pulmonata: Vertiginidae) be blown over the sea? *Journal of Molluscan Studies,* 63 (4): 479-487.

Mashino, K. 1992. *Rumina decollata* (Linnaeus,) occurred in Ube City, Yamaguchi Prefecture. *The Chiribotan,* 23 (2) : 55-56.

Mashino, K. 2001. Dispersion of *Rumina decollata* in Ube, Yamaguchi Prefecture. *The Chiribotan,* 32 (1-2) : 32-43.

Matsukuma, A., Akizuki, S., Akizuki, S. & Minei, H. 2006. The accidentally introduced land snail *Rumina decollata (*Gastropoda: Subulinidae) in Fukuoka Prefecture, western Japan, and its dispersion coefficient. *The Chiribotan,* 37 (1) : 7-12.

Meier-Brook, C. 2002. What makes an ecosystem susceptible to molluscs invasions ? *in:* Conchbooks [Ed] *Collectanea malcologica*. Falkner, M., Groh, K. & Speight M.C.D : 405-415.

Pfenninger, M., Eppenstein, A. & Magnin, F. 2003. Evidence for ecological speciation in the sister species *Candidula unifasciata* (Poiret, 1801) and *C. rugosiuscula* (Michaud, 1831) (Helicellinae, Gastropoda). *Biological Journal of the Linnean Society,* 79 : 611-628.

Puente, A. I., Altonaga, K., Prieto, C. E. & Rallo, A. 1998. Delimitation of Biogeographical Areas in the Iberian Peninsula on the Basis of Helicoidea Species (Pulmonata: Stylommatophora). *Global Ecology and Biogeography Letters,* 7 (2) : 97-113.

Selander, R. K., Kaufman, D. W. & Ralin, S. 1974. Self-fertilization in the terrestrial snail *Rumina decollata*. *The Veliger,* 16 (3) : 265-270.

Zeev, U. J. B. & Mienis, H. K. 2007. Additional records of the Mediterranean decollate snail from the Far East. *Tentacle,* 15 (January 2007) : 11.

Prié, V., Rondeau, A., Bernier, C. 2007. Une enquête intéractive de l'ONEM sur quatre escargots méditerranéens. *MalaCo*, 4 : 152-153. www.journal-malaco.fr

Vareille-Morel, C., Dreyfuss, G., Rondelaud, D. 2007. Les habitats des Lymnaeidae sur sols acides : A propos de quelques observations dans la région Limousin sur une trentaine d'années. *MalaCo*, 4 : 154-157.
Publié sur www.journal-malaco.fr

Les habitats des Lymnaeidae sur sols acides : A propos de quelques observations dans la région Limousin sur une trentaine d'années

The habitats of Lymnaeidae on acid soils: About some observations in the region of Limousin over a 30-year period

ChristianneVAREILLE-MOREL[1], Gilles DREYFUSS[2], Daniel RONDELAUD[3]

[1] Faculté des Sciences, 123, avenue Albert-Thomas, 87060 Limoges,
[2] Faculté de Pharmacie
[3] Faculté de Médecine, 2, rue du Docteur-Raymond-Marcland, 87025 Limoges.

Résumé — Comme certaines limnées comme *Galba truncatula* sont des hôtes intermédiaires naturels d'un parasite : *Fasciola hepatica*, dans la région du Limousin, des investigations de terrain ont été conduites dans 366 fermes (sur une superficie totale de 38.574 hectares) pour recenser les espèces de Lymnaeidae vivant sur les sols acides, établir la fréquence de leurs habitats et déterminer le type d'habitat où l'abondance de chaque espèce est maximale. Plus de 60 % des 7709 gîtes de *G. truncatula* se situent à l'extrémité amont des rigoles de drainage superficiel dans les prairies et l'abondance des individus y est maximale. La plupart des 3137 habitats d'*Omphiscola glabra* se trouvent sur les mêmes rigoles de drainage (42,8 %) et dans des fossés de route (28,2 %). Les effectifs les plus importants d'*O. glabra* ont été trouvés dans les premiers sites. Plus de 62 % des habitats de *Radix ovata* (sur 736 dénombrés) sont des ruisseaux à cours lent. *Radix peregra*, *Stagnicola fuscus* et *S. palustris* sont peu représentés sur sol acide, le nombre d'habitats ne dépassant pas 80 pour chaque espèce sur les 366 fermes prospectées. *Lymnaea stagnalis* et *Radix auricularia* n'ont été trouvés que dans quelques habitats. La grande fréquence des habitats de *G. truncatula* et d'*O. glabra* peut s'expliquer par le fait que les nombreuses prairies marécageuses sur sols acides constituent les meilleurs habitats pour le développement de leurs populations locales malgré la présence d'un faible taux d'ions calcium dissous. Le faible nombre d'habitats recensés pour les autres espèces de limnées doit être rapporté à la qualité de la végétation aquatique et à sa quantité qui est nettement plus faible dans les plans d'eau du Limousin que dans ceux situés sur les terrains sédimentaires avoisinants.

Mots clés — Limousin, Lymnaeidae, sols acides.

Abstract — As several lymnaeids such as *Galba truncatula* are natural intermediate hosts of a parasite: *Fasciola hepatica*, in the Limousin region, field investigations were carried out in 366 farms (a total area of 38,574 hectares) to identify the species of Lymnaeidae living on these acid soils, to determine the frequency of their habitats, and to find the type of habitats with the highest numbers of snails for each species. More than 60% of *G. truncatula* habitats (out of 7709) were located at the upstream extremity of open drainage furrows in swampy meadows. The highest numbers of *G. truncatula* were found in these sites. Most habitats of *Omphiscola glabra* (out of 3137) were located in the same open drainage furrows (42.8%) and in road ditches (28.2%). The most abundant populations of *O. glabra* were found in the former sites. More than 62% of *Radix ovata* habitats (out of 736) were smooth-flowing brooks. *Radix peregra*, *Stagnicola fuscus*, and *S. palustris* were scarcer in the areas prospected, the number of habitats being less than 80 for each species in the 366 farms prospected. *Lymnaea stagnalis* and *Radix auricularia* were only found in a few habitats. The high frequency of *G. truncatula* and *O. glabra* habitats can be explained by the fact that the numerous swampy meadows on acid soils constituted the best habitats for the development of local populations, despite a low dissolved calcium content in water. The scarcity of habitats or their absence for the other lymnaeid species may be related to the quality of aquatic vegetation and to its quantity which is less lush in water collections of the Limousin region than in those located on the nearby sedimentary soils.

Key-words — Acid soils, Limousin, Lymnaeidae.

Introduction

Dix espèces de Lymnaeidae se répartissant en cinq genres ont été répertoriées sur le territoire français (Falkner *et al.*, 2002). De nombreuses données sur l'écologie de ces mollusques ont été obtenues dans la plupart des régions sédimentaires au travers des indications relevées par les collectionneurs sur les sites de prélèvement (Germain 1930/1931 par exemple), des inventaires en cours (Bertrand 1995, Clanzig 1999, par exemple) ou encore d'études plus larges sur les habitats occupés par chaque limnée sur les réseaux hydrographiques (Mouthon 1981, 1994, par exemple). Si *Galba truncatula* est fréquente dans les habitats situés autour des sources et des filets d'eau qui en proviennent (Moens 1991), il n'en est pas de même pour *Radix auricularia* qui domine dans les rivières à cours lent et les grands lacs.

A l'inverse des régions sédimentaires, les données écologiques sur les limnées dans les régions aux terrains siliceux sont plus restreintes. Le faible taux de calcium dissous dans les eaux de surface de ces zones à sol acide affecterait la taille des populations et celle des individus qui les composent (Taylor 1965). Des études préliminaires ont été conduites par notre équipe dans la région du Limousin (Corrèze, Creuse, Haute-Vienne) sur les limnées qui vivent dans les prairies marécageuses et les ruisseaux qui les entourent. Si les prospections ont montré la présence de six espèces dans les zones étudiées (Rondelaud 1999),

on note, en outre, une systématisation nette des habitats occupés par ces limnées (Vareille-Morel *et al.* 1999). Les gîtes de *G. truncatula* et d'*Omphiscola glabra* se situent respectivement à l'extrémité des rigoles de drainage superficiel et sur leur cours moyen. *Stagnicola fuscus* (ou *S. palustris*) s'observe dans les parties les plus basses des réseaux de drainage alors que *Radix ovata* vit dans les ruisseaux qui longent ces prairies marécageuses.

Comme certaines limnées comme *G. truncatula* sont des hôtes intermédiaires d'un parasite : *Fasciola hepatica*, dans la région du Limousin, il était utile de procéder à un inventaire de ces espèces dans cette région d'élevage en se posant les questions suivantes : est-ce que toutes les espèces de limnées se rencontrent dans les zones de la région Limousin sur sol acide ? Quels sont les habitats occupés par ces mollusques ? Peut-on évaluer les effectifs de chaque espèce en fonction du type d'habitat qu'elle colonise ? Pour répondre à ces questions, nous avons entrepris une étude rétrospective sur les notes que notre équipe a établies depuis trente années lors de la prospection de nombreuses fermes dans la région Limousin. Les résultats rapportés dans ce travail n'ont pas pour but de se substituer à une étude cartographique sur la localisation des habitats dans cette région, mais ils apportent une première indication sur la fréquence de chaque espèce au travers des types d'habitats qu'elle colonise et les effectifs de ses populations.

Matériel et méthodes

Le tableau 1 présente le nombre de fermes prospectées dans les trois départements de la région Limousin et leur superficie totale. Toutes ces exploitations agricoles sont situées sur sol acide (terrains cristallophylliens ou métamorphiques) et pratiquent l'élevage des bovins ou des ovins. Nous avons également indiqué, dans le tableau 1, la superficie globale des cours d'eau, des étangs et des routes qui longent ces fermes.

Tableau 1 — Nombre et superficies des fermes concernées par nos prospections dans les trois départements de la région Limousin de 1970 à 1999.

Départements	Exploitations agricoles		Cours d'eau, étangs et routes longeant ces fermes (ha)
	Nombre	Superficie totale (ha)	
Corrèze (partie nord)	71	6104	128
Creuse	56	4247	74
Haute-Vienne	234	27.456	565
Totaux	366	37.807	767

Les parcelles présentes sur chaque exploitation agricole, les cours d'eau et les routes qui traversent ces terrains ou les longent ont fait l'objet d'une étude approfondie visant à recenser les espèces présentes, les habitats qu'elles occupent et les effectifs de leurs populations. Ces prospections ont été réalisées par une, deux ou trois personnes sur une durée de deux à quatre heures selon l'importance de l'exploitation. Selon le mois de l'année, les limnées ont été recherchées par chasse à vue (*G. truncatula*, *O. glabra*, *S. fuscus*, *S. palustris*) ou à l'aide d'un filet (diamètre de l'ouverture : 20 cm ; grandeur des mailles : 3 mm) par des allers et retours dans la végétation aquatique présente. De nombreuses parcelles situées sur ces exploitations et des points d'eau ont été prospectés une seconde fois à une époque différente afin de vérifier les résultats des premières investigations. L'identification des limnées appartenant au genre *Stagnicola* a été re-précisée en 1997 et 1998 par la dissection de plusieurs individus adultes par population et l'étude de l'appareil génital selon les indications rapportées dans la revue de Glöer et Meier-Brook (1994) ou la synthèse de Rondelaud (1998).

La comparaison des effectifs pour chaque espèce de limnée dans les différentes stations prospectées est difficile à réaliser car celle-ci diffère selon l'espèce considérée et varie, de plus, pour une même espèce au cours de l'année en fonction de la (ou des) génération(s). Afin de remédier à cet inconvénient, nous avons utilisé un système de cotation d'abondance allant de + (espèce comprenant peu d'individus) à ++++ (population avec un effectif important dans l'habitat). L'établissement de ces cotes a été réalisé en fonction de l'expérience que notre équipe a acquise sur le terrain depuis une trentaine d'années. La cote ++++ a été attribuée pour un effectif comprenant plus de 100 individus adultes dans un habitat pour l'espèce *G. truncatula* et plus de 150 individus adultes pour les autres espèces.

L'identification de la plupart des espèces a été établie en fonction de la liste de référence publiée par Falkner *et al.* (2002) pour le territoire français. En revanche, dans ce travail, nous avons conservé les anciens noms de *R. ovata* et de *R. peregra* car la dissection d'individus et l'étude de leur DNA pour chaque population n'ont pas encore réalisées afin d'identifier les espèces de *Radix* selon la nouvelle nomenclature.

Résultats

Le tableau 2 regroupe l'ensemble des résultats que nous avons obtenus lors de la prospection des fermes dans les départements de la Corrèze (zone nord), de la Creuse et de la Haute-Vienne. Huit espèces ont été retrouvées dans les zones prospectées mais la distribution des espèces par habitat et les effectifs des populations concernées présentent de grandes variations.

Trois limnées dominent par le nombre d'habitats qu'elles occupent : *Galba truncatula*, *Omphiscola glabra* et *Radix ovata*. Plus de 60 % des gîtes à *G. truncatula* se situent à l'extrémité amont des rigoles de drainage superficiel dans les prairies et les effectifs des populations y sont à leur maximum. Les sources présentes dans les prairies et les fossés de route sont également colonisés par cette espèce (15,3 et 12,7 % des habitats respectivement) mais l'effectif de chaque population y est plus faible. Bien

que peu fréquentées, les berges d'étang sur la Montagne limousine peuvent abriter des populations importantes de Limnées tronquées. Les résultats concernant *O. glabra* se superposent à ceux de *G. truncatula*. Les habitats les plus fréquents d'*O. glabra* se trouvent sur les rigoles de drainage superficiel dans les prairies (42,8 %) et les fossés de route (28,2 %). Les effectifs sont importants dans ces deux types de gîtes, en particulier dans les rigoles de drainage. Les données concernant *R. ovata* sont, en revanche, différentes avec 65,2 % des habitats situés dans des ruisseaux à court lent et une abondance maximale dans ces sites. Les rivières et les petits étangs sont également colonisés (19,7 et 12,2 % respectivement) mais l'effectif de chaque population y est moindre.

Trois autres limnées (*Radix peregra*, *Stagnicola fuscus*, *S. palustris*) sont peu représentées sur sol acide car le nombre d'habitats ne dépasse pas 80 pour chaque espèce sur les 366 fermes prospectées. Même si ces trois limnées colonisent une gamme variée d'habitats, les plus fréquents sont les mares pour *R. peregra*, la partie la plus déclive des fossés de drainage dans les prairies pour *S. fuscus* et de petits étangs pour *S. palustris*. L'abondance de *R. peregra* dans les mares y est maximale. En revanche, les deux espèces de *Stagnicola* ont une abondance ne dépassant pas la cote +++.

Les autres limnées n'ont pas été retrouvées sur les zones prospectées (*Myxas glutinosa*, *Stagnicola corvus*) ou n'ont qu'un nombre réduit d'habitats dans les zones voisines des terrains sédimentaires (*Lymnaea stagnalis*, *Radix auricularia*).

Tableau 2 — Le nombre d'habitats pour chaque espèce de limnée dans les zones prospectées dans le Limousin entre 1970 et 1999 et l'abondance des populations (évaluée selon un système de cotes allant de + à ++++).

Espèce de limnée* (nombre total d'habitats)	Habitat colonisé		Abondance moyenne de la population
	Type	Fréquence (%)	
Galba truncatula (7709)	Extrémité des rigoles de drainage	60,54	++++
	Sources de pente (prairies)	15,35	++
	Fossés de route	12,76	+++
	Fossés de drainage (prairies)	5,34	+
	Bords d'étang	3,42	++++
	Berges de rivière	2,11	+
	Autres	0,06	+
Omphiscola glabra (3137)	Rigoles de drainage (prairies)	42,85	++++
	Fossés de route	28,25	+++
	Fossés de drainage (prairies)	13,35	+
	Petits ruisseaux (cours lent)	11,76	++
	Bords d'étang	2,81	+
	Autres	1,38	+
Radix ovata (736)	Ruisseaux à cours lent	65,20	++++
	Rivières	19,75	++
	Petits étangs	12,26	+++
	Rigoles de drainage (prairies)	1,75	+
	Autres	1,03	+
R. peregra (38)	Mares (prairies)	71,05	++++
	Fossés de route	13,15	+
	Petits étangs	10,52	++
	Autres	5,26	+
Stagnicola fuscus (67)	Fossés de drainage (prairies)	79,10	+++
	Fossés de route	11,94	++
	Petits étangs	4,47	+
	Autres	4,47	+
S. palustris (72)	Petits étangs	81,94	+++
	Fossés de drainage (prairies)	9,73	++
	Rivières	5,55	+
	Autres	2,78	+

* Autres espèces : *Lymnaea stagnalis* (3 étangs dans le nord de la Haute-Vienne). *Radix auricularia* (2 rivières dans la Corrèze et la Haute-Vienne).

Discussion

Nos prospections ne portent que sur une superficie totale de 3,8 km^2 et les résultats obtenus ne peuvent être considérés comme définitifs. En revanche, ces données proviennent d'exploitations agricoles, disséminées sur les trois départements et situées toutes sur sol acide. Malgré la limite précitée, ces premiers chiffres fournissent une indication représentative de la présence des Lymnaeidae sur les sols acides de la France centrale et la fréquence de leurs habitats.

Galba truncatula et *O. glabra* dominent par la fréquence de leurs habitats dans la zone prospectée. Leurs populations avec les effectifs les plus importants se trouvent dans les prairies permanentes sur sols hydromorphes, ce qui sous-entend que ces habitats sont les meilleurs gîtes pour le développement local de ces deux espèces. Certes, l'effectif de chaque population prise isolément reste faible comme le montrent les chiffres de Vareille-Morel *et al.* (1999). D'après ces auteurs, la densité moyenne de *G. truncatula* en juin varie de 11,4 à 19,9/m^2 sur des habitats s'étendant sur 2,8 à 4,8 m^2 alors que les *O. glabra* ont une densité de 22,6 à 27,2 individus/m^2 sur des gîtes de 3,6 à 7,2 m^2. Ces données en apparence contradictoires sont liées au fait que pour ces espèces, plusieurs habitats sont présents sur les rigoles d'un même réseau de drainage superficiel, ce qui entraîne une superficie totale des gîtes élevée pour ces espèces et un nombre total d'individus plus important. Le taux relativement faible du calcium dissous (3,3 à 26,8 mg/L d'après Guy *et al.* 1996) ne paraît pas avoir d'effet sur l'abondance de ces deux espèces dans leurs habitats mais limite la taille maximale chez l'adulte en comparaison de celle observée sur les terrains sédimentaires (8 mm pour *G.*

truncatula au lieu de 12 mm de hauteur, 18 mm pour *O. glabra* au lieu de 24 mm). On note également que la coquille de ces deux limnées, y compris chez les adultes, est plus transparente et donc plus fine sur sol acide.

Le nombre d'habitats de *R. ovata* dans la zone prospectée est nettement inférieur aux chiffres relevés pour *G. truncatula* et *O. glabra* (736 contre 7709 et 3137 respectivement) et les populations les plus importantes sur le plan numérique vivent dans des ruisseaux à cours lent. Ces résultats ne peuvent pas être comparés avec ceux provenant d'autres régions par le manque de données dans la littérature sur ce point. A notre avis, l'espèce ne trouve pas sur sol acide les meilleures conditions pour le développement de ses populations car Mouthon (1994) rapporte une densité moyenne de 24 individus/m^2 pour *R. peregra* (*R. ovata* y compris) dans les cours d'eau français alors que nos chiffres sont souvent plus faibles. La rareté des habitats pour cinq autres limnées pose la question de savoir quels sont les facteurs limitant le développement de ces espèces sur les terrains siliceux de la région Limousin. Le faible taux de calcium dissous dans l'eau et les valeurs faibles du pH (5,5 à 7,8 d'après Guy *et al.* 1996) sont à considérer. Cependant, ces paramètres ne sont vraisemblablement pas les seuls à intervenir et il est nécessaire de trouver une autre explication. L'hypothèse la plus logique semble être la qualité et la quantité de la végétation qui diffèrent dans les eaux acides par rapport à celles notées dans les régions sédimentaires. Cette hypothèse s'appuie sur les résultats d'Økland (1990) dans les lacs, étangs et rivières de Norvège car cet auteur démontre que les effectifs des mollusques aquatiques changent selon la nature du sous-sol et la végétation aquatique. Une étude cartographique fine des mollusques par rapport aux différents secteurs du Limousin doit donc être réalisée pour préciser la distribution de ces dernières limnées sur sol acide.

Références

Bertrand, A., 1995. Atlas préliminaire des Mollusques terrestres et aquatiques de Midi-Pyrénées. DIREN Midi-Pyrénées et Laboratoire souterrain de Moulis, 122 pp.

Clanzig, S., 1999. Les Mollusques continentaux de la Réserve naturelle de Nohèdes (Pyrénées-Orientales). *Vertigo*, 6 : 53-57.

Falkner, G., Ripken, K., Falkner, M., 2002.- Liste de référence et bibliographie des Mollusques continentaux de France. *Patrimoines naturels*, 52 : 1-250.

Germain, L., 1930/1931. Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, tome 21. Paris, 893 pp.

Glöer, P., Meier-Brook, M., 1994. Süsswassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. Deutscher Jugendbund für Naturbeobactung, Hamburg, 136 pp.

Guy, F., Rondelaud, D., Botineau, M., Dreyfuss, G., Ghestem, A., 1996. Existe-t-il des relations entre les plantes les plus fréquentes dans les prairies marécageuses sur sol acide et l'abondance de *Lymnaea truncatula* Müller, vecteur de *Fasciola hepatica* Linné. *Revue de Médecine Vétérinaire (Toulouse)*, 147 : 465-470.

Moens, R., 1991. Factors affecting *Lymnaea truncatula* populations and related control measures. *Journal of Medical and Applied Malacology*, 3 : 73-84.

Mouthon, J., 1981. Typologie des Mollusques des eaux courantes. Organisation biotypologique et groupements socio-écologiques. *Annales de Limnologie*, 17 : 143-162.

Mouthon, J., 1994. Fréquences et densités des espèces de mollusques dans les cours d'eau français. *Vertigo*, 4 : 19-28.

Økland, J., 1990. Lakes and snails. Environment and Gastropoda in 1,500 Norwegian lakes, ponds and rivers. Universal Book Services/Dr. W. Backhuys, Oegstgeest, The Netherlands, 516 pp.

Rondelaud, D., 1998. État provisoire des connaissances sur les Mollusques Lymnaeidae et leur détermination en France. Document dactylographié. Faculté de Médecine, Université de Limoges, 10 pp.

Rondelaud, D., 1999. Le peuplement malacologique dans les habitats de *Lymnaea truncatula* sur sol siliceux et ses variations. *Vertigo*, 6 : 3-13.

Taylor, E.L., 1965. Fascioliasis and the liver fluke. FAO Agricultural Studies, Rome, n° 64, 235 pp.

Vareille-Morel, C., Rondelaud, D., Dreyfuss, G., 1999. The characteristics of habitats colonized by three species of *Lymnaea* (Mollusca) in swampy meadows on acid soil: their interest for fasciolosis control. *Annales de Limnologie*, 35 : 173-178.

Mouthon, J. 2007. Inventaire des mollusques de la rivière Doubs (Franche-Comté, France). *MalaCo*, 4 : 158-162.
Publié sur www.journal-malaco.fr

Inventaire des mollusques de la rivière Doubs (Franche-Comté, France)

Mollusc survey of the Doubs River (Franche-Comté, France)

Jacques MOUTHON

Cemagref, DSA, 3 bis quai Chauveau, CP 220, 69336 Lyon cedex 09, France

Résumé — Les mollusques du Doubs, principale rivière de Franche-Comté, ont été échantillonnés dans les années 1977-79 et au cours de l'été 1998. Au total 34 stations ont été prospectées et 50 espèces recensées. La distribution longitudinale des mollusques est sommairement présentée et quelques caractéristiques des peuplements sont évoquées. Entre les années 1977-79 et 1998, deux espèces sont apparues *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828) et *Menetus dilatatus* (Gould, 1841). Une troisième, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), présente essentiellement dans les secteurs canalisés, n'a colonisé le cours inférieur du Doubs qu'à partir du début du siècle. En revanche, *Myxas glutinosa* (Müller, 1774) qui à la fin du XIX^{e} siècle appartenait à la faune du Doubs et du canal Rhin-Rhône n'a pas été retrouvée.

Mots clés — mollusques dulcicoles, inventaire, rivière Doubs, Franche-Comté.

Abstract — Molluscs of the Doubs River, the main stream which runs across the Franche-Comté, were collected over the years 1977-79 and in the summer of 1998. On the 34 stations sampled, 50 species were identified. The longitudinal distribution and some particularities of the mollusc communities are presented. Between the years 1977-79 and 1998, we observed the appearance of two species *Lithoglyphus naticoïdes* and *Menetus dilatatus*. Moreover, a third species, *Corbicula fluminea*, which lives in the Rhin-Rhône canal has settled in the Doubs lowland only since the beginning of the century. On the other hand, *Myxas glutinosa* which inhabited in the disconnected side-arms of the river and in the Rhin-Rhône canal at the end of the XIX^{e} century was not found again.

Key-words — freshwater molluscs, survey, Doubs River, Franche-Comté.

Introduction

D'après l'imposante bibliographie proposée par Germain (1931) dans sa Faune de France, il semble bien que les premières informations dont nous disposons sur les mollusques du Doubs proviennent des relevés effectués par Ogérien (1863). Toutefois, ces données ne concernent que la partie jurassienne du Doubs, soit environ 65 km grossièrement répartis de part et d'autre de la ville de Dole et représentant la majeure partie du cours inférieur de la rivière. On trouve également quelques citations de mollusques gastéropodes concernant le secteur suisse du Doubs dans l'ouvrage de Godet (1907). Malheureusement, nous ne disposons d'aucune information ancienne sur la faune malacologique de la plus grande partie de cette rivière dans sa traversée du Doubs, ni pour sa basse vallée qui se trouve dans le département de la Saône et Loire.

A la suite de recherches menées sur la biotypologie des mollusques (Mouthon 1980, 1981a) d'une part et de travaux ayant pour but la définition de communautés de référence d'autre part, les peuplements de mollusques du Doubs ont fait l'objet de plusieurs campagnes d'échantillonnage. Dans cet article nous présentons l'ensemble des données récoltées lors de ces différentes campagnes de prospections.

Matériel et méthodes

Présentation du milieu

Le Doubs, principale rivière de Franche-Comté, prend sa source sur le territoire de la commune de Mouthe, à une altitude de 944.7 m (figure 1). Après avoir traversé une ancienne vallée en synclinal où il développe de nombreux méandres, il s'engage dans une cluse avant de se jeter dans le Lac Saint Point. En pénétrant dans le synclinal de Pontarlier, le Doubs s'engage dans les terrains fissurés du Jurassique Supérieur où il subit de nombreuses pertes qui vont alimenter son principal affluent, la Loue (Fournier 1926, Dreyfuss & Vancon 1956). Après ce secteur perturbé, le Doubs franchit une suite de cañons pittoresques où alternent étranglements (saut du Doubs) et bassins.

Dès son entrée sur le territoire helvétique, le Doubs qui avait une orientation S-SO et N-NE subit plusieurs changements de directions. Après un bref parcours en direction du Nord où il draine les rejets de l'agglomération de Montbéliard, le cours d'eau prend une orientation NE-SO qu'il conservera jusqu'à sa confluence avec la Saône. A partir de Dole, la vallée qui était le plus souvent encaissée s'élargit, le Doubs pénètre alors dans la plaine de la Saône et reçoit la Loue. Dans sa basse vallée il développe une série de méandres ; la présence de nombreuses noues et de bras morts qui

jalonnent ce secteur témoigne de fréquentes divagations de son lit dont la largeur atteint parfois 2 km. Après un parcours de 459 km, le Doubs se jette dans la Saône à Verdun/Doubs.

Depuis Montbéliard, le Doubs, parfois doublé d'un canal, est utilisé comme voie de navigation fluviale permettant d'effectuer la liaison Rhin-Rhône à des péniches ne dépassant pas 300 tonnes (gabarit Freycinet). Ce canal débouche dans la Saône à Saint Symphorien.

Méthodes d'échantillonnages

L'échantillonnage des mollusques a été réalisé sur 34 stations (Figure 1). Les prélèvements ont été effectués pendant les mois de mai à octobre, entre 1977 et 1979 d'une part et au cours de l'été 1998 d'autre part. Les mollusques ont été échantillonnés à l'aide d'un troubleau à base rectangulaire (25 x 18 cm - vide de maille 630 µm). Sur chaque station, la surface prospectée est comprise entre 0,5 et 3 m^2. Fixés sur le terrain au formaldéhyde neutralisé à 5 %, les échantillons sont ensuite tamisés à 630 µm au laboratoire, et les individus récoltés, triés et déterminés à l'aide d'une loupe binoculaire. Dans le cadre de ce travail seul le critère présence-absence a été retenu.

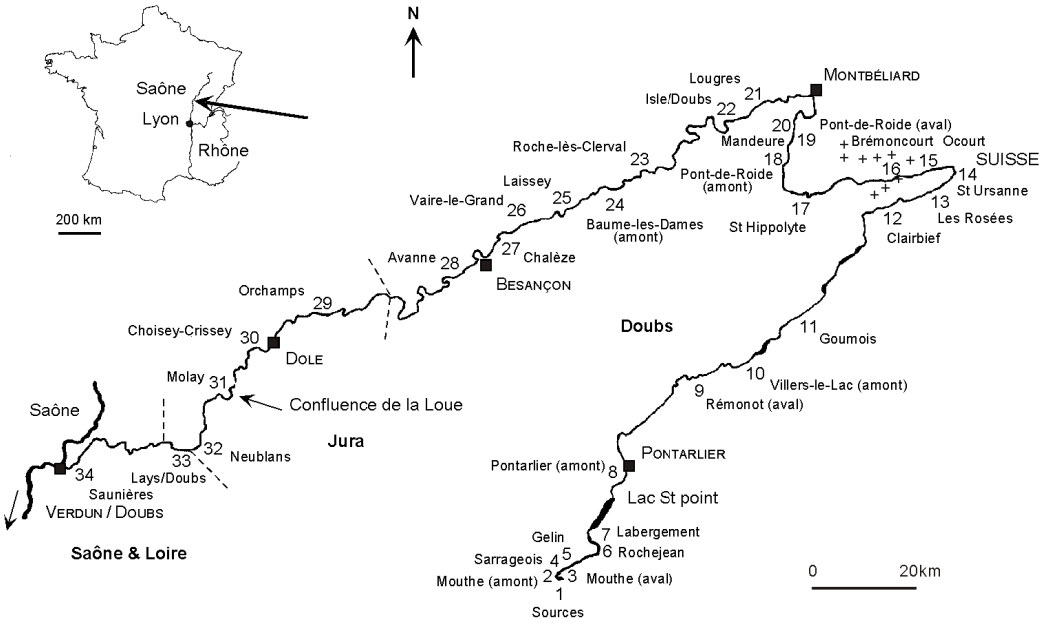


Figure 1 — Situation des stations prospectées. Les limites de département (ligne pointillée) et la frontière franco-suisse (croix) sont indiquées.

Résultats - Discussion

Au cours de cet inventaire, 27 gastéropodes et 23 bivalves ont été répertoriés, soit au total 50 espèces de mollusques. La zonation longitudinale des espèces apparaît clairement à la lecture des tableaux 1 et 2 (Annexe I) où gastéropodes et bivalves ont été rangés dans l'ordre de leur apparition dans le cours d'eau. Cette distribution longitudinale a été décrite en détail lors de précédents travaux (Mouthon 1980, 1981a, 1999). La zone des sources est caractérisée par la présence en forte densité de *Pisidium personatum* Malm, 1855. Ce bivalve qui colonise également les eaux souterraines (Kuiper 1966, Mouthon & Kuiper 1987) apparaît sporadiquement sur d'autres stations (6, 11, 13 et 14, 16, 18, 22 et 32) où il est quelquefois associé à des Prosobranches dépigmentés comme *Bythiospeum* sp. Bourguignat, 1882 (station 11) indiquant l'existence de sources dans le lit de la rivière et/ou d'échanges actifs entre nappe et cours d'eau (Meier-Brook 1975, Mouthon 1980, 1981a). En accord avec Verneaux (1973), et comme en témoigne l'apparition de plusieurs espèces à caractère potamique telles que *Ferrissia clessiniana* (Mirolli, 1960), *Pisidium casertanum* forme *ponderosa* (Stelfox, 1918), *P. supinum* Schmidt, 1851 et *P. moitessierianum* (Paladilhe, 1866), c'est au niveau des stations 17 à 21 que se situe la frontière entre Rhithral et Potamal; secteur où les phénomènes de sédimentation prennent progressivement le pas sur les phénomènes d'érosion. Toutefois, on découvre déjà au niveau du bassin de Villers-le-Lac (station 10) et de Goumois (Station 11), situé à l'aval du lac de Chaillexon et du réservoir de Chatelot, la présence d'espèces à préférendum potamique comme *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Radix (Lymnaea) auricularia* (Linnaeus, 1758) et *Gyraulus (Armiger) crista* (Linnaeus, 1758).

La plupart des mollusques rencontrés dans le Doubs sont assez communs en France (Mouthon 1994). Parmi les 50 espèces recensées, 22 sont présentes sur au moins 10 stations et 7 n'ont été récoltées qu'au niveau d'un seul site (Annexe I). Parmi ces dernières, *Bithynia leachi* (Sheppard, 1823), *Pseudanodonta elongata* (Holandre, 1836), *Sphaerium solidum* (Normand, 1844) et *Unio tumidus* Philipsson, 1788, peu fréquentes dans les cours d'eau français, vivent essentiellement dans le cours inférieur de cette rivière où se trouvent de nombreuses noues et bras morts. C'est dans ce secteur que la faune malacologique est la plus diversifiée avec plus de 30 espèces recensées.

Protégé par la loi française et inscrite sur la liste rouge des espèces menacées publiée par l'IUCN (1996) dans la catégorie "Near Threatened", *Unio crassus* Philipsson, 1788 a été recensé dans le cours moyen du Doubs (stations 17 et 18) où il est localement bien représenté et dans son cours inférieur (stations 32 à 34). Entre ces deux secteurs, c'est à dire de l'aval de Montbéliard à l'aval de Dole, cette espèce sensible à la pollution (Mouthon 1996) n'a pas été observée.

Entre les campagnes 1977-79 et 1998, deux nouvelles espèces sont apparues dans la faune du Doubs. Il s'agit de deux gastéropodes. Le premier *Lithoglyphus naticoides*, originaire du bassin du Danube et de l'Europe sud-orientale (Germain 1931), a été récolté au niveau des stations 29 (Orchamps) et 34 (Saunières). On le trouve également dans les tronçons du canal Rhin-Rhône qui doublent le Doubs inférieur. Le second *Menetus dilatatus*, originaire du continent nord américain a récemment colonisé le pays sans doute à partir de l'Angleterre où il apparaît dès 1869 (Boycott 1936, Kerney 1976). Ce planorbe a été recensé au niveau de Baume-les-Dames (stations 23 et 24) et dans le cours inférieur du Doubs (stations 32 et 34). Les premières informations concernant sa distribution en France ont déjà fait l'objet d'une publication (Mouthon 1986). *Corbicula fluminea*, espèce invasive découverte pour la première fois en France dans l'estuaire de la Dordogne (Mouthon 1981b) est présente dans les tronçons du canal Rhin-Rhône compris entre la Saône et l'amont d'Orchamps. A la fin du siècle dernier, elle n'avait pas encore été récoltée dans le cours d'eau lui même (Mouthon 2000). En 2006, l'espèce est sporadiquement présente de Besançon à Verdun/Doubs. Parmi les espèces, signalées par Ogérien (1863), *Myxas glutinosa,* qui vivait dans les fossés et canaux des environs de Dole ainsi que dans les "mortes" du Doubs n'a pas été retrouvé. Actuellement rare en France (Mouthon 1994), ce gastéropode très sensible à la pollution (Mouthon 1996, Whitfield *et al*. 1998) et autrefois inscrit sur la liste rouge des espèces menacées avec la mention "vulnérable" mériterait d'être protégé dans notre pays au même titre que la moule perlière *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758).

Conclusion

Avec 50 espèces recensées, la faune malacologique du Doubs apparaît bien diversifiée. Mais c'est surtout dans sa basse vallée, où noues et bras morts sont encore nombreux, que la richesse spécifique est la plus élevée. Entre les années 1976-79 et 1998 deux espèces *Lithoglyphus naticoides* et *Menetus dilatatus* sont apparues dans ce cours d'eau. Une troisième espèce, *Corbicula fluminea,* bien représentée en 1998 dans les tronçons du canal Rhin-Rhône qui doublent le Doubs à différents niveaux entre l'aval d'Orchamps et la Saône, n'a colonisé le cours d'eau lui-même qu'au début du siècle. En revanche, *Myxas glutinosa,* actuellement rare en France et qui était présent à la fin du siècle dernier à la fois dans le canal et dans les anciens chenaux du Doubs, n'a pas été retrouvé.

Références

Boycott, A.E. 1936. The habitats of the fresh-water Mollusca in Britain. *Journal of Animal Ecology,* 5 : 116-186.

Fournier, E. 1926. *Les eaux souterraines : sources, résurgences, exurgences et nappes aquifères.* Imprimerie de l'Est, Besançon: 22 pp.

Dreyfuss, J.P.R. & Vincon, J.P. 1965. Identification de caractères propres aux écoulements en pays karstiques par corrélation des débits. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences* Paris, 260 (8) : 2270-2271.

Germain, L. 1931. *Mollusques terrestres et fluviatiles*. Faune de France, vol. 22 : 418 pp.

Godet, P. 1907. Catalogue des mollusques du canton de Neuchâtel et des régions limitrophes des cantons de Berne, Vaud et Fribourg. *Bulletin de la Société neuchâtelloise des Sciences naturelles*, 34 : 97-158.

IUCN, 1996. *The IUCN Red List of Threatened Animals IUCN*, Gland, Switzerland.

Kerney, M.P. 1976. *Atlas of the non-marine Mollusca of the British Isles*. London: 208 pp.

Kuiper, J.G.J. 1966. La distribution des espèces vivantes du genre *Pisidium* C.P.F. en France. *Journal de Conchyologie*, 105 (4) : 181-215.

Meier-Brook, C. 1975. Der ökologische Indikatorwert mitteleuropäischer *Pisidium* Arten (Mollusca, Eulamellibranchia). *Eiszeitaler und Gegenwart,* 26 : 190-195.

Mouthon, J. 1980. *Contribution à l'écologie des Mollusques des eaux courantes. Esquisse biotypologique et données écologiques.* Thèse de 3ème cycle. Université Paris VI: 169 pp.

Mouthon, J. 1981a. Typologie des Mollusques des eaux courantes. Organisation biotypologique et groupements socioécologiques. *Annales de Limnologie,* 17 (2) : 143-162.

Mouthon, J. 1981b. Sur la présence en France et au Portugal de *Corbicula* (Bivalvia, Corbiculidae) originaire d'Asie. *Basteria,* 45 : 109-116.

Mouthon, J. 1986. *Emmericia patula* (Gastropoda, Emmericiidae) et *Menetus dilatatus* (Gastropoda, Planorbidae), deux espèces nouvelles pour la faune de France. *Basteria,* 50 : 181-188.

Mouthon, J. 1994. Fréquences et densité des espèces de mollusques dans les cours d'eau français. *Vertigo,* 4 : 19-28.

Mouthon, J. 1996. Molluscs and biodegradable pollution in rivers: proposal for a scale of sensitivity of species. *Hydrobiologia,* 317 : 221-229.

Mouthon, J. 1999. Longitudinal organisation of the mollusc specie in a theoretical French river. *Hydrobiologia,* 390 : 117-128.

Mouthon, J. 2000. Répartition du genre *Corbicula* Megerle von Mühlfeld (Bivalvia : Corbiculidae) en France à l'aube du XXI^{e} siècle. *Hydroécologie Appliquée*, 12 (1-2) : 135-146.

Mouthon, J. & Kuiper, J.G.J., 1987. *Inventaire des Sphaeriidae de France*. Secrétariat de la Faune et de la Flore et Muséum national d'Histoire naturelle, ed. Paris, Fasc. 41 : 60 pp.

Ogérien, F. 1863. Mollusques. In : *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins.* Zoologie vivante. Paris & Lons-le-Saunier. vol. III : 500-557.

Verneaux, J. 1973. *Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura) - Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs - Essai de biotypologie.* Thèse de Doctorat, Université de Besançon : 257 pp.

Whitfield, M., Carlsson, R., Biggs, J., Walker, D., Corfield, A., Fox G. & Williams, P. 1998. The ecology and conservation of the glutinous snail *Myxas glutinosa* (Müller) in Great Britain: a review. *Journal of Conchology,* 2 : 209-222.

Annexe I : Liste des espèces récoltées

Tableau 1 — Liste et fréquence (Fq) des espèces de gastéropodes. La nomenclature retenue est celle de Glöer & Meier-Brook (1994). Stations en caractère droit : campagnes 1977-79, *italique* : campagne de 1998, **gras** : stations prospectées au cours des deux campagnes. Apparu dans le Doubs postérieurement à la campagne de 1998 *C. fluminea* ne figure pas dans ce tableau.

Stations	numéro de la station	*Galba truncatula* (Müller)	*Ancylus fluviatilis* (Müller)	*Radix peregra* (Müller)	*Stagnicola* sp.	*Bithynia tentaculata* (L.)	*Gyraulus albus* (Müller)	*Planorbis carinatus* (Müller)	*Valvata piscinalis* (Müller)	*Viviparus viviparus* (L.)	*Acroloxus lacustris* (L.)	*Radix auricularia* (L.)	*Lymnaea stagnalis* (L.)	*Anisus vortex* (L.)	*Bithyospeum* sp.	*Valvata cristata* (Müller)	*Physa fontinalis* (L.)	*Gyraulus* (*Armiger*) *crista* (L.)	*Bathyomphalus contortus* (L.)	*Potamopyrgus antipodarum* (Smith)	*Ferrissia clessiniana* (Jickeli)	*Theodoxus fluviatilis* (L.)	*Physella acuta* (Draparnaud)	*Hippeutis complanatus* (L.)	*Menetus dilatatus* (Gould)	*Bithynia leachi* (Sheppard)	*Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer)	*Planorbarius corneus* (L.)
Fq		20	23	20	11	24	18	5	21	13	8	16	6	2	1	4	2	4	1	13	6	7	11	7	4	3	2	1
Sources	1	+																										
Mouthe (at.)	2	+																										
Mouthe (al)	3		+	+																								
Sarrageois	4	+	+	+																								
Gelin	5	+																										
Rochejean	6	+	+	+	+																							
Labergement	7		+	+																								
Pontarlier (at)	8		+	+		+	+	+																				
Remonot (al)	9	+	+		+	+																						
Villers-le-Lac (at)	10	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+														
Goumois	11	+	+	+	+	+	+		+				+		+	+	+	+	+									
Clairbief	12	+	+	+	+	+			+																			
Les Rosées	13	+		+		+	+		+																			
St Ursanne	14		+	+	+				+																			
Ocourt	15		+	+																								
Brémoncourt	16		+	+	+																							
St Hippolyte	17		+	+		+	+	+	+																			
Pont de Roide (at.)	18	+		+		+			+			+								+								
Pont de Roide (al)	19	+	+	+	+	+	+																					
Mandeure (at.)	20	+		+	+	+	+		+												+							
Lougres	21	+	+	+		+	+		+	+		+				+				+		+	+	+				
Isle/D (at)	22		+	+		+	+		+	+	+	+								+		+	+					
Roche-les-Clerval	23					+	+		+	+		+								+	+		+	+	+			
Baume-les-Dames	24	+				+	+		+			+								+	+	+	+	+	+			
Laissey (Amont)	25					+	+		+	+		+								+								
Vaire-le-Grand	26		+			+			+	+		+																
Chalèze	27	+	+			+	+		+	+		+								+			+					
Avanne	28		+	+		+	+			+	+	+																
Orchamps	29	+	+			+			+	+	+	+	+							+		+	+			+	+	
Choisey-Crissey	30	+	+			+	+		+	+		+								+		+	+	+				
Molay	31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+			+	+		+		+
Neublans (Pont)	32	+	+		+	+		+	+	+	+	+				+		+		+	+	+	+	+	+	+		
Lays	33		+		+	+	+	+	+		+	+	+					+		+	+		+					
Saunieres	34					+	+		+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+		+	

Annexe I (suite) : Liste des espèces récoltées

Tableau 2 — Liste et fréquence (Fq) des espèces de bivalves. La nomenclature retenue est celle de Glöer & Meier-Brook (1994). Stations en caractère droit : campagnes 1977-79, *italique* : campagne de 1998, **gras** : stations prospectées au cours des deux campagnes. Apparu dans le Doubs postérieurement à la campagne de 1998 *C. fluminea* ne figure pas dans ce tableau.

Stations	numéro de la station	*Pisidium personatum* Malm	*P. casertanum* (Poli)	*P. casertanum* f. *ponderosa*	*P. subtruncatum* Malm	*P. subtruncatum* f. *incrassata*	*P. nitidum* Jenyns	*P. nitidum* f. *crassa*	*P. milium* Held	*P. hibernicum* Westerlund	*P. amnicum* (Müller)	*Sphaerium corneum* (L.)	*P. henslowanum* (Sheppard)	*P. tenuilineatum* Stelfox	*Unio crassus* Philipsson	*Anodonta anatina* (L.)	*P. supinum* Schmidt	*P. moitessierianum* Paladhilhe	*Musculium lacustre* (Müller)	*Dreissena polymorpha* (Pallas)	*Unio pictorum* (L.)	*Sphaerium rivicola* (Lamarck)	*Unio tumidus* Philipsson	*Anodonta cygnaea* (L.)	*Potomida littoralis* (Cuvier)	*Pseudanodonta elongata* Holandre	*Sphaerium solidum* (Normand)	**Nombre d'espèces par station**
Fq		10	17	14	30	10	27	13	16	2	13	27	22	8	5	14	17	14	10	6	6	5	2	1	1	1	1	
Sources	1	+																										**2**
Mouthe (at.)	2	+																										**2**
Mouthe (al)	3		+		+		+																					**5**
Sarrageois	4				+																							**4**
Gelin	5				+		+		+																			**4**
Rochejean	6		+		+		+		+	+																		**9**
Labergement	7	+	+		+		+		+																			**7**
Pontarlier (at)	8		+		+		+		+		+	+																**11**
Remonot (al)	9		+		+		+		+			+																**9**
Villers-le-Lac (at)	10				+							+																**12**
Goumois	11	+	+		+		+		+		+	+	+															**21**
Clairbief	12		+		+		+		+		+	+	+															**13**
Les Rosées	13	+	+		+		+		+		+	+	+	+														**14**
St Ursanne	14	+	+		+		+		+		+	+	+	+														**13**
Ocourt	15		+		+		+		+			+	+	+														**9**
Brémoncourt	16	+	+		+		+		+			+	+	+														**11**
St Hippolyte	17		+		+		+		+			+	+		+	+												**14**
Pont de Roide (at.)	18	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+										**21**
Pont de Roide (al)	19		+		+		+		+			+	+	+			+	+										**15**
Mandeure (at.)	20		+	+	+		+	+			+	+	+			+	+	+	+									**17**
Lougres	21		+	+	+		+	+	+		+	+	+			+	+	+	+									**24**
Isle/D (at)	22	+		+	+	+	+	+			+	+				+	+											**19**
Roche-les-Clerval	23			+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+									**21**
Baume-les-Dames	24			+	+	+		+			+	+	+	+		+	+	+	+	+								**23**
Laissey (Amont)	25			+	+	+		+			+	+	+			+	+	+	+									**17**
Vaire-le-Grand	26			+			+			+		+	+				+			+								**12**
Chalèze	27			+	+		+	+				+	+				+	+										**16**
Avanne	28											+					+			+								**9**
Orchamps	29			+	+	+	+	+				+	+			+	+	+	+	+	+	+						**25**
Choisey-Crissey	30			+	+	+	+	+				+	+			+	+	+	+	+	+							**33**
Molay	31		+	+	+	+	+	+				+	+			+	+	+	+		+	+						**32**
Neublans (Pont)	32	+		+	+	+	+	+				+	+		+	+	+	+	+		+	+	+					**30**
Lays	33				+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+			+	+						**24**
Saunieres	34			+	+	+	+	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	**33**

Cucherat, X. & Boca, F. 2007. Bilan des connaissances sur les espèces de mollusques continentaux d'intérêt communautaire de la Directive "Habitats-Faune-Flore" dans la région Picardie pour la période 1994 – 2007. *MalaCo*, 4 : 164-175.
Publié sur www.journal-malaco.fr

Bilan des connaissances sur les espèces de mollusques continentaux d'intérêt communautaire de la Directive "Habitats-Faune-Flore" dans la région Picardie pour la période 1994 – 2007

State of knowledge on the community importance EUHSD Molluscs species in Picardie region on 1994 - 2007 period

Xavier CUCHERAT[1,3] & François BOCA[2,3]

[1] GREET Ingénierie, Route du Musée, Haringzelles, F-62179 Audinghen, France
E-mail : xavier.cucherat@wanadoo.fr
[2] Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, 1, place Ginkgo - village Oasis, F-80044 Amiens Cedex 1
E-mail: f.boca@conservatoirepicardie.org
[3] Picardie Nature, 14, rue Vogel, F-80008 Amiens

Résumé — À ce jour, quatre espèces d'intérêt communautaire de la Directive "Habitats-Faune-Flore" sont présentes dans la région Picardie. Il s'agit de : *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849), *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830, *Margaritifera auricularia auricularia* (Spengler, 1793) et de *Unio crassus* Philipsson, 1788.
Seul *V. moulinsiana* a fait l'objet d'études spécifiques dans le cadre de l'élaboration du Document d'Objectif du marais de Cessières-Montbavin et dans le cadre d'une micro-étude sur la répartition de l'espèce dans la Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Isle à Saint-Quentin. Les trois autres espèces n'ont pas fait l'objet d'études et de mesures de conservation en Picardie. Cet article présente une mise au point sur les habitats, la répartition des espèces ainsi que sur les menaces auxquelles elles sont exposées dans la région Picardie.
Malgré des lacunes concernant les préférences en terme d'habitat et des données encore incomplètes concernant leur distribution, des conclusions quant au statut des taxa peuvent être tirées. Parmi les quatre espèces, les plus localisées et les plus menacées sont *Margaritifera auricularia auricularia, Unio crassus* et *Vertigo angustior*, vient ensuite *Vertigo moulinsiana*.

Mots clefs — Picardie, Directive 92/43/CE*, Margaritifera auricularia*, *Unio crassus, Vertigo moulinsiana*, *Vertigo angustior.*

Abstract — To date, four priority species listed in of the European Union Habitats and Species Directive are present in the region of Picardie. The species concerned are: *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849), *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830, *Margaritifera auricularia auricularia* (Spengler, 1793) and *Unio crassus* Philipsson, 1788.
Except specific studies carried out on the land snail *Vertigo moulinsiana* in the site of Cessières-Montbavin and the National Natural Reserve of Saint-Quentin, any studies or any conservation schemes are made on the three other species in the region Picardie. This paper gives an update on the distribution, some data on the habitat requirements and threats of these four species concerned by the Habitats and Species Directive in Picardie.
Although the knowledge on the habitat requirement and the distribution of these species are insufficient, there is possible to draw some conclusions about their status. Among these four species, the most localised and the most threatened are the freshwater molluscs *Margaritifera auricularia auricularia* and *Unio crassus. Vertigo angustior* and *Vertigo moulinsiana* are respectively in the third, the fourth positions in the scale of threat.

Key-words — Picardie, Council Directive 92/43/EEC, *Margaritifera auricularia*, *Unio crassus*, *Vertigo moulinsiana*, *Vertigo angustior.*

Introduction

L'édition de 1996 de la Liste Rouge des espèces animales menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a dressé une liste de 641 espèces au seuil de l'extinction ou éteinte à l'état sauvage depuis ces 500 dernières années (UICN 1996). Parmi ces 641 espèces, 239 sont des mollusques, ce qui représente plus que la somme des espèces d'oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens réunies (Bouchet 1997; Bouchet et al. 1999). De plus, Bouchet (1997) souligne que de ces 239 espèces seules trois espèces sont des mollusques marins. Cela signifie que les 236 autres espèces sont des espèces continentales. Il apparaît donc ici clairement que les mollusques, en particulier les espèces continentales, sont ceux qui payent le plus lourd tribu dans la crise globale de la biodiversité (Lydeard et al. 2004).

La conservation des espèces animales et végétales repose notamment sur un jeux d'instruments législatifs ayant une portée locale, nationale ou internationale (Bouchet et al. 1999). Même si elle ne reflète pas les besoins réels en matière de conservation des espèces de mollusques à l'échelle européenne (Bouchet et al. 1999), la Directive européenne 92/43/CEE, dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (DH), entre dans ce cas de figure. Adoptée le 21 mai 1992, comme contribution européenne à la Convention de Rio de 1992, la DH vise à conserver la diversité biologique européenne, en prévoyant la constitution d'un réseau de sites, dit "réseau Natura 2000" hébergeant des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire. Sur les 650 espèces inscrites aux annexes de la DH, 25 espèces de mollusques sont concernées par les annexes II et IV (Journal-Officiel-des-Communautés-européennes 1992).

Compte tenu du fait que l'amélioration de la connaissance sur la répartition et l'écologie est une première étape dans la conservation des espèces, l'objectif de cet article est de faire une synthèse des différentes observations des espèces inscrites aux annexes II et IV de la DH présentes dans la région Picardie sur la période 1994 - 2007 (1994 date d'application de la DH en France).

Matériel et méthodes

Données utilisées

Nous avons tout d'abord consulté les données bibliographiques disponibles concernant la malacofaune de la région Picardie et en particulier les travaux de Germain (1931). Cependant, cette analyse bibliographique reste partielle. Des références plus récentes (articles ou rapports d'étude) ont également été consultées afin de compléter et d'actualiser cette synthèse. Enfin, une grande partie des informations fournies ici sont issues de nos propres prospections de terrain, correspondant à 77 localités ou communes prospectées sur la période 1994-2007 (Figure 1).

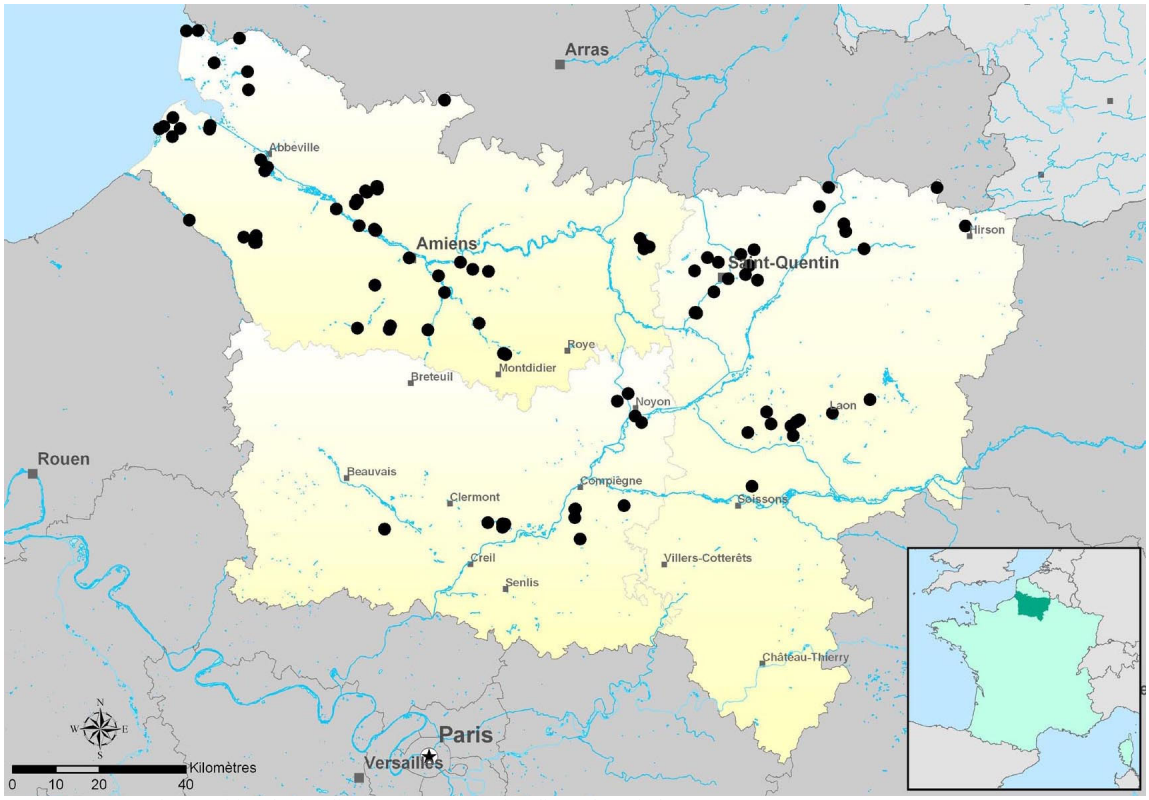


Figure 1 — Carte de répartition des localités prospectées en Picardie sur la période 1994 - 2007.

Présentation des données

Compte tenu du fait que les données ont été recueillies dans des conditions différentes d'un site à l'autre et qu'il n'y a pas toujours eu de comptage des individus observés, les données présentées ici sont surtout de nature qualitative. Lorsque des données quantitatives ont été relevées, elles sont précisées. Pour chaque espèce, sa catégorisation dans les annexes de la DH est donnée, puis l'historique des observations, la localisation des observations (commune, lieu-dit et coordonnées en UTM-WGS84) et un descriptif des habitats où les taxa ont été observés sont donnés. Un bilan des menaces, site par site et globale, et des mesures de conservation/protection qu'ils font l'objet sont également fournis. Les deux espèces de *Vertigo* sont d'abord présentées, suivies des deux espèces de bivalves.

Pour *M. auricularia*, nous avons décidé de ne pas fournir la même qualité d'information. En effet, du fait de sa rareté, les coquilles de ce bivalve peuvent faire l'objet de pillages de la part de collectionneurs.

Résultats

***Vertigo angustior* Jeffreys, 1830**
(annexe II de la DH)

Historique des données

V. angustior est cité par Germain (1931) du département de l'Aisne et Kerney et al. (1983) cartographient l'aire de répartition de l'espèce uniquement dans celui-ci. Ces derniers auteurs ont sans doute repris les informations apportées par Germain pour élaborer cette carte de répartition. Sueur & Triplet (1984) et Sueur (1993) ne mentionnent pas ce mollusque du département de la Somme. À ce jour, cette espèce n'a pas été retrouvée dans le département de l'Aisne. Elle y reste néanmoins potentielle.

Trois localités ont récemment été découvertes. Deux se trouvent dans le département de la Somme et une dans le département de l'Oise **(Figure 2)**. Les localités du département de la Somme se trouvent respectivement dans la vallée de l'Authie, sur la commune de Fort-Mahon-Plage (Cucherat & Boca 2006), et dans la vallée de l'Avre, à Moreuil. Dans le département de l'Oise, la localité se trouve dans le complexe de marécages tourbeux de la commune de Sacy-le-Grand.

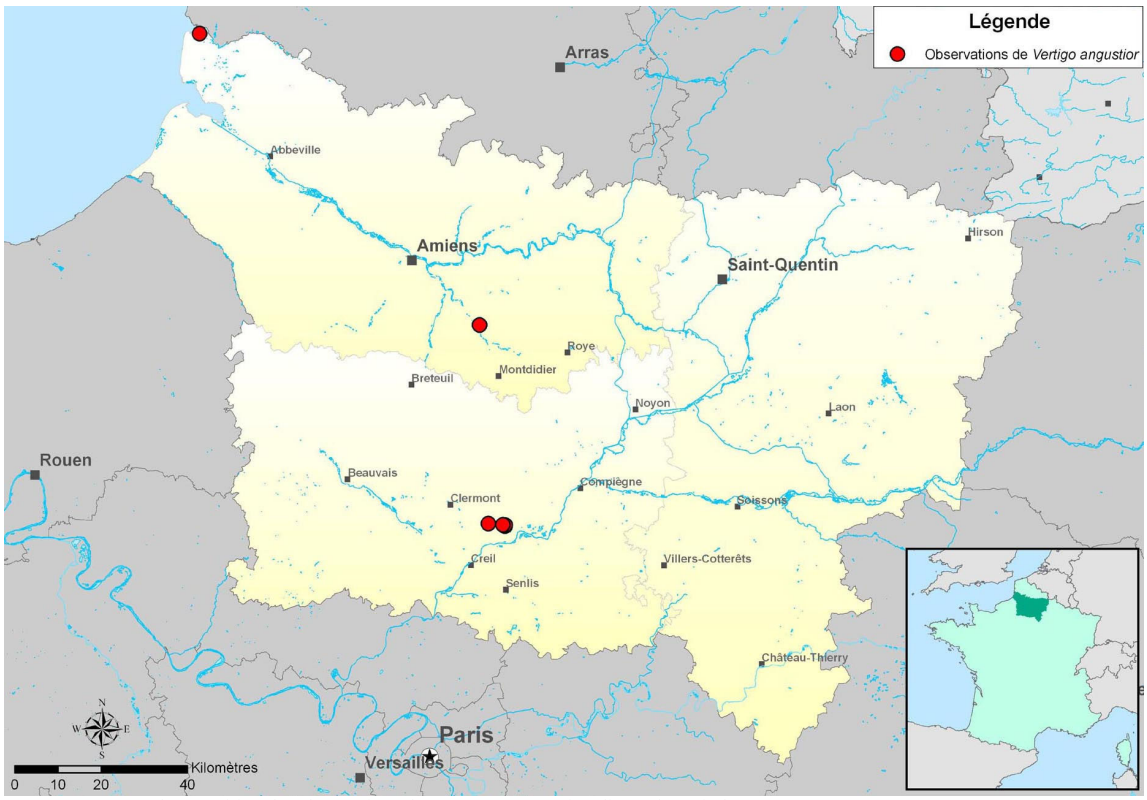


Figure 2 — Carte de répartition des observations de *V. angustior* en Picardie sur la période 1994 - 2007.

Description des habitats de *V. angustior*

1. Fort-Mahon-Plage (80) / Le Fer à Cheval (UTM-WGS84 400,569/5579,536)

V. angustior a été observé vivant en mars 2004 dans la litière d'une roselière eutrophe à Phragmite commun (*Phragmites australis*) (Cucherat & Boca 2006). Cette roselière se développe en contrebas d'un revers de digue de bas-champs. La station ne montre pas de signes d'immersion, mais s'étend à côté d'un fossé de drainage et d'une mare de chasse. La population rencontrée dans cette localité paraît abondante, puisque plusieurs dizaines d'individus ont été trouvées sur quelques décimètres carrés.

2. Sacy-le-Grand (60) / Marais de Sacy-le-Grand (UTM-WGS84 station 1 466,231/5465,735 ; station 2 470,097/5465,389 ; station 3 469,589/5465,411)

V. angustior a été observé dans le marais de Sacy, propriété du Conseil général de l'Oise, en avril 2006. Ce marais est un complexe tourbeux de grande dimension. Situé à proximité de la vallée de l'Oise, sans toutefois y être directement relié, ce site est une vaste cuvette alimentée par des eaux souterraines. *V. angustior* a été observé vivant dans deux stations, situées dans le centre du marais (stations 2 et 3). Une station plus occidentale (station 1) n'a montré que des coquilles

Figure 3 — Aperçu de l'habitat de *V. angustior*, au niveau de la station 2 du marais de Sacy-le-Grand (© X. Cucherat, 2006).

anciennes et blanchies. Ce gastéropode est absent des secteurs fortement inondés, fortement piétinés et colonisés par les ligneux (aulnaies et saulaies marécageuses). Il est également absent des secteurs plus secs qui ont été prospectés. Dans les stations 2 et 3, *V. angustior* semble être inféodé à un bas-marais tourbeux alcalin à Jonc à tépales obtus (*Juncus subnodulosus*) et à Laîche élevée (*Carex elata*) (Figure 3). L'espèce a surtout été trouvée dans la litière recouvrant la base des touradons, mais également sur les touradons. Bien qu'il soit inféodé à la litière très humide située au pied des touradons de laîche, *V. angustior* semble être absent des plages inondées présentes entre ceux-ci. L'abondance de l'espèce n'a pas été estimée dans ces deux stations. *V. angustior* a néanmoins régulièrement été trouvé dans les différents points d'observations effectués dans ces stations. Ces deux stations se trouvent dans des parcelles pâturées par des vaches et des chevaux de Camargue. *V. angustior* a été observé en compagnie de *V. moulinsiana*.

La station 1 correspond à une roselière plus ou moins atterrie, mais présentant des conditions d'humidité beaucoup moins élevées que celles des stations 2 et 3. La roselière semble ne pas être gérée. Elle a néanmoins été brulée au cours du mois de mai qui a suivi la phase de prospection.

3. Moreuil (80) / la Grande Anse (UTM-WGS84 464,563/5511,645)

Le site de la Grande Anse se trouve dans la vallée de l'Avre. Il s'agit d'un marais tourbeux alcalin, inscrit en tant qu'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (Marais de Génonville). *V. angustior* a été trouvé vivant, en septembre 2006, en bordure d'étang, dans une litière très humide constituée de feuilles de Laîche des rives (*Carex riparia*) et de Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*) (Cucherat & Boca cette étude). L'espèce a été observée dans une station de quelques mètres carrés, fauchées par les pêcheurs. Elle n'a pas été observée dans les secteurs boisés. L'abondance de l'espèce dans cette station n'a pas été estimée. Toutefois, sur les quelques mètres carrés prospectés, seul trois individus ont été trouvés. Sur ce site, *V. angustior* a été observé en compagnie de *V. moulinsiana*.

Menaces

Nous disposons de très peu de données sur cette espèce à l'échelle régionale, par conséquent il n'est pas possible d'évaluer avec précision toutes les menaces qui pèsent sur elle. En revanche, nous suggérons que l'espèce peut être menacée localement si les conditions écologiques qui lui sont favorables sont altérées et si des mesures de gestion des ses habitats ne sont pas entreprises (UICN 2002). Compte tenu des connaissances que nous avons sur l'écologie de cette espèce en Europe (Cameron et al. 2003), l'assèchement de ses biotopes et la destruction directe ou indirecte de ceux-ci sont les principales menaces qui pèsent sur la conservation des populations picardes. Nous précisons, par ailleurs, que la population de Moreuil est particulièrement menacée. En effet, la population de ce site est très localisée. De plus, nous avons constaté des fauches de la végétation et un important tassement des berges effectués au niveau de la station où *V. angustior* a été trouvé.

Mesures de conservation

À notre connaissance, il n'existe pas d'études sur l'écologie générale, ni de plans de conservation de l'espèce à l'échelle de la région Picardie. Les trois localités présentées ici se trouvent dans trois sites destinés à rejoindre le réseau Natura 2000. On soulignera que ces sites n'ont pas été désignés pour cette espèce. Par ailleurs, celle-ci ne figure ni dans les fiches descriptives, ni dans les documents d'objectifs de ces sites. Il s'agit, respectivement, des sites FR2200346 "Estuaires et Littoral Picards (Baies de Somme et d'Authie)", FR 2200359 "Tourbières et Marais de l'Avre" et FR2200378 "Marais de Sacy-le-Grand" (MEDD 2006). Plus globalement, à l'échelle de la région Picardie, il n'existe pas de sites spécialement désignés pour *V. angustior*. L'absence de mesures de conservation est vraisemblablement à relier au manque de connaissances et d'études engagées sur la répartition et l'écologie de cette espèce à l'échelle picarde. Dans le cas du marais de Sacy, des préconisations de gestion ont, toutefois, été fournies par les auteurs auprès du Conseil général de l'Oise. Dans le cas du site de Moreuil, l'élaboration d'un plan de placement de postes de pêche permettrait de concilier l'activité de pêche et la conservation de l'espèce pour ce site Natura 2000.

Vertigo moulinsiana (Dupuy, 1849)
(annexe II de la DH)

Répartition

V. moulinsiana est cité par Germain (1931) du département de l'Aisne et de l'Oise et l'aire de répartition donnée par Kerney et al. (1983) recouvre largement la région Picardie. Sueur & Triplet (1984) et Sueur (1993) ne mentionnent pas cette espèce dans leur article sur les gastéropodes du département de la Somme. À ce jour, l'espèce est connue des trois départements de la région Picardie. Récemment, 18 localités ont été découvertes. Neuf se trouvent dans le département de la Somme, quatre dans le département de l'Oise et cinq dans l'Aisne (Figure 4, Tableau 1).

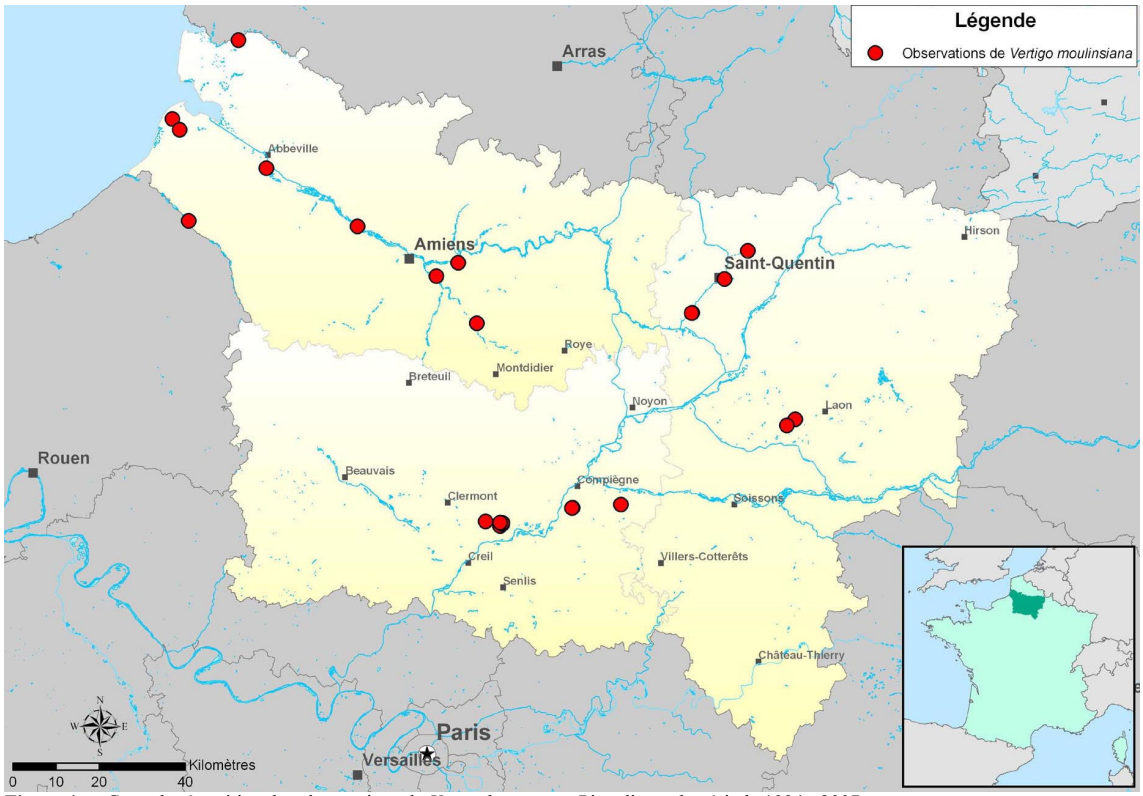


Figure 4 — Carte de répartition des observations de *V. moulinsiana* en Picardie sur la période 1994 - 2007.

Les observations se situent essentiellement dans la vallée de la Somme depuis la source (Cucherat & Raevel 2004) jusqu'à son embouchure (Cucherat cette étude), ainsi que dans ses principaux affluents. Nos prospections n'ont pas montré la présence de l'espèce en haute et moyenne vallée de l'Oise, zone très rarement tourbeuse. *V. moulinsiana* est également présent dans des vallées dites secondaires, comme la vallée de la Bresle et de l'Authie. On soulignera que *V. moulinsiana* a également été rencontré sur la rive Nord – Pas-de-Calais de l'Authie (Cucherat & Vanappelghem 2003 ; Parmentier communications personnelles). Enfin, les complexes de marais tourbeux plus ou moins connectés à des cours d'eau hébergent également ce *Vertigo*. Il s'agit des marais de Sacy-le-Grand et de Cessières-Montbavin (Bonnet 2006).

Tableau 1 — Récapitulatif des observations de *V. moulinsiana* en Picardie sur la période 1994-2007.

Commune	Département	Source
Fonsommes	Aisne	Cucherat/GREET Ing. 2003
Saint-Quentin	Aisne	Cucherat/GREET Ing. 2003
Seraucourt-le-Grand	Aisne	Cucherat/GREET Ing. 2006
Montbavin	Aisne	Bonnet 2005
Laniscourt	Aisne	Bonnet 2005
Compiègne	Oise	Cucherat & Boca 2006
Monceaux	Oise	Cucherat & Boca 2006
Sacy-le-Grand	Oise	Cucherat & Boca 2006
Vieux-moulin	Oise	Boca 2005
Belloy-sur-Somme	Somme	Cucherat & Boca 2004
Blangy-Tronville	Somme	Cucherat 2006
Boves	Somme	Boca/CSNP 2004
Cayeux-sur-Mer	Somme	Cucherat 2004
Lanchères	Somme	Cucherat/GREET Ing. 2006
Mareuil-Caubert	Somme	Boca 2006
Moreuil	Somme	Cucherat & Boca 2006
Nampont	Somme	Boca 2005
Bouttencourt	Somme	Boca 2005

Description des habitats de *V. moulinsiana*

1. Bassin hydrographique de la Somme

a) Fonsommes (02) / Hameau de Courcelles (UTM-WGS 527,468/5527,85)

Découverte en décembre 2003, cette localité se situe à moins d'un kilomètre de la source de la Somme (Cucherat & Raevel 2004). L'habitat correspond à une roselière mixte à Phragmite commun et à Laîche des marais (*Carex acutiformis*), en voie d'eutrophisation. En effet, cette roselière montre une colonisation prononcée par la Consoude officinale (*Symphytum*

officinale) et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), très probablement à cause d'un atterrissement prononcé du site. Les parties les plus atterries sont colonisées par le Saule cendré (*Salix cinerea*). L'abondance de *V. moulinsiana* n'a pas été évaluée, mais très peu d'individus ont été trouvés (moins de dix individus vivants). Il s'agit d'un site non géré à des fins conservatoires.

b) Saint-Quentin (02) / Réserve Naturelle des Marais d'Isle (UTM-WGS84 522,009/5521,376)

L'espèce a été observée, en décembre 2003, en plusieurs points de la réserve qui présente la particularité d'être insérée dans un tissu urbain (Cucherat & Raevel 2004). *V. moulinsiana* a été observé dans des roselières à Laîches des marais et paniculée (*Carex paniculata*) qui se développent en bordure d'étang. L'espèce a également été observée dans des roselières de même type, mais qui se sont développées sur d'anciennes parcelles plantées en Peuplier du Canada (*Populus* x *canadensis*) récemment abattus. Selon Cucherat & Raevel (2004) la végétation se développant dans les parcelles plantées était particulièrement nitrophile et sèche. À la suite de la coupe des arbres, une première étape de colonisation s'est traduite par l'apparition de vastes massifs de Renoncule scélérate (*Ranunculus sceleratus*), puis par l'installation de grands hélophytes, dont les laîches citées ci-dessus. La colonisation de ce nouvel habitat aurait été permise par les déplacements de matériaux végétaux par le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) (Cucherat & Raevel 2004) indiquant la possible capacité colonisatrice de l'espèce dans des habitats favorables nouvellement créés.

En 2004, des prospections plus ciblées ont été réalisées au sein de la réserve. Il ressort que l'espèce est liée aux roselières à Phragmite commun et à Laîche des rives et à Laîche des marais. Elle semble abondante dans ces habitats. Elle est, néanmoins, peu présente dans les cariçaies inondées à Laîche paniculée (CSNP 2005).

c) Seraucourt-le-Grand (02) (UTM-WGS84 514,46846/5513,65234 ; 514,40550/5513,57279 ; 514,35571/5513,54338)

V. moulinsiana a été observé vivant, en juin 2006, en plusieurs points d'un marais tourbeux fortement eutrophe et planté en Peuplier du Canada. Le site se situe dans le lit majeur de la Somme. La strate herbacée est dominée par une mégaphorbiaie eutrophe à Consoude officinale et à Ortie dioïque. Sur le site, *V. moulinsiana* est très localisé. Il est exclusivement inféodé aux dépressions les plus humides (quelques m²) où se développent des reliques de roselières à Laîche des marais, très peu représentées sur le site. Ce site montre une gestion nettement tournée vers la production de Peuplier du Canada.

L'abondance de l'espèce n'a pas été évaluée. Toutefois, dans son habitat, très peu d'individus ont été trouvés (moins d'une dizaine par massif de Laîches).

d) Blangy-Tronville (80) / Le marais d'au-bout (UTM-WGS84 460,387/5525,715)

V. moulinsiana a été observé vivant, en juin 2006, dans un marais tourbeux situé dans le lit majeur de la Somme. L'espèce a été trouvée dans une roselière monospécifique à Laîche des marais, entourée de saulaies marécageuses, en bordure d'un étang de pêche.

L'abondance de *V. moulinsiana* sur le site n'a pas été évaluée. Des traces de fauches sont nettement visibles et indiquent que ce site est géré, pour les activités cynégétiques.

e) Moreuil (80) / la Grande Anse (UTM-WGS84 464,563/5511,645)

Sur ce site, *V. moulinsiana* a été trouvé vivant, en septembre 2006, en bordure d'étang, dans des massifs de Laîche des rives. Des massifs de Massette à feuilles larges sont également présents et semblent être, en revanche, délaissés. Il a également été observé dans des roselières ombragées à Laîche des marais, qui se développent sous une saulaie marécageuse. L'abondance de l'espèce sur le site n'a pas été estimée. Dans ses habitats, l'espèce a fréquemment été retrouvée, quoique plus difficilement sous la saulaie marécageuse. Le site montre des signes de gestion, notamment des fauches aux abords des étangs fréquentés par les pêcheurs.

f) Boves (80) / Réserve Naturelle de l'Etang Saint Ladre (UTM-WGS84 455,30/5522,86)

L'espèce a été observée vivante, en septembre 2004, dans diverses stations de la Réserve Naturelle gérée par le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. Elle se localise dans les roselières à Laîche des rives et des marais disposées en nappe ou en marge de boisements. Auparavant fauchées, ces roselières à Laîches sont désormais pâturées extensivement et des zones refuges sont préservées.

g) Belloy-sur-Somme (80) / Petit marais (UTM-WGS84 437,18/5534,328)

Trouvée en août 2004, la station correspond à un marais tourbeux situé dans le lit majeur de la Somme. *V. moulinsiana* est inféodé à une roselière mixte à Phragmite commun et à Laîches des marais et des rives, se développant en bordure d'un étang de chasse. La station étudiée mesure environ une dizaine de mètres carrés. L'abondance au sein de cette station n'a pas été estimée. Le site est géré par le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie et est fauché une à deux fois par an pour les activités cynégétiques.

h) Mareuil-Caubert (80) / Etang Le Maçon (UTM-WGS84 426,289/5547,972)

Découvert en avril 2006 sur un site géré par le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, *V. moulinsiana* a été observé en bordure d'étang dans des

Figure 5 — Aperçu de l'habitat de *V. moulinsiana* sur le site de Lanchères. *V. moulinsiana* est localisé aux fossés colonisés par une roselière mixte à Phragmite commun et à Laîche des rives (© X. Cucherat, 2006).

roselières à Laîches des rives et des marais. Ce site fait l'objet de fauche annuelle ou bisannuelle en rotation et la végétation rivulaire est préservée.

Figure 6 — Aperçu de l'habitat de *V. moulinsiana* sur le site de Cayeux-sur-Mer. *V. moulinsiana* est inféodé à la roselière à Laîche des marais située entre le chemin d'exploitation et le champ de blé à droite (© X. Cucherat, 2004).

i) Lanchères (80) / Laleu (UTM-WGS84 396,238/5557,027)

V. moulinsiana a été observé, en juin 2006, dans un système de prairies de fauche, traversé par un réseau particulièrement important de fossés (Figure 5), situé dans les bas-champs de la plaine maritime picarde. Les limites du site sont colonisées par des fourrés à Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), des saulaies marécageuses à Saule cendré et par des peupleraies à Peuplier du Canada. Le substrat du site est composé de dépôts marins et de colluvions issues du plateau crayeux situé plus au Sud.

V. moulinsiana est strictement inféodé aux roselières et aux mégaphorbiaies à Laîche des rives se développant dans les fossés (présence systématique) et disparaît des secteurs fauchés et/ou trop ombragés. Les fossés sont les seuls secteurs du site à ne pas être fauchés. Dans ces fossés, l'abondance de *V. moulinsiana* n'a pas été étudiée précisément.

j) Cayeux-sur-Mer (80) / Le Rifran (UTM-WGS84 394,56/5559,568)

V. moulinsiana a été observé, en juillet 2004, au sein d'un fossé de drainage des bas-champs de la plaine maritime picarde, situé entre un chemin d'exploitation agricole et un champ cultivé (Figure 6). Ce fossé est relié au canal de Cayeux-sur-Mer. L'espèce a été trouvée au sein d'une roselière monospécifique à Laîche des marais, d'une surface approximative d'une dizaine de mètres carrés. Cette roselière se développe sur un substrat composé de dépôts marins et de colluvions. Au sein de cette station, l'abondance n'a pas été étudiée précisément, mais elle semble être de l'ordre de plusieurs centaines d'individus vivants sur quelques mètres carrés. La station ne montre pas de signes particuliers de gestion outre les usages de produits phytosanitaires.

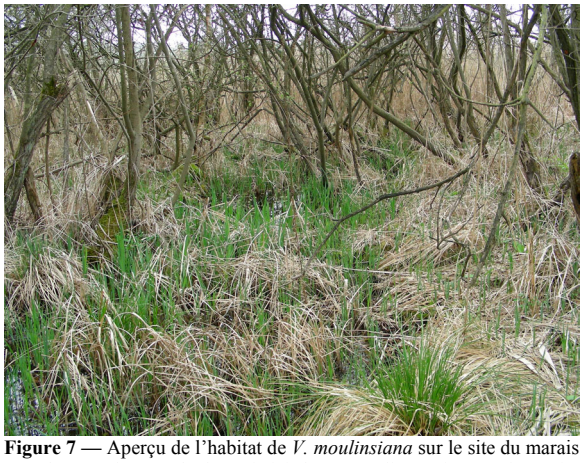


Figure 7 — Aperçu de l'habitat de *V. moulinsiana* sur le site du marais de Sacy-le-Grand. Il s'agit ici d'une roselière mixte à Phragmite commun et à Laîche des marais se développant sous une saulaie marécageuse (© X. Cucherat, 2006).

2. Bassin hydrographique de l'Oise

a) Sacy-le-Grand (60) / Marais de Sacy-le-Grand (UTM-WGS84 station 1 : 466,231/5465,735 ; station 2 : 470,097/5465,389 ; station : 3 469,589/5465,411)

V. moulinsiana a été observé dans le marais de Sacy en avril 2006, en sympatrie avec *V. angustior*. Nous renvoyons le lecteur à la partie concernant cette dernière espèce pour la description des habitats. On ajoutera que *V. moulinsiana* est également inféodé à une roselière à Laîche des marais et Phragmite commun se développant sous une saulaie marécageuse (Figure 7). Cet habitat est le seul à héberger ce *Vertigo* lorsque le pâturage équin est trop intense. Par ailleurs, contrairement à *V. angustior*, *V. moulinsiana* colonise à la fois les tiges dressées des hélophytes et la litière. Dans la station 3, *V. moulinsiana* est absent des secteurs colonisés par la roselière à Phragmite commun. Il ne se cantonne qu'aux touradons de Laîche paniculée poussant dans les fossés qui traversent la roselière (Figure 8). L'espèce semble moins abondante dans la station 3 que dans les stations 1 et 2.

Figure 8 — Aperçu de l'habitat de *V. moulinsiana* sur le site du marais de Sacy-le-Grand. Il s'agit ici d'une roselière à Laîche paniculée (© X. Cucherat, 2006).

b) Monceaux (60) / Grand marais (UTM-WGS84 469.592/5464.637)

Le site de Monceaux, découvert en avril 2006, appartient au complexe marécageux de Sacy-le-Grand (Cucherat & Boca cette étude). Il présente la particularité d'être composé de vastes roselières à Marisque ou cladiaie (*Cladium mariscus*), plus ou moins parsemées de saulaies marécageuses (Figure 9). Dans cet habitat, *V. moulinsiana* n'a pas une répartition uniforme. En effet, l'espèce ne se cantonne qu'aux lisières des layons créés pour les activités cynégétiques où elle est peu fréquente. Elle le devient de moins en moins au fur et à mesure que l'on se dirige vers le centre de la cladiaie. L'espèce est absente des zones de saulaies marécageuses. Enfin, on

soulignera que *V. moulinsiana* est le seul gastéropode terrestre à avoir été trouvé dans la cladiaie. À l'exception des fauches réalisées pour la création des layons de chasses, le site ne montre pas d'autres types d'intervention de gestion.

c) Compiègne (60) / Vivier Corax (UTM-WGS84 486,371/5468,708 ; 486,261/5468,679)

Découverte en avril 2006, la station où *V. moulinsiana* a été observé correspond à une roselière à Laîche des marais se développant sous une peupleraie à Peuplier du Canada, plus ou moins associée à l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) (Figure 10), ainsi que dans les fossés associés. La station se trouve dans la forêt domaniale de Compiègne gérée pas l'Office National des Forêts. L'habitat de la station montre des signes d'eutrophisation et une évolution vers une mégaphorbiaie à Ortie dioïque. De plus, la station est fréquentée par les Sangliers (*Sus crofa*). L'abondance de *V. moulinsiana* dans cette station n'a pas été évaluée.

Figure 9 — Aperçu de l'habitat de *V. moulinsiana* sur le site du marais de Sacy-le-Grand. Il s'agit ici d'une roselière à Marisque. *V. moulinsiana* ne se trouve qu'en lisière des layons de chasse (à gauche) (© X. Cucherat, 2006).

d) Vieux-Moulin (60) / Etangs de Saint-Pierre (UTM-WGS84 497.621/5469.721)

Plusieurs individus vivants de *V. moulinsiana* ont été découverts en août 2005 au bord d'un étang. L'étang est situé en contexte forestier, mais reste très ouvert. Les berges sont constituées de roselières à Laîches des rives et des marais ponctuées de Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*).

3. Autres bassins hydrographiques

a) Nampont (80) / Flexicourt (UTM-WGS84 409.955/5577.632)

Plusieurs individus vivants de *V. moulinsiana* ont été découverts en août 2004 au bord d'un étang. Les berges sont constituées de roselières à Laîches des rives et des marais ponctuées de quelques Phragmites communs sur quelques mètres.

b) Laniscourt (02) /Montbavin (02) / marais de Cessières - Montbavin (UTM-WGS84 538.11 ; 5488.789 et 536.116 ; 5487.372)

V. moulinsiana a été trouvé en août 2005, dans deux stations situées dans le marais de Cessières - Montbavin, sur les communes de Laniscourt et Montbavin (Bonnet 2006). Ce site est un marais tourbeux qui s'est développé dans une dépression du laonnois. Cette tourbière présente la particularité d'avoir une partie acide (au nord-ouest) et une partie alcaline (au sud-est), séparées approximativement l'une de l'autre par un fossé de drainage, qui s'écoule d'ouest en est.

Figure 10 — Aperçu de l'habitat de *V. moulinsiana* sur le site de la forêt domaniale de Compiègne. Il s'agit d'une roselière eutrophe à Laîche des marais sous couvert de Peupliers du Canada et d'Aulnes glutineux (© X. Cucherat, 2006).

La tourbière alcaline alimentée par la nappe calcaire est recouverte sur ses marges d'une frange de tourbière oligotrophe alimentée latéralement par les eaux de la nappe acide provenant des sables périphériques. La tourbière acide est donc partiellement adossée à la tourbière alcaline. Les deux stations, où *V. moulinsiana* est présent, se trouvent dans la partie alcaline de la tourbière. Selon Bonnet (2006), ce gastéropode est inféodé, dans ces deux stations, à une roselière à Laîche espacée (*Carex remota*), qui se développe sous une aulnaie marécageuse. Dans chacune des stations, l'auteur trouve des densités équivalentes à 5 et 30 individus au mètre carré, estimées sur la base de 150 spécimens récoltés à l'aide de quadrat de 50 x 50 cm. L'auteur n'indique pas les mesures de gestion dont le site fait l'objet.

Menaces

V. moulinsiana semble être le mieux connu des trois mollusques de la DH en terme de répartition à l'échelle de la Picardie. Il est possible d'esquisser les principales menaces sur les sites où il a été observé. Ces menaces correspondent à celles identifiées par Cameron et al. (2003). En l'occurrence, l'assèchement de ses biotopes et leur destruction directe ou indirecte.

En particulier, les populations de Fonsommes et de Seraucourt-le-Grand sont gravement menacées par l'atterrissement de leur milieu et de l'absence de gestion conservatoire. De même, les populations de la forêt domaniale de Compiègne, sans doute très importantes, sont gravement menacées par un projet de pompage de la nappe phréatique pour l'alimentation en eau potable de la ville de Compiègne. Les effets consisteraient en un abaissement général de la nappe et un assèchement des habitats les plus favorables à l'espèce. En ce qui concerne les populations de Cayeux-sur-Mer et de Lanchères, la menace correspond à une destruction des habitats que *V. moulinsiana* fréquente. Ces menaces sont d'autant plus importantes que les populations citées ne se trouvent pas dans des périmètres de protection.

Mesures de conservation

À notre connaissance, les seules études concernant l'écologie de l'espèce en Picardie sont celle de Bonnet (2006) et celle de CSNP (2005). La première étude a été réalisée dans le cadre du Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR2200396 « tourbières et Coteaux de Cessières - Montbavin », sans, toutefois, que l'espèce n'apparaisse dans la fiche descriptive du site. En effet, l'espèce a été observée après la rédaction de la fiche du site. La seconde a été réalisée dans le cadre du suivi annuel du patrimoine naturel de la Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Isle et qui a permis d'intégrer l'espèce dans les enjeux de conservation du site. Sur ce site, des roselières à laîche situées en milieux ouverts sont maintenues en bordure des chenaux et la fauche de roselières à Phragmite, indispensable pour d'autres espèces d'intérêt patrimonial de la réserve, se fait en rotation sur trois ans (CSNP à paraître). S'agissant du site de Moreuil, l'élaboration d'un plan de placement de postes de pêche permettrait de concilier l'activité halieutique et la conservation de l'espèce pour ce site Natura 2000. Enfin, dans la Réserve Naturelle de Boves, l'espèce est considérée comme enjeu patrimonial dans le plan actualisé de gestion de la réserve (Dufour & Maillier 2006). Les fauches des roselières à Laîche sont progressivement remplacées par du pâturage bovin tout en conservant des bandes refuges.

Ailleurs en Picardie, il n'y a pas à notre connaissance ni étude écologique ni plan de conservation de l'espèce. De nombreuses localités où *V. moulinsiana* a été observé (Tableau 2) sont soit incluses dans des périmètres destinés à rejoindre le réseau Natura 2000, soit situées en périphéries (MEDD 2006). L'espèce ne figure d'ailleurs pas dans les fiches descriptives et dans les documents d'objectifs des sites où elle a été observée (MEDD 2006). Plus globalement, à l'échelle de la région Picardie, il n'existe pas de sites spécialement désignés pour *V. moulinsiana*. L'absence de mesures de conservation est vraisemblablement à relier au manque de connaissances et d'études engagées sur la répartition et l'écologie de cette espèce.

Tableau 2 — Synthèse des occurrences de *V. moulinsiana* dans les périmètres Natura 2000 de Picardie sur la période 1994 - 2007.

Localité	Site Natura 2000
Fonsommes	Aucun
Saint-Quentin	FR2210026
Seraucourt-le-Grand	Aucun
Montbavin	FR2200396
Laniscourt	FR2200396
Compiègne	Périphérie du site FR2200382
Monceaux	FR2200379
Sacy-le-Grand	FR2200379
Vieux-moulin	Périphérie du site FR2200382
Belloy-sur-Somme	FR2200355
Blangy-Tronville	FR2200356
Boves	Périphérie du site FR2200359
Cayeux-sur-Mer	Périphérie du site FR2200346
Lanchères	Périphérie du site FR2200346
Mareuil-Caubert	FR2200354
Moreuil	FR2200359
Nampont	Périphérie du site FR2200348
Bouttencourt	FR2200363

Margaritifera auricularia auricularia Spengler, 1793
(annexes II et IV de la DH)

La présence de *M. auricularius* en Picardie est attestée depuis Picard (1840a, 1840b). Cet auteur indique l'avoir trouvée en nombre à la suite d'un curage de la Somme à hauteur d'Abbeville. Depuis cet auteur, plus aucun individu n'a été retrouvé dans ce cours d'eau. Cette observation sera vaguement reprise par Germain (1931). Baudon (1884) cite l'espèce de l'Oise et sa présence est confirmée jusqu'en 1938 (Faideau 1938). Plus tard, Kennard (1943) indiquera la présence de coquilles quaternaires de cette moule dans ce cours d'eau. Des spécimens de ce grand bivalve sont présents en collection au centre du Paraclet à Boves, sans doute originaires de la région, mais sans indication précise de leur localité d'origine. D'autres sont également présents dans les collections du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, provenant de la partie axonaise de la Vesle (Araujo & Ramos 2000).

Des fragments de coquille de cette espèce ont été récoltés dans la vallée de l'Oise en 2004. Ces indices de présence de l'espèce ont été confirmés, dans cette même rivière, à partir de coquilles ligamentées relativement récentes (Prié *et al.* 2007, ce numéro). Si la présence actuelle de l'espèce est confirmée dans ce cours d'eau, il s'agirait de l'une des rares populations mondiales de cette espèce à subsister (Prié *et al.* 2007, ce numéro).

***Unio crassus* Philipsson, 1788**
(annexes II et IV de la DH)

Historique des observations

Germain (1931) cite que cette espèce est présente dans le Nord de la France, sans toutefois préciser les départements et les cours d'eau où elle a été observée. Pour le moment, *Unio crassus* a été observé dans quatre localités (Figure 11) : à Rocquigny (02), dans le ruisseau de la Chadière, à Iron (02), dans la rivière Iron, et à Proisy (02) et Sempigny (60), dans l'Oise. Selon Falkner et al. (2002), deux sous-espèces sont susceptibles d'être présentes en Picardie. Selon ces auteurs, les individus observés dans les affluents de la Sambre (ruisseau de la Chadière) appartiendraient à la sous-espèce *Unio crassus riparius* C. Pfeiffer, 1821, alors que ceux observés dans les affluents de la Seine, ici l'Iron et l'Oise, appartiendraient à la sous-espèce *Unio crassus courtillieri* Hatteman, 1859.

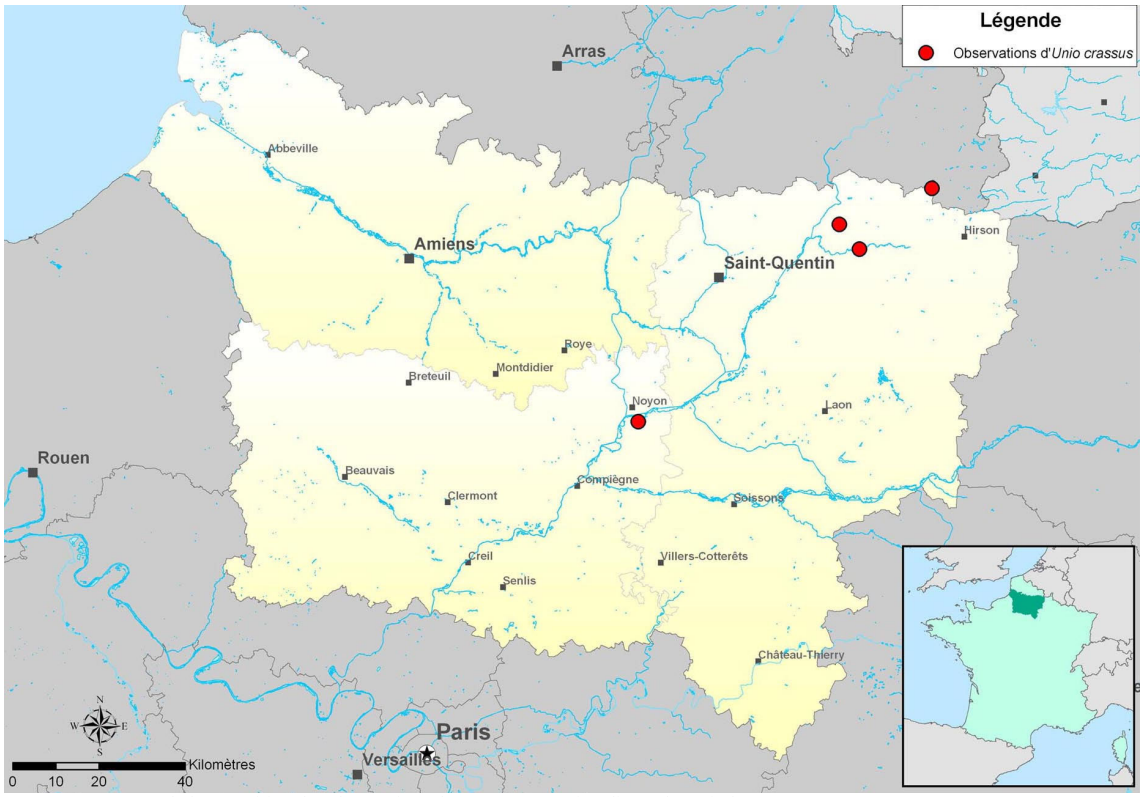


Figure 11 — Carte de la répartition des observations d'*U. crassus* en Picardie sur la période 1994-2007.

Description des habitats d'*Unio crassus*

1. Affluent de la Sambre

Rocquigny (02) / Ruisseau de la Chadière (UTM-WGS84 548.706/5533.762)

Des coquilles vides d'*Unio crassus* ont été découvertes en février 2004, dans un petit ruisseau affluent de l'Helpe majeure (bassin de la Sambre). Le ruisseau, au niveau de la station, mesure 2 à 3 m de large et le substrat, plus ou moins compacts, est exclusivement composé de cailloux schisteux. La station est entourée de prairies bocagères, avec quelques corps de ferme. Il existe en amont de la station des rejets d'eaux usées dans le ruisseau. Aucun spécimen vivant n'a été récolté et très peu de coquilles ont été récoltées. Celles-ci étaient particulièrement âgées (valves détachées et nacre abîmée).

2. Affluents de la Seine

a) Iron (02) / l'Iron (UTM-WGS84 548.706/533.762)

Des valves avec une nacre brillante, sans toutefois être ligamentées, ont été trouvées dans l'Iron, en juin 2006. L'Iron, à cette station, mesure 4 à 5 m de large et présente un substrat constitué de cailloux schisteux. La station est entourée d'une importante ripisylve composée d'Aulnes glutineux, elle-même entourée de prairies de fauche et de bois. Aucun rejet d'eaux usées n'a été observé à proximité de la station.

b) Proisy (02) / L'oise (UTM-WGS84 553.298/5528.008)

La station, où des valves probablement anciennes d'*Unio crassus* ont été trouvées, se situe sous un pont routier permettant le passage de l'Oise (Cucherat cette étude). L'Oise à ce niveau a une largeur de 10 à 15 m et présente des berges

naturelles. Elle est entourée de prairies intensivement pâturées. Le fond du cours d'eau est composé de graviers. Les valves ont été trouvées au niveau des zones d'accumulation (laisses de crues) du cours d'eau. Aucun spécimen vivant n'a été trouvé. Aucun rejet d'eaux usées n'a été observé à proximité. En revanche, les eaux de ruissellement du pont s'écoulent dans l'Oise.

c) Sempigny (02) / l'Oise (UTM-WGS84 501.754/5488.498)

Les valves d'*Unio crassus* ont été trouvées en août 2004 dans l'Oise. Au niveau de la station, l'Oise traverse un complexe de prairies de fauche et présente des berges naturelles et à une largeur de 20 à 25 m. Le fond du cours d'eau est composé de sables plus ou moins grossiers. Malgré de nombreux dragages, *Unio crassus* n'a été trouvé qu'à l'état de valves, relativement âgées.

Menaces

L'espèce est très mal connue en Picardie et il n'est pas possible d'évaluer les menaces qui pèseraient sur ces populations. *U. crassus* est une espèce particulièrement sensible à la qualité de l'eau et à la qualité écologique du cours d'eau (Falkner 1990). Par conséquent, l'accumulation de valves au niveau de certaines stations traduit vraisemblablement des effets passés de la pollution des cours d'eau. Il est donc à craindre que de nombreuses populations aient déjà disparues depuis longtemps et que d'autres soient en sursis. Les populations impactées par le projet de canal à grand gabarit Seine-Europe Nord sont présentées par Prié *et al.* (2007, ce numéro).

Mesures de conservation

Compte tenu du manque d'informations sur cette moule, aucune mesure de protection ou de conservation n'a, à notre connaissance, été entreprise. À l'exception de la station de Sempigny, qui est inscrite dans le site Natura 2000 FR2200383 « prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny », aucune des trois autres stations ne se trouvent dans des périmètres destinés à rejoindre le réseau Natura 2000. On soulignera que l'espèce est absente de la fiche descriptive du site FR2200383 (MEDD 2006) et qu'elle ne figure pas non plus dans le document d'objectifs du site.

Conclusion

Les données recueillies sur la période 1994 - 2007 se répartissent sur 77 localités (communes). Ces prospections correspondent à des observations ponctuelles au travers de la région Picardie. Ce nombre de localité démontre, néanmoins, une couverture très inégale des prospections et une insuffisance de celles-ci à l'échelle de cette région. Malgré cela, on constate que quatre espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la DH sont présentes en Picardie et y ont été notées plusieurs fois pour certaines d'entre elles. *V. moulinsiana* est la plus fréquente et a été observée dans 18 localités. *V. angustior* et *U. crassus* ont respectivement été observées quatre fois, alors que *M. auricularia* a été trouvée que dans une seule localité. On soulignera que concernant les deux espèces de bivalve, la présence d'individus vivants n'a pas été avérée. Les observations ne reposent que sur la découverte de coquilles vides, parfois très anciennes. La confirmation de populations vivantes est donc une priorité.

Cet article démontre ici que l'inventaire des sites où existent des populations d'espèces inscrites aux annexes de la DH est incomplet et surtout non encore achevé. Il est d'autant plus incomplet et inachevé qu'à ce jour aucun inventaire ciblé n'a été réalisé à l'échelle de la Picardie. La mise en place d'une stratégie d'inventaires ciblés permettrait d'affiner la connaissance sur la répartition de ces taxons et, en particulier, de déterminer la présence d'autres espèces présentes en limite régionale. Tel est le cas d'*Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) présent dans la partie Nord – Pas-de-Calais de la vallée de l'Authie et fortement potentielle du côté picard (Cucherat & Vanappelghem 2003). Enfin, le présent travail souligne également une sous considération des espèces de mollusques de la DH dans le réseau de site Natura 2000 en Picardie et l'absence de sites spécialement désignés pour elles.

Par conséquent, l'approfondissement des connaissances sur la répartition et l'écologie de ces espèces est impératif, en particulier sur les espèces de bivalves. Cette étape est indispensable pour la mise en place de mesures de conservation à long terme des populations de ces espèces.

Remerciements — Le premier auteur tient à remercier la Fédération des Chasseurs de l'Aisne pour lui avoir gracieusement donné l'autorisation d'utiliser les observations de *V. moulinsiana* sur le marais de Cessières-Montbavin. Il tient également à remercier monsieur Vincent Revel, de la Communauté d'Agglomération de la ville de Saint-Quentin, pour lui avoir donné l'occasion d'accéder à la Réserve Naturelle des Marais d'Isle. Nous tenons à remercier le Conseil général de l'Oise pour nous avoir donné l'autorisation d'accéder au marais de Sacy. Enfin, nous tenons à remercier monsieur Sylvain Demuynck, maître de conférence à l'Université des Sciences et Technologies de Lille, monsieur Pascal Raevel, directeur des études du GREET Ingénierie, ainsi que Jean-Michel Bichain pour la relecture de ce manuscrit. Cette synthèse a été réalisée sans soutien financier.

Références

Araujo, R. & Ramos, M. A. 2000. A critical revision of the historical distribution of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1782) (Mollusca: Margaritiferidae) based on museum specimens. *Journal of Conchology*, 37 (1) : 49-59.

Baudon, A. 1884. Troisième catalogue des mollusques vivants du département de l'Oise. *Journal de Conchyliologie*, 32 (3) : 193-325.

Bonnet, X. 2006. Étude entomologique des "tourbières et coteaux de Cessières-Montbavin". Fédération des Chasseurs de l'Aisne/Cabinet d'Études et de Recherches en Environnement. 31 pp. Saint-Quentin.

Bouchet, P. 1997. The future of the western Palearctic mollusc fauna: from scientific evaluation to conservation. *Heldia*, 4 (5) : 13-18.

Bouchet, P., Falkner, G. & Seddon, M. B. 1999. Lists of protected land and freshwater molluscs in the Bern Convention and European Habitats Directive : are they relevant to conservation ? *Biological Conservation*, 90: 21-31.

Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (CSNP), 2005. Bilan d'activité 2004. Suivi du patrimoine naturel et de la gestion conduite. Réserve Naturelle des Marais d'Isle. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie/Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin. 16 pp. Amiens.

Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (CSNP), à paraître. Réserve Naturelle des Marais d'Isle ; Plan de gestion 2007-2011. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie/Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin. 98 pp. Amiens.

Cameron, R. A. D., Colville, B., Falkner, G., Holyoak, G. A., Hornung, E., Killeen, I. J., Moorkens, E. A., Pokryszko, B. M., Von Proschwitz, T., Tattersfield, P. & Valovirta, I. 2003. Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia*, 5 (7) : 151-170.

Cucherat, X. & Boca, F. 2006. *Ashfordia granulata* (Hygromiidae) living in Northern France. *Journal of Conchology*, 39 (1) : 108-109.

Cucherat, X. & Raevel, P. 2004. *Vertigo moulinsiana* in the upper valley of the Somme River (Northern France). *Journal of Conchology*, 38 (4) : 462.

Cucherat, X. & Vanappelghem, C. 2003. Les Mollusques continentaux du marais de Roussent (Pas-de-Calais, France) - Contribution à la connaissance des mollusques continentaux du site Natura 2000 FR3100492. *Le Héron*, 36 (4) : 249-254.

Dufour Y. & Maillier S., 2006. Plan de gestion 2006-2010 de la Réserve Naturelle de l'étang Saint-Ladre à Boves (Somme). Version définitive. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 106 pp. Amiens.

Faideau, F. 1938. Les perles d'eau douce de Saintonge. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente Inférieure*, III (5) : 37-52.

Falkner, G. 1990. Binnenmollusken. In: Fechter, R. & Falkner, G., Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. Steinbachs Naturfürher, 10 : 112-280. München. (Mosaïk Verlag).

Falkner, G., Ripken, T. E. J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et Bibliographie. Patrimoines naturels, Paris. (Publications Scientifiques du M.N.H.N.) : 350 pages.

Germain, L. 1931. Mollusques terrestres et aquatiques. Faune de France, Paris. (Paul Lechevalier): 893 pages.

UICN 1996. 1996 IUCN Red List of threatened animals. Gland.

UICN 2002. 2002 IUCN Red List of threatened species. http://www.redlist.org/. 19 octobre 2002.

Journal-Officiel-des-Communautés-européennes (1992). Directive 92/43/CEE du Conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage. 92/43/CEE. L206/7-L206/39: 57.

Kennard, A. S. 1943. Examples of *Unio auricularius* from the Holocene of Mortlaker near London and l'Isle Adam (Seine-et-Oise) compared with recent specimens from the river Gironde, S.W. France. *Proceedings of the Geologistical Association*, 54 : 121.

Kerney, M. P., Cameron, R. A. D. & Jungbluth, J. H. 1983. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde. Hamburg und Berlin. (Paul Parey): 384 pages.

Lydeard, C., Cowie, R. H., Ponder, W. F., Bogan, A. E., Bouchet, P., Clark, S. A., Cummings, K. S., Frest, T. J., Gargominy, O., Herbert, D. G., Hershler, R., Perez, K. E., Roth, B., Seddon, M. B., Strong, E. E. & Thompson, F. G. 2004. The global decline of nonmarine Mollusks. *BioScience*, 54 (4) : 321-330.

MEDD 2006. Carte des sites Natura 2000. http://www.environnement.gouv.fr/. 13/12/2006.

Picard, C. 1840a. Histoire des Mollusques terrestres et fluviatiles qui vivent dans le département de la Somme. *Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France*, 1 (3) : 149-328.

Picard, C. 1840b. Mémoire sur les déviations dans le genre Unio, pour servir à en rendre la détermination plus facile. *Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France*, 1 (3) : 339-377.

Prié, V., Philippe, L. & Cochet, G. 2007. Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). *MalaCo*, 4 : 176-183.

Sueur, F. 1993. Nouvelles données sur la répartition et l'écologie des Gastéropodes terrestres de la Somme. *Bulletin de la Société linnéenne Nord-Picardie*, 11 : 111-115.

Sueur, F. & Triplet, P. 1984. Premiers éléments de répartition et d'écologie des gastéropodes terrestres de la Somme. *Picardie-Écologie*, 2 (1) : 63-76.

Prié, V., Philippe, L., Cochet, G. 2007. Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). *MalaCo*, 4 : 176-183.
Publié sur www.journal-malaco.fr

Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae)

Impact analysis of a channel project on the nayads from the Oise River (France) and discovery of recent shells of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae)

Vincent PRIE[1], Laurent PHILIPPE[2] & Gilbert COCHET[3]

[1] Biotope, 22 bd Maréchal Foch, BP 58 - 34 140 Mèze
[2] ACEMAV, 36 rue Jean Jaurès, 45 400 Fleury-les-Aubrais
[3] Le Village, 07 130 Saint-Romain de Lerps

Résumé — Dans le cadre du projet d'aménagement de l'Oise pour le canal Seine-Nord-Europe, une recherche des espèces de bivalves patrimoniales a été financée par Voies Navigables de France et conduite par le bureau d'études Biotope. Les moyens mis en œuvre ont permis la réalisation d'un inventaire complet des macrobivalves de l'Oise sur le tronçon affecté par le projet. Dans ce cadre, des valves d'*Unio crassus* et de *Margaritifera auricularia* ont été retrouvées. Pour cette dernière, certaines valves semblent vieilles de quelques mois seulement ce qui laisse penser que des individus vivants pourraient potentiellement subsister dans l'Oise. Cette population constituerait la cinquième population connue en France et la septième population mondiale pour cette espèce qui figure parmi les invertébrés les plus menacés de la planète.
Mots clefs — *Margaritifera auricularia*, *Unio crassus*, Oise, Picardie.

Abstract — Within the framework of the installation project of the Oise River for the "Seine-Nord" channel, a research of the species of patrimonial bivalves was financed by Voies Navigables de France and driven by Biotope consultancy. The means put together allowed a complete inventory of the macrobivalves of the Oise River on the section affected by the project. In this context some valves of *Unio crassus* and *Margaritifera auricularia* have been found. For the latter, some valves seem a few months old only, which let us think that alive individuals could potentially remain in the Oise River. This population would constitute the fifth population for France and the seventh world population for this species which appears among the most threatened invertebrates of the planet.

Key-words — *Margaritifera auricularia*, *Unio crassus*, Oise, Picardie.

Introduction

La présente étude a été réalisée dans le cadre du projet de canal Seine-Nord-Europe qui consiste en la création d'un canal à grand gabarit de 105 km entre l'Oise (Compiègne) et le canal du Nord à Marquion (Cambrai). Une étude d'impact environnementale avait été commandée par Voies Navigables de France (VNF) mais n'avait pas pris en compte les mollusques aquatiques. Des fragments de coquilles de Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) et de Mulette épaisse *Unio crassus* (Philipsson, 1788), espèces listées respectivement en Annexe IV en Annexes II et IV de la Directive Habitats et figurant à l'arrêté du 19 février 2007 (J.O. n° 92 du 19 avril 2007 page 7014, texte n° 29) fixant la liste des espèces protégées en France ont été découverts en amont cette zone (Cucherat & Boca 2006, comm. pers.). L'association Picardie Nature a sollicité la DIREN Picardie pour que soient effectuées des expertises complémentaires. Le bureau d'études Biotope a donc été appelé à effectuer un inventaire des naïades sur la zone affectée par le projet de canal, lesquelles sont rarement prises en compte dans les études d'impact.

L'objectif de cet article est de présenter les résultats des prospections réalisées sur l'Oise et son canal latéral en juillet 2006 ainsi que les mesures proposées pour atténuer l'impact du canal sur les espèces patrimoniales.

En raison des enjeux de conservation liés à la Grande Mulette, les cartes de localisation précises des stations auxquelles il est fait référence dans le texte ne figurent pas dans cet article. Elles sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

Matériel et méthodes

Aire d'étude

L'aire d'étude s'étend de la confluence entre l'Oise et le canal latéral à l'Oise à l'aval, au niveau de Janville, jusqu'à Sempigny – Pont l'Évêque à l'amont (Figure 1). Les prélèvements ont été effectués sur l'Oise et dans le canal. Des zones

annexes ont été également échantillonnées : affluents de l'Oise (Figure 2.1, stations 2 et 27), bras mort du canal (stations 8 et 9) et exutoire du canal (station 33). L'Oise est un affluent de la rive droite de la Seine avec laquelle elle conflue à Conflent-sainte-Honorine. Elle coule sur des terrains primaires (schistes famenniens des contreforts des Ardennes), puis sur des terrains sédimentaires, au travers de deux pays (France et Belgique) et cinq départements (Nord, Aisne, Oise, Val d'Oise et Yvelines). Elle mesure 340 km pour un bassin versant de 16 970 km². C'est une rivière de plaine à pente faible dont une grande partie du cours est navigable. Entre Pont l'Evêque et Janville, l'Oise mesure environ 30 m de large. Elle a gardé sa sinuosité et présente des faciès variés. En amont, elle évolue d'abord dans un contexte agricole en passant par des grosses villes, puis vers l'aval le contexte devient plus urbanisé. L'eau est turbide, de qualité médiocre (AESN, 2007) et le courant est assez lent. Deux secteurs aux caractéristiques différentes ont été définis, l'amont, stations 42 à 66 et l'aval, stations 12 à 40. Le tronçon aval est assez profond (entre deux et quatre mètres), caractérisé par une pente faible, un courant lent et le substrat est majoritairement sablo-vaseux. Le tronçon amont est moins profond (inférieur à deux mètres et parfois à un mètre), sa pente augmente, le courant s'accroît et l'eau est moins turbide. Le substrat est plus souvent graveleux à caillouteux.

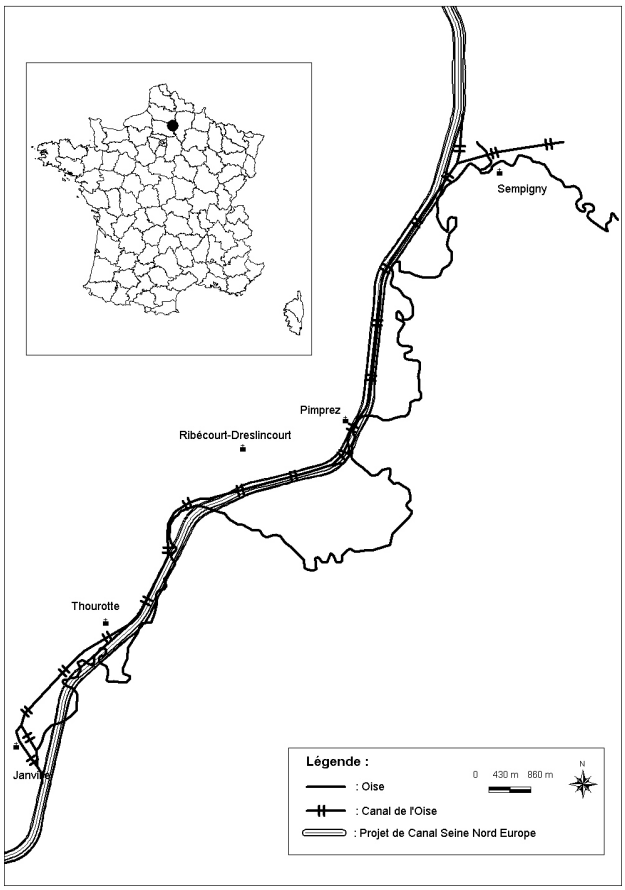


Figure 1 — Localisation de la zone d'étude

Echantillonnage

Les prospections ont été réalisées par bateau (Figure 2.1) en juillet 2006, l'ensemble des données et des échantillons a été traité courant août 2006.

Le plan d'échantillonnage visait à échantillonner de manière homogène tout le cours de l'Oise sur la zone d'étude à intervalles réguliers de 500 m. Neuf prélèvements ont été réalisés sur le canal latéral à l'Oise pour comparaison. A chaque point d'échantillonnage, nous avons procédé à des dragages à l'aide d'une pelle de dragage et d'une tellinière. Des recherches qualitatives (aquascope, prospection en plongée, banquettes de rats musqués) ont également été effectuées.

La pelle de dragage (Figure 2.2) se compose d'un volume ouvert sur 25 x 15 cm, fixé à un manche pourvu de rallonges permettant d'atteindre le lit de la rivière jusqu'à 5 m de profondeur. Cinq dragages ont été réalisés à chaque point d'échantillonnage. Le sédiment collecté a été tamisé dans un tamis à maille 1 cm. (Figure 2.3).

La tellinière (Figure 2.4) est un outil traditionnel languedocien qui permet de récolter des coquillages enfouis dans le sable à faible profondeur. Elle se compose d'un cadre en fer (25 x 13 cm) armé de dents auquel est fixé un filet de maille fine (0.5 cm). La tellinière a été utilisée à faible profondeur. Son maillage plus fin a permis de récolter plus de petites coquilles, notamment de gastéropodes.

Un aquascope et des prospections en plongée ont permis de prospecter à vue sous l'eau quand la turbidité de la rivière le permettait. Les coquilles présentes au niveau des terriers de Rats musqués *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) ont été collectées et les berges inspectées « à tâtons ».

Les coordonnées géographiques pour chaque station ont été relevées au GPS. Toutes les coquilles récoltées ont été conservées en collection. Les animaux vivants ont été fixés dans de l'alcool à 95°.

Les courbes de raréfaction permettant d'évaluer la pression de prospection ont été réalisées à partir des coquilles en utilisant le logiciel EstimateS (Colwell 2004).

Nomenclature

La nomenclature utilisée suit Bouchet & Rocroi (2005) pour la nomenclature supraspécifique et Falkner *et al.* (2002) pour les noms d'espèces. Toutefois nous avons suivi l'opinion de Nagel & Badino (2001) pour la Mulette des peintres où nous considérons *Unio mancus* Lamarck 1819 comme synonyme d'*Unio pictorum* (Linnaeus, 1758). Pour la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (= *Pseudunio auricularius*) et la Mulette des rivières *Psilunio littoralis* (Cuvier, 1798) (= *Potomida littoralis*) nous suivons l'opinion d'Altaba (2007) sur les noms de génériques à appliquer à ces espèces.

Figure 2 — Méthodes de prélèvement réalisées et une valve de *Margaritifera auricularia*.

Le bateau mis à disposition par Voies Navigables de France (Figure 2.1) a permis l'investigation de l'ensemble du cours de l'Oise. L'échantillonnage standardisé a été réalisé avec une pelle de dragage (Figure 2.2) dont le contenu a été filtré dans un tamis à maille 5 cm. (Figure 2.3). La tellinière a permis d'effectuer des dragages ponctuels dans les parties peu profondes (Figure 2.4). L'Oise amont (Figure 2.5) est relativement boisé et le courant est plus rapide. C'est dans ces secteurs qu'ont été collectées les valves récentes de Grande Mulette (Figure 2.6).

Résultats - discussion

Soixante-sept stations ont été échantillonnées. Plusieurs méthodes de prélèvement ayant été utilisées pour chaque station, 113 lots au total ont pu être analysés. Ces lots ont fourni 12 324 coquilles (Tableau 1).

Les naïades de l'Oise

Les courbes de raréfaction et les différents indicateurs utilisés pour estimer la biodiversité totale de l'Oise basées sur les valves de naïades à partir des échantillons collectés montrent que nos prospections permettent de prétendre à l'exhaustivité en ce qui concerne les macrobivalves (diversité totale estimée égale à la diversité observée) sur la zone d'étude et avec les moyens utilisés. Les prospections ont donc vraisemblablement permis de collecter une part importante des espèces de naïades présentes dans l'Oise sous forme de coquilles au niveau de la zone d'étude.

Sur les sept espèces de Naïades collectées, seules la Mulette des peintres (25 individus), l'Anodonte comprimée (deux individus) et l'Anodonte des rivières (trois individus) ont été observées vivantes.

Des valves fraîches de Grande Mulette et de Mulette épaisse ont été récoltées sur l'Oise amont uniquement. Encore pourvues d'un ligament souple, elles proviennent très vraisemblablement d'individus morts il y a quelques mois au plus.

Tableau 1 : Résultats des prélèvements effectués dans le canal latéral à l'Oise et dans l'Oise elle-même (en nombre de coquilles et de valves).

Espèces récoltées	Canal latéral à l'Oise	Oise
Gastropoda (Cuvier, 1795)		
Theodoxus fluviatilis (Linnaeus, 1758)		37
Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)	65	340
Bythinia tentaculata (Linnaeus, 1758)	4	36
Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer, 1828)	3	
Valvata piscinalis (O. F. Müller, 1774)	2	1
Potamopyrgus antipodarum (J. E. Gray, 1843)		2
Galba truncatula (O. F. Müller, 1774)		1
Stagnicola fuscus (C. Pfeiffer, 1721)		1
Limnea stagnatilis (Linnaeus, 1758)		3
Physella acuta (Draparnaud, 1805)		1
Planorbarius corneus (Linnaeus, 1758)		9
Planobis planorbis (Linnaeus, 1758)		7
Radix auricularia (Linnaeus, 1758)		6
Radix balthica (Linnaeus, 1758)		11
Ancylus fluviatilis O. F. Müller, 1774		2
Bivalvia (Linnaeus, 1758)		
Unionidae spp.		57
Margaritifera auricularia (Spengler, 1793)		8
Psilunio littoralis (Cuvier, 1798)		186
Unio pictorum (Linnaeus, 1758)	3	783
Unio crassus (Philipsson, 1788)		175
Anodontidae spp.		4
Pseudanodonta complanata (Rosssmässler, 1835)	1	43
Anodonta anatina (Linnaeus, 1758)	1	397
Anodonta cygnaea (Linnaeus, 1758)		35
Anodonta sp.		65
Corbicula fluminea (O. F. Müller, 1774)	139	2 203
Sphaerium rivicola (Lamarck, 1818)	18	205
Sphaerium solidum (Normand, 1844)		1
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)	4478	1 165
Total	**4 714**	**7 610**

La Mulette des rivières (*P. littoralis*) a été récoltée sous forme de valves fraîches uniquement sur tout le tronçon de l'Oise prospecté alors que cette espèce plutôt rhéophile semble absente du canal latéral. L'Anodonte des rivières (*A. anatina*) a été récoltée sur tout le tronçon prospecté, un individu vivant à été récolté dans l'Oise, un autre dans le canal. L'Anodonte des étangs (*A. cygnaea*) et l'Anodonte comprimée (*P. complanata*), ont été récoltées sur tout le tronçon, en densité variable. Seule l'Anodonte comprimée a été récoltée vivante. La Mulette des peintres a été récoltée abondamment - y compris vivante - sur tout le tronçon prospecté. Les espèces rhéophiles constituent seulement le tiers des espèces de naïades présentes. Les espèces patrimoniales (Grande Mulette et Mulette épaisse) sont minoritaires.

Espèces accompagnatrices

Les espèces introduites dominent nettement le peuplement de mollusques récoltés, les Corbicules étant largement dominantes. Les Corbicules, les Moules zébrées et *V. viviparus* ont été abondamment collectés vivants sur tout le tronçon prospecté ainsi que sur le canal. *S. rivicola* a été récolté vivant sur l'Oise et sur le canal en faible quantité. *T. fluviatilis* et *B. tentaculata* n'ont été récoltés vivants que sur l'amont de l'Oise.

Variabilité amont/aval

L'abondance relative des coquilles de naïades récoltées (Figure 3) montre un changement de faune autour des stations 36 – 38, avec une importance relative des espèces plus rhéophiles en amont alors que l'aval est dominé par les espèces à affinité lentique.

Les valves de Mulette épaisse et de Mulette des rivières apparaissent en nombre plus important en amont de la station 43. La première station observée de Grande Mulette correspondant au prélèvement 40, à la limite basse de l'Oise amont. Des coquilles plus récentes ont été observées au niveau du prélèvement 57.

Le transport solide de l'Oise ne semble pas être le seul responsable de la distribution des coquilles sur l'aire d'étude. En effet, par le regroupement des stations de prélèvement en huit grands ensembles géographiques, on observe que les indices de diversité et de richesse spécifique, calculés à partir des effectifs de coquilles, sont variables le long du linéaire et non corrélés au nombre d'individus collectés. Nous en concluons que les valves restent de bons indicateurs des populations en place sur chaque secteur.

Le canal latéral à l'Oise

Les 9 prélèvements effectués sur le canal entre Noyon et Janville ont permis de récolter seulement 6 espèces de Bivalves et 4 espèces de Gastéropodes (Tableau 1). La richesse et la diversité spécifique sont très faibles: l'indice de Shannon-Weaver est de 0.37 contre 2.7 dans l'Oise. Parmi les naïades, seules de rares valves de Mulette des peintres, d'Anodonte des étangs et d'Anodonte comprimée témoignent de leur présence probable sur le canal. Au contraire de l'Oise où les Corbicules dominent le peuplement, les Moules zébrées sont largement dominantes sur le canal, probablement en raison de son profil qui offre plus de possibilité de se fixer. Des coquilles de *T. fluviatilis* et *B. tentaculata* ont également été collectées. Ces dernières, plus facilement transportables que celles des naïades, peuvent y avoir été apportées par le courant. Une espèce, *L. naticoides*, n'a été collectée que dans le canal. S'agissant d'une espèce introduite, on peut penser que sa présence est liée au trafic des bateaux.

La Mulette épaisse

La Mulette épaisse semble être présente en population assez importante sur l'aire d'étude : 175 coquilles lui sont indubitablement attribuables. Les coquilles présentes à l'aval correspondent à de vieilles coquilles récoltées à la drague ou sur berges dans des produits de remblaiement de postes de pêche. Les valves se retrouvent en effectifs plus importants à partir l'amont de la station 43. Des coquilles récentes ont été observées sur cette boucle et en amont. Le faciès est de l'Oise est alors plus courant, avec un lit composé de graviers (Figure 2.5) L'essentiel de la population doit donc se trouver en amont de ces stations, l'augmentation du nombre de valves découvertes à partir de ce secteur et leur quasi-absence en aval laisse penser que les valves sont globalement peu transportées par les crues.

La Mulette épaisse est présente en France sur le bassin de la Loire, du Rhin, de la Meuse, de l'Escaut, du Rhône et de la Seine mais absente de celui de l'Adour et de l'ensemble Garonne-Dordogne (Cochet 2002). Les données disponibles dans les autres pays européens montrent une diminution notable des effectifs. En raison de son important réseau hydrologique, la France est considérée comme un pays important pour la conservation de cette espèce (Bensettiti & Gaudillat 2006). Dix-neuf sites Natura 2000 sont désignés pour elle en France. La Mulette épaisse est régulièrement associée aux zones de radiers et plats courants sur les cours d'eau moyens. Les substrats instables ne semblent pas lui convenir. Néanmoins, elle peut survivre dans des tronçons assez profonds à substrat sablo-limoneux (Cochet 2002). Plusieurs facteurs peuvent expliquer sa raréfaction : l'eutrophisation et la pollution des eaux, les recalibrages, dragages, chenalisation, extraction en lit mineur, création de barrages et d'ouvrages hydrauliques, la compartimentation des cours d'eau qui ne permettent plus une colonisation de nouvelles rivières par le biais des glochidies parasitant les poissons et limite les possibilités de flux de gènes entre les différentes populations d'un même bassin versant.

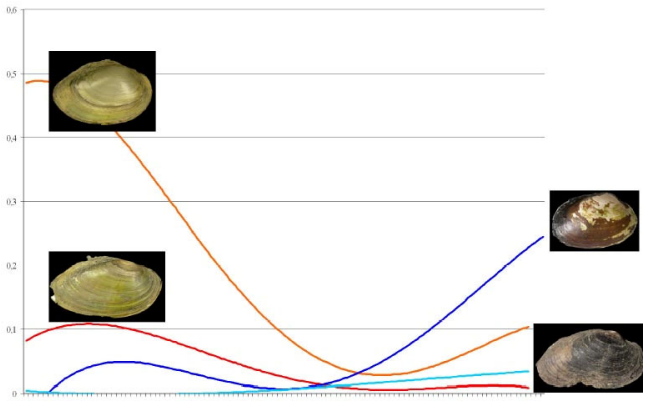


Figure 3 — Abondance relative de quelques espèces (données log transformées en ordonnées) de l'aval vers l'amont (stations en abscisses) ; les courbes de tendances (polynomiales degré 4) montrent une régression globale des fréquences d'*A. anatina* (orange) et de *P. complanata* (rouge), espèces a affinités plutôt lentiques, alors que les espèces plus rhéophiles *U. crassus* (bleu foncé) et *M. auricularia* (bleu clair) sont de plus en plus fréquentes.

Le projet de canal présente un double impact : au niveau local, les individus subiront une destruction directe lors des travaux et la population en place ne pourra être maintenue. A plus large

échelle, l'aménagement de ce tronçon de l'Oise autour des boucles du Muids augmentera potentiellement l'isolement entre les populations amont et d'éventuelles populations aval et donc la fragmentation, considérée comme l'un des facteurs les plus importants de disparition des espèces (Wilcox & Murphy 1985, Olivieri & Vitalis 2001, O'grady *et al.* 2004).

La Grande Mulette

Huit valves adultes dont une très récente (Figure 2.6) ont été récoltes dans l'Oise, la plupart proches des berges, mais aussi au milieu de la rivière. Ces valves ont toutes été trouvées sur l'amont de la zone d'étude, sur substrat de gravier dans des endroits à courant important, avec une profondeur réduite, entre 1 et 3 m. Les berges sont relativement boisées dans un secteur globalement agricole (Figure 2.5). La turbidité de l'eau est importante, avec une visibilité ne dépassant pas quelques cm. C'est pourquoi les prospections à vue n'ont pas été concluantes. Qui plus est, le protocole de dragage mis en œuvre, c'est-à-dire le raclage d'une couche de gravier n'excédant pas quelques centimètres de profondeur, ne permet sans doute pas d'extraire des coquilles de grande taille, enfoncées dans le lit de gravier. Enfin, les échantillonnages étaient limités et nous n'avons pas pu intensifier les recherches sur la zone favorable. Nous pensons donc qu'il est très probable que des individus vivants se trouvent toujours dans l'Oise.

Présente historiquement du Danemark à la péninsule ibérique, avec des populations au Maroc dont le statut mériterait d'être révisé, la Grande Mulette était jadis commune sur tous les grands bassins versants français. Au 19ème siècle, des naturalistes la citent sur de nombreux cours d'eau du bassin de la Seine : Seine, Aube (Drouët 1852), Yonne (Caziot 1908), Aisne (Baudon 1884) et Marne (Lallemant & Servain 1869) ; ainsi que sur la Somme à hauteur d'Abbeville (Picard 1840a, 1840b, Bizet 1889, 1892). Sur l'Oise, Baudon cite l'espèce pour la première fois en 1884 et sa présence est confirmée jusqu'en 1938 (Faideau 1938), et par des spécimens de collection (Araujo & Ramos 2000c). Depuis le début du 20ème siècle elle avait semble-t-il disparu de nos cours d'eau en même temps que son poisson-hôte présumé : l'Esturgeon européen *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758). Dans les années 1980, l'espèce est redécouverte en Espagne, dans un canal latéral de l'Ebre puis dans le cours aval du plus grand fleuve d'Espagne où elle a été bien étudiée (Altaba 1990, Altaba 1997, Araujo & Ramos 1998, Araujo & Moreno 1999, Araujo & Ramos 2000a, 2000b). Des stations de populations vivantes ont été découvertes en France en 1996 sur la Vienne, puis sur la Creuse affluent de celle-ci (Cochet 1999, Cochet 2001a, 2001b). Récemment, deux stations supplémentaires d'individus vivants ont été observées sur la Charente et sur la Drone (P. Jourde communication personnelle). Une coquille très récente ayant été collectée, l'espèce serait potentiellement toujours vivante dans l'Oise, ce qui constituerait la 5° station française et la 7° population mondiale de Grande Mulette.

Les quelques stations connues confirment l'écologie de l'espèce telle qu'elle est décrite par les ouvrages du 19ème siècle. Cochet (2001) observe sur la Vienne que la Grande Mulette vit essentiellement sur des faciès à substrat stable et principalement sur graviers. L'espèce est présente hors du lit vif dans des zones subissant peu l'érosion et dans une gamme de profondeur comprise entre 60 cm et 2.5 m. La vitesse de courant au niveau du substrat varie alors de 2 à 20 cm.s^{-1}. Les espèces associées sur la Vienne sont la Mulette des rivières, la Mulette des peintres, la Mulette épaisse et l'Anodonte des rivières, ce qui correspond au cortège observé sur l'Oise. Les coquilles ont été récoltées là où le lit de l'Oise présente des caractéristiques hydrodynamiques proches de celles décrites par Cochet (2001a, 2001b).

Enjeux et mesures compensatoires proposées

L'étude du peuplement de Bivalves de l'Oise a mis en évidence la présence de deux espèces de moules d'eau douce d'intérêt communautaire. La comparaison des richesses et diversités spécifiques entre l'Oise et le Canal latéral montre que le projet de canal aura un impact sur les espèces de bivalves d'eau douce de la zone affectée. Les stations 0, 43, 28 et 29 à 53 vont être déconnectées partiellement de l'Oise qui subira des modifications hydrologiques importantes. Ces secteurs ont été considérés comme sensibles pour la Mulette épaisse. La zone amont de la boucle est considérée comme très sensible pour la Mulette épaisse et la Grande Mulette. Les enjeux sur le site sont donc très forts.

Toutefois, aucun individu vivant n'a encore été collecté et nous ne savons pas si les aménagements prévus impliquent effectivement la destruction d'espèces protégées. Des études complémentaires sont donc nécessaires pour redéfinir les enjeux réels. Nous proposons dans un premier temps de prospecter de manière plus intensive les secteurs où nous suspectons la présence d'individus vivants et le cas échéant d'évaluer l'importance de la population. Dans un second temps, les mesures compensatoires proposées dans le cadre de cette étude sont (1) une pêche de sauvegarde des individus sur les tronçons affectés et (2) des aménagements spécifiques pour les Mulettes lors de la création d'un nouveau lit pour l'Oise. Les individus pêchés en (1) seront marqués et réintroduits momentanément dans des secteurs jugés favorables en raison de la présence d'individus en place. Quand le nouveau lit de l'Oise présentera des caractéristiques jugées favorables et stables, les individus pêchés en (1) y seront introduits et un suivi sera effectué. Ces mesures visent (i) à préserver les individus vivants, comme le demande la loi, (ii) à préserver les populations en place et (iii) à améliorer les connaissances sur ces espèces par les suivis réalisés.

Remerciements — La mission VNF du canal à grand gabarit Seine-Nord-Europe a permis la réalisation dans les meilleures conditions de cette étude. Une barque à fond plat équipée de moteurs hors bord et son personnel ont été mis à disposition par les ateliers techniques de Sempigny de VNF, qu'ils soient ici remerciés. Ce bateau a permis de réaliser les échantillonnages à la pelle au milieu du canal et de l'Oise et de transporter efficacement les plongeurs. La pelle de dragage et le tamis nous ont été prêtés gracieusement par le Service de la Navigation de la Seine. Benoit Fontaine nous a aidé à choisir les noms vernaculaires des naïades. Xavier Cucherat a relu le manuscrit et y a apporté des critiques constructives et des améliorations.

Références

Altaba, C. R. 1990. The Last Known Population of the Freshwater Mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia, Unionoida): A Conservation Priority. *Biological Conservation*, 52 : 271-286.

Altaba, C. R. 1997. At extinction's edge: *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida). *Butlleti De La Institucio Catalana D'historia Natural*, 65 : 137-147.

Altaba, C. R. 2007. À propos de quelques noms de naïades : Pourquoi faut-il oublier *Potomida* et *Pseudunio* ? *MalaCo* 4 : 148-150.

AESN Agence de l'eau Seine-Normandie 2007. Base de données. http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=3600, consultée en Février 2007.

Araujo, R., Bragado, D. & Ramos 2000, M. A. Occurrence of glochidia of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and other mussel species (Bivalvia: Unionoida) in drift and on fishes in an ancient channel of the Ebro River, Spain. *Archiv Fur Hydrobiologie* 148(1) : 147-160.

Araujo, R. & Moreno, R. 1999. Former Iberian distribution of *Margaritifera auricularia* (Spengler) (Bivalvia: Margaritiferidae). *Iberus*, 17 (1) : 127-136.

Araujo, R. & Ramos, M. A. 1998. *Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel rediscovered in Spain. *Graellsia* 54 : 129-130.

Araujo, R. & Ramos, M. A. 1998. Description of the glochidium of *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793) (Bivalvia, Unionoidea). *Royal Society Philosophical Transactions Biological Sciences*, 353 (1375) : 1553-1559.

Araujo, R. & Ramos, M. A. 2000a. A critical revision of the historical distribution of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1782) (Mollusca: Margaritiferidae) based on museum specimens. *Journal of Conchology*, 37 (1) : 49-59.

Araujo, R. & Ramos, M. A. 2000b. Status and conservation of the giant European freshwater pearl mussel (*Margaritifera auricularia*) (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionoidea). *Biological Conservation*, 96 : 233-239.

Araujo, R. & Ramos, M.A. 2000c. A critical revision of the historical distribution of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1782) (Mollusca: Margaritiferidae) based on museum specimens. *Journal of Conchology*, 37 (1) : 49-59.

Baudon, A. 1884. Troisième catalogue des mollusques vivants du département de l'Oise. *Journal de Conchyliologie*, 32 (3) : 193-325.

Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2006. *Cahiers d'Habitats tome 7 : Espèces animales*. Cahiers d'habitats Natura 2000 Paris. Tome 7 : 352 pp.

Bizet, E. 1889. Faune picarde, I. Les Malacozoaires terrestres, fluviatiles et marins de la Picardie. Catalogue des Mollusques observés à l'état vivant dans le département de la Somme. *Mémoire de la Société. Linnéenne du. Nord France*, 7 : 179-239.

Bizet, E. 1892. Catalogue des Mollusques observés à l'état vivant dans le département de la Somme. 2e partie. *Mémoire de la Société. Linnéenne du. Nord France*, 8 : 262-405.

Bouchet, P. & Rocroi, J. P. 2005. Classification and nomenclator of Gastropod families. *Malacologia*, 47 (1-2) : 1-397.

Caziot, E. 1908. Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles du département de l'Yonne, à l'état vivant. D'après une note particulière de G. Cotteau et les coquilles de la collection de M. Guyard. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelles de l'Yonne*, 60 : 193-278.

Chao, A., R. L. Chazdon, R. K. Colwell & T.-J. Shen 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8 : 148-159.

Cochet, G. 1999. Le statut des Margaritiferidae de France (Mollusca, Bivalvia, Unionacea, Margaritiferidae). *Vertigo*, 6 : 27-31.

Cochet, G. 2001a. *Margaritifera auricularia* sur le cours de la Vienne. Bilan des connaissances, impact des aménagements, gestion et protection. DIREN Centre. 24 pp.

Cochet, G. 2001b. Redécouverte d'une population vivante de la Grande Mulette, *Margaritifera auricularia*, sur la Vienne et la Creuse. Recherches Naturalistes en Région Centre 10 : 3-16.

Cochet, G. 2002. *Unio crassus – In* : Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La documentation Française. Paris. 353 pp.

Colwell, R. K. 2004. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7. (User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.).

Drouët, H. 1852. Mollusque du canton des Riceys (Aube). In: Guenin, A. & Ray, A., Statistiques du canton des Riceys. Mémoires de la Société Académique de l'Aube: 568-571. Troyes.

Faideau, F. 1938. Les perles d'eau douce de Saintonge. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente Inférieure*, III (5) : 37-52.

Falkner, G., Ripken, T. E. J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Patrimoine Naturels, Paris, 350 pp.

Lallemant, C. & Servain, G. 1869. Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles observés aux environs de Jaulegonne (Aisne). Paris. 53 pp.

Nagel, K. O. & Badino, G. 2001. Population genetics and systematics of the European Unionidae. In: Bauer, G. & Wächtler, K., Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionidae. Ecological studies, 1454 : 51-81. Berlin / Heidelberg. (Springer-Verlag.).

Olivieri, I. & Vitalis, R. 2001. La Biologie des extinctions. *Médecine/Sciences,* 17(1) : 63-69.

O'grady, J. J., Reed, D. H., Brook, B. W. & Frankham, R. 2004. What are the best correlates of predicted extinction risk? *Biological Conservation,* 118(2004) : 513-520.

Picard, C. 1840a. Histoire des Mollusques terrestres et fluviatiles qui vivent dans le département de la Somme. *Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France*, 1 (3) : 149-328.

Picard, C. 1840b. Mémoire sur les déviations dans le genre *Unio*, pour servir à en rendre la détermination plus facile. *Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France*, 1 (3) : 339-377.

Shannon, C. & Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. *University of Illinois Press*, 125 pp.

Wilcox, B. A. & Murphy, D. D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist,* 125 : 879-887.

Boulord, A, Douillard, E., Durand, O., Gabory, O., Leheurteux, E. 2007. Bilan des connaissances sur les espèces de Mollusques continentaux d'intérêt communautaire de la Directive "Habitats-Faune-Flore" dans la région Picardie pour la période 1994 –2007. *MalaCo*, 4 : 184-221.

Publié sur www.journal-malaco.fr

Atlas provisoire de la répartition des mollusques des Mauges (France, Maine-et-Loire)

Provisional distribution atlas of the molluscs from Mauges (France, Maine-et-Loire)

Anthony BOULORD, Emmanuel DOUILLARD, Olivier DURAND, Olivier GABORY, Emmanuel LEHEURTEUX

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Loire et Mauges
(CPIE Loire et Mauges)
Maison de Pays "La Loge", BP 90025, 49601 Beaupréau
E-mail: cpie-loire-et-mauges@paysdesmauges.fr

Résumé — Les auteurs relatent l'état d'avancement des connaissances de la Malacofaune des Mauges. Après un bref rappel du territoire d'étude et du contexte, la répartition des espèces découvertes est présentée sous forme de cartes commentées.

Mots clef — Atlas, Maine-et-Loire, Mauges, Mollusques.

Abstract — The authors report the knowledge's progress of the Malacofauna of the Mauges (France, Maine-et-Loire). After a short recall of the territory of study and context it's presented by maps, with accompanying notes, the distribution of the species discovered.

Key words — Atlas, Maine-et-Loire, Mauges, Molluscs.

Introduction

Le Maine-et-Loire peut, de façon simplifiée, se diviser en deux secteurs distincts : l'Anjou occidental dans sa moitié Ouest avec les pays de Segréen et des Mauges et l'Anjou oriental dans sa moitié Est avec les pays de Baugeois et du Saumurois. L'Anjou occidental est géologiquement caractérisé par les assises siliceuses du Massif armoricain et l'Anjou oriental par les terrains secondaires du Bassin parisien. La Loire, qui traverse de part et d'autre le département sur près de 100 km, complexifie cette configuration simplifiée et peut-être considérée comme une entité écologique à part entière. Le pays des Mauges, ou Choletais, est l'aire géographique concernée par ce travail. Il est situé au Sud de l'Anjou occidental. Il présente le relief le plus prononcé du département, avec le point le plus haut culminant à 216 m d'altitude (commune de St-Georges-des-Gardes). Les Mauges présentent 4% de surface boisée, un réseau hydrographique dense et des petites vallées encaissées lui conférant un paysage en creux « plateau-coteau-ruisseau ». Le bocage est encore bien marqué par place, notamment en bord de la Loire (Figure 1). La Figure 2 localise les Mauges dans le département.

Figure 1 — Paysage des Mauges autour de La Chapelle-Saint-Florent (cliché : © D. Drouet).

Les données malacologiques pour cette région commencent avec Millet de la Turtaudière qui publie, en 1870, le premier tome de sa *Faune des Invertébrés de Maine-et-Loire*. Cet ouvrage fait mention de 111 espèces de Mollusques, 58 gastéropodes terrestres, 35 gastéropodes aquatiques et 18 bivalves) (Millet de la Turtaudière 1870). Plus tardivement, Louis Germain, dans ses travaux sur les mollusques de la faune de France publiés entre 1903 et 1931 cite 392 espèces de mollusques angevins se répartissant en 41 genres (Germain 1903, 1931). Dans les deux cas, ainsi que dans la majorité des publications de cette époque (Gallois 1883 ; Abot 1928), le Segréen et les Mauges font les parents pauvres en comparaisons des environs d'Angers et du Saumurois riches en territoires attractifs pour les naturalistes locaux (vallée du Layon, affleurements calcaires, coteaux de Pont-barré…). On s'enhardissait assez peu alors dans les pays de bocage. Forts de cet état des lieux précieux mais suivi de presque un siècle de silence, il nous a semblé opportun, du fait de l'évolution des milieux naturels d'une part et de l'évolution des connaissances en malacologie d'autre part, d'entreprendre à nouveau l'inventaire des espèces des Mauges.

Les objectifs de ce travail sont : (1) fournir une liste des espèces et sous espèces de Gastéropodes et de Bivalves de la région des Mauges, (2) donner des éléments de répartition pour chacun de ces taxons terminaux et (3) fournir des éléments d'information qui pourront être utilisé dans les projets d'aménagement du territoire et de gestion du patrimoine naturel dans cette région.

Matériel et méthodes

Nous avons travaillé selon deux axes. Le premier a consisté à réaliser des échantillonnages à l'échelle des bassins et sous bassins versants des Mauges. Nous avons donc réalisé des échantillonnages de laisses de crues au niveau des divers réseaux hydrologiques. Les prélèvements ont été par la suite séchés puis tamisés (taille des mailles utilisées : 5 mm, 2 mm, 1 mm, 500 µm). Le tri a été réalisé à l'aide d'une loupe binoculaire afin d'extraire toutes les coquilles et particulièrement les plus petites dont la taille est inférieure à 4mm. Le biais de cette technique de récolte est de ne pas pouvoir localiser avec précision les habitats où vivent réellement les différentes espèces échantillonnées. Par conséquent, nous avons opéré dans un second temps plusieurs techniques de prélèvements dans les différents biotopes de la région. Ces stratégies d'inventaires ont consisté en (1) prélèvements de litière avec la couche supérieure du sol qui ont été ensuite traités comme une laisse de crue, (2) recherche à vue d'animaux vivants ou de leur coquille, (3) prospections de l'émergence des eaux souterraines au niveau des puits au moyen d'un filet de type Surber.

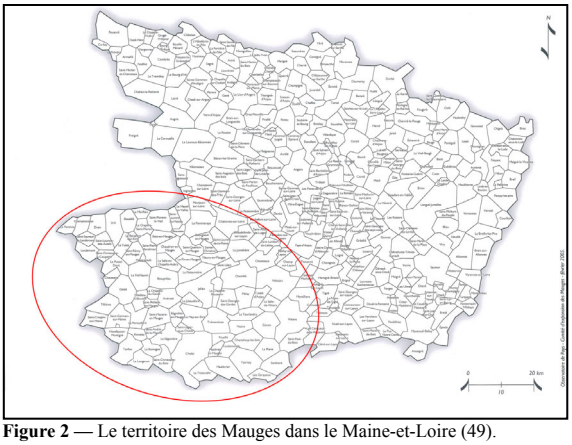


Figure 2 — Le territoire des Mauges dans le Maine-et-Loire (49).

L'ensemble des données de terrain, ainsi que les données issues de la littérature, ont été saisies dans la base de données faune/flore développée en interne par le CPIE Loire et Mauges sous le logiciel Microsoft Access 2002. Les identifications, notamment pour les groupes délicats à identifier comme les espèces appartenant au genre *Pisidium* ou au groupe des Hydrobioides *sensus lato*, ont été menées par plusieurs spécialistes notamment Alain Bertrand (Hydrobioides) et Jacques Mouthon (*Pisidium* sp.). Pour les autres espèces, les ouvrages suivants Kerney & Cameron (1999) et Glöer & Meier-Brook (1998) ont été utilisés. Par ailleurs, l'ensemble des coquilles a été conservé en collection et est consultable sur demande auprès des auteurs.

Le bilan des prospections a été synthétisé sous forme de cartes de répartitions pour chaque espèce avec un quadrillage UTM de 5 km de coté. En outre, nous indiquons pour chaque taxon son statut de présence dans l'aire de l'étude, son habitat et des compléments d'information sur sa répartition. Le statut de présence dans l'aire de l'étude a été déterminé en fonction du nombre de données recueillies par espèce mais également en fonction de la répartition de celle-ci. Il est défini comme suit : une espèce est considérée « très commune » dans les Mauges pour une présence large sur plus de 50% du territoire, « commune » pour une présence marquée mais pouvant présenter des zones d'absence sur la cartographie, « peu commune » pour 5 à 15 stations connues, « rare » pour une présence sur quelques stations uniquement, et « très rare » pour 1 à 2 stations. La nomenclature utilisée suit celle de Falkner *et al.* (2002) ainsi que les éléments de classification.

Résultats - Discussion

Au total, environ 500 prospections ont été réalisées, sur l'ensemble de l'aire d'étude, de juin 1998 à août 2005. Une prospection est ici définie comme un temps de recherche active - d'une durée moyenne de 2 heures - sur une localité donnée à une date donnée. Parmi ces 500 prospections, 200 sont des récoltes de laisses de crues. Les 300 autres consistent majoritairement à des récoltes à vue. Il n'est pas spécifié sur la cartographie les modes de prospection utilisés lors de la découverte des stations pour chaque espèce. Les récoltes de litière et l'utilisation du filet Surber sont effectives depuis moins longtemps et concernent peu de sites (une cinquantaine de prospections).

La figure 3 résume l'effort d'observations sur l'ensemble du territoire. Bien que la quasi-totalité du territoire ait été prospectée au moins une fois, soit 87% des carrées UTM 5 km x 5 km, on remarque un net déséquilibre avec les zones Nord, Nord-Ouest fortement visitées par rapport aux zones Est, Sud-Est. Cette différence s'explique par l'implantation géographique des contributeurs au projet et l'attrait pour les naturalistes que peuvent représenter la Loire, les lentilles calcaires ou les landes, localisées dans la partie nord des Mauges.

Au total, 136 espèces de mollusques ont été récoltées dans les Mauges dont 116 gastéropodes et 20 espèces de bivalves (Annexes I & II).

Le réseau hydrographique présente probablement, à défaut d'une bonne qualité d'eau, une bonne qualité d'habitats. La densité et la diversité des substrats géologiques et donc des habitats sont favorables à la présence d'espèces

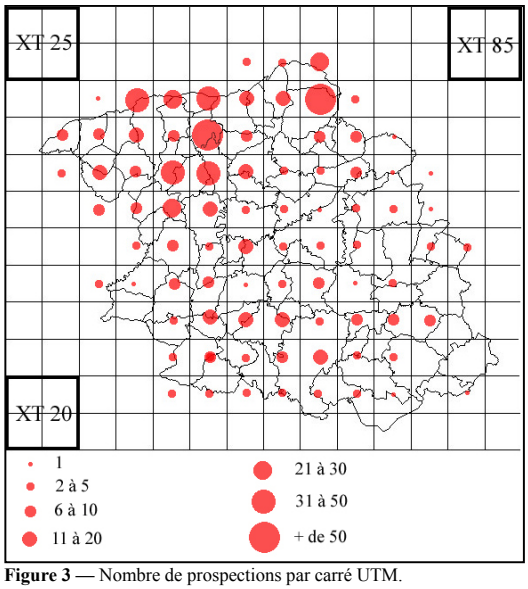


Figure 3 — Nombre de prospections par carré UTM.

considérées comme rares (présents sur une liste rouge) ou protégées : *Clausilia rugosa parvula* (A. Férussac, 1807) (liste rouge Pays de la Loire), *Hygromia cinctella* (Draparnaud, 1801) (liste rouge Pays de la Loire), *Testacella maugei* A. Férussac, 1819 (liste rouge Pays de la Loire), *Unio crassus* (Philipsson, 1788) (Annexe II et IV de la Directive habitat).

Pour plusieurs espèces comme par exemple *Viviparus viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Balea perversa* (Linnaeus, 1758), *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758) ou *Vertigo antivertigo* (Draparnaud, 1801), il semblerait intéressant d'affiner les prospections afin de confirmer ou non d'éventuelles limites de répartition, d'évaluer l'évolution de leur colonisation ou de rechercher l'espèce par rapport à des données historiques. Malgré toutes les découvertes retranscrites dans cet article, plusieurs espèces découvertes par ailleurs en Anjou manquent provisoirement à l'appel dans les Mauges. Ainsi, *Limax cinereoniger* Wolf, 1803 est à rechercher dans les vieux massifs forestiers (Nuaillé-Chanteloup par exemple). Chez les petites espèces, *Pyramidula rupestris* (Draparnaud, 1801) encore jamais observé vivant, *Zonitoides excavatus* (Alder, 1830) et *Euconulus trochiformis* (Montagu, 1803) restent à découvrir.

Remerciements — Merci aux observateurs suivants qui ont fourni leurs données ou collectes : William Arial, Serge Braud (†), Michel Charrier, Pierre Chasseloup, Pascal Dilé, Glenn Dubois, François Dusoulier, Laurent Gouret, Les membres du Gretia, Blaise Micard, Gilles Mourgaud, Eddy Renou, Nicolas Samson, Emilie Solaillie, Vincent Trémel. Merci à Jacques Mouthon pour les déterminations des espèces de *Pisidium* et un grand merci à Alain Bertrand pour avoir été à notre écoute au début de ce projet et pour nous avoir motivé et aidé lors de son lancement ainsi que pour son expertise concernant les espèces « délicates ». Merci également à Vincent Prié pour nous avoir proposé de publier notre travail dans le présent journal. Merci enfin à toutes les personnes ayant assuré la relecture du manuscrit final.

Références

Abot, G. 1928. Catalogue des coléoptères observés dans le département de Maine-et-Loire, P. Lechevallier éd., Paris : 387 pp.

Eulin, J.L. 2004. Les Limaces de Vendée (Mollusca : Gastropoda : Pulmonata), détermination et répartition. *Le Naturaliste Vendéen*, 4 : 81-119.

Falkner, G., Ripken, T.E.J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France : Liste de références annotées et Bibliographie, Patrimoine naturel, Paris. (Publications Scientifiques du MNHN) : 350 pp.

Fruget, J.F. 2003. Changements environnementaux, dérives écologiques et perspectives de restauration du Rhône Français : bilan de 200 ans d'influences anthropiques. *VertigO, la revue des sciences de l'environnement*, 3 (4) : 17 pp.

Gallois, J. 1883. Matériaux pour une faune entomologique de Maine-et-Loire, imp. Germain & Grassin, Angers : 209 pp.

Germain, L. 1903. Etude sur les Mollusques terrestres et fluviatiles vivants des environs d'Angers et du département de Maine-et-Loire. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 3 (1) : 238 pp.

Germain, L. 1931. Etude sur les Mollusques terrestres et fluviatiles vivants des environs d'Angers et du département de Maine-et-Loire. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 4 : 125 pp.

Glöer, P. & Meier-Brook, C. 1998. *Süsswassermollusken.* Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg : 136 pp.

Kerney, M. & Cameron, M. 1999. *Guide des escargots et limaces d'Europe*. Adaptation française Bertrand A., Delachaux & Niestlé, Lausanne-Paris : 370 pp.

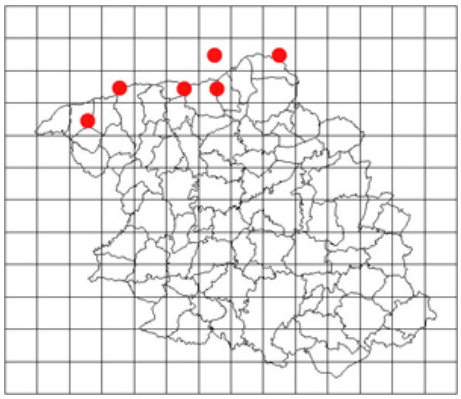
Millet de la Turtaudière, P.A. 1870. *Faune des invertébrés de Maine et Loire comprenant les 2^{e}, 3^{e} et 4^{e} embranchements du règne animal ou Seconde partie de la Faune de Maine-et-Loire, Tome premier*. E. Barassé imp.-lib., Angers : 371 pp.

Mouthon, J. 1995. Les Mollusques dulcicoles du Bassin de la Loire ; premier inventaire et caractéristiques des peuplements du fleuve. *Bulletin de l'association Française pour l'étude des mollusques continentaux Vertigo*, 5 : 3-12.

Ponder, W.F. 1988. *Potamopyrgus antipodarum* – A molluscan coliniser of Europe and Australia. *Journal of Molluscan Studies*, 54 : 271-285.

Annexe I : Atlas provisoire des mollusques des Mauges

(1) *Theodoxus fluviatilis fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

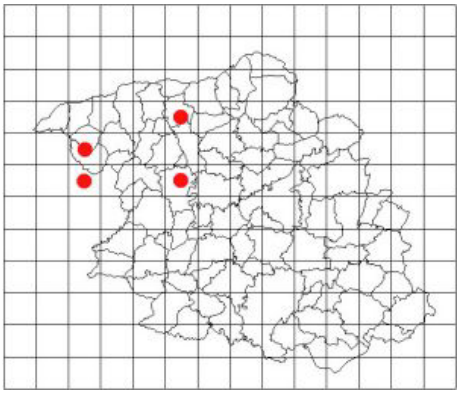


Statut : Espèce courante en Loire, absente ailleurs.

Habitat : Eaux courantes (la Loire) : sur les plantes, pierres, rochers, etc.

Répartition : Cantonnée au nord des Mauges, l'espèce ne semble être présente que dans la Loire où elle y est commune. Probablement présente dans tous les carrés concernés par le fleuve.

(2) *Acicula fusca* (Montagu, 1803)

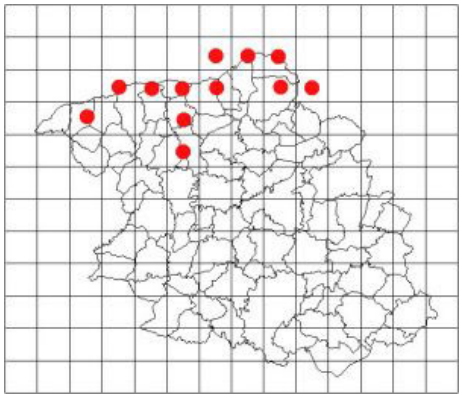


Statut : Rare.

Habitat : Litière en bord de ruisseau, laisses de crues à proximité de boisements.

Répartition : Nord-ouest des Mauges ; la faible superficie en forêts peut expliquer le statut de l'espèce ; présence probable dans les zones moins prospectées (les données sont passées de 2 à 4 de 2003 à 2005).

(3) *Viviparus viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758)

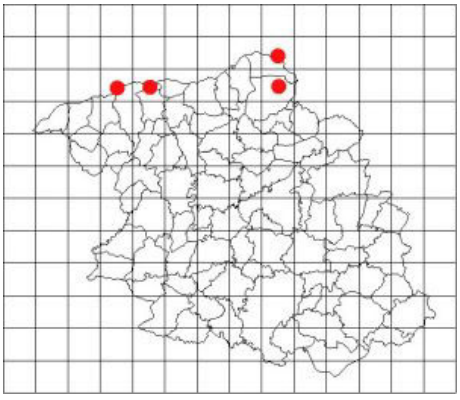


Statut : Commune en Loire, peu commune ailleurs.

Habitat : Cours d'eau (fleuve et rivière). Zones d'extension des crues de la Loire.

Répartition : Présente dans la Vallée de la Loire et la partie aval de l'Evre où les effectifs peuvent être importants. Il serait intéressant de connaître précisément jusqu'à quelle distance de l'embouchure l'espèce remonte dans l'Evre et confirmer son absence sur la Moine et la Sèvre.

(4) *Pomatias elegans* (O.F. Müller, 1774)

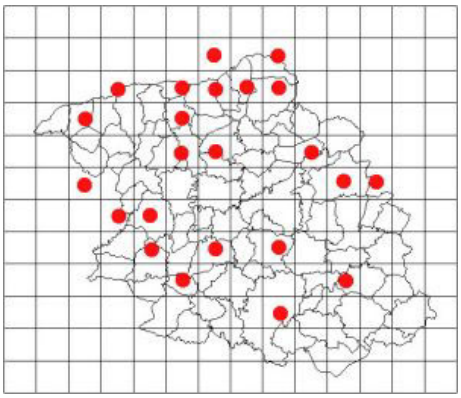


Statut : Commune sur les enclaves calcaires même modestes. Absente ailleurs.

Habitat : Milieux divers (rochers, friches, haies…) xérophiles et calcaires.

Répartition : Cantonnée aux lentilles calcaires où souvent l'espèce abonde.

(5) *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758)

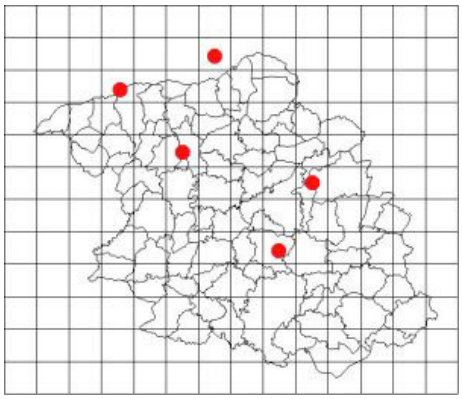


Statut : Commune.

Habitat : Dans tous les types de cours d'eau (ruisseaux, rivières, fleuves, boires…). Eaux courantes et stagnantes, zones humides ; semble peu exigeante en terme de qualité d'eau.

Répartition : Bien présente sur le territoire dans les cours d'eau et les étangs, une augmentation des prospections dans les zones peu visitées montrerait probablement que l'espèce est très commune dans les Mauges.

(6) *Bithynia leachii* (Sheppard, 1823)

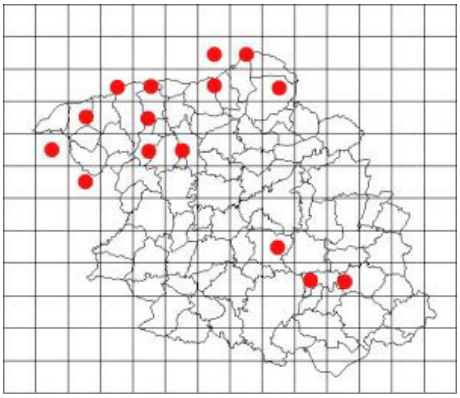


Statut : Peu commune.

Habitat : Eaux courantes (découverte par examen de laisses de crue de rivières et ruisseaux).

Répartition : Plus rare que *Bithynia tentaculata* ; l'importance des prospections dans le nord-ouest des Mauges tend à montrer que cette rareté est bien réelle.

(7) *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843)

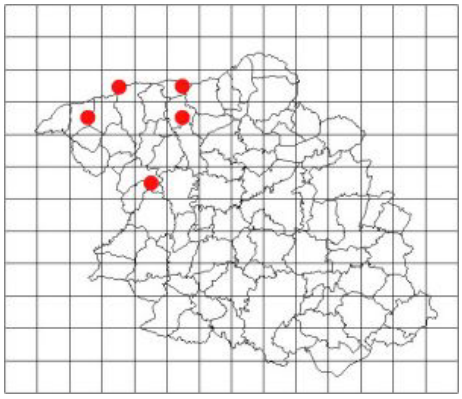


Statut : Peu commune.

Habitat : En eaux stagnantes (étangs, zones humides en fond de carrière de roche massive…) et courantes (rivière, ruisseau) ; très polluo-résistante.

Répartition : Eaux courantes et stagnantes, surtout dans le nord-ouest ; espèce invasive de Nouvelle-Zélande (Ponder 1988) semblant encore peu présente dans les Mauges.

(8) *Valvata cristata* O.F. Müller, 1773



Statut : Peu commune.

Habitat : Eaux stagnantes ou à écoulement lent pouvant s'assécher sur de courtes durées (boires de la Loire, ruisseaux), fossés de prairies ; parmi les lentilles d'eau.

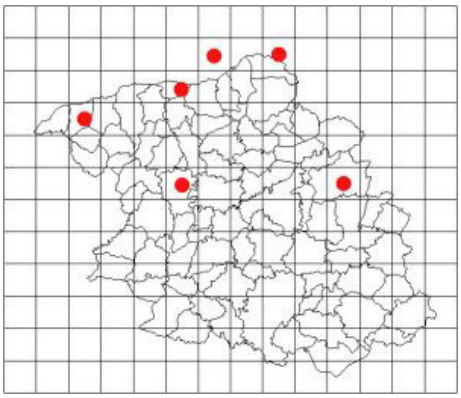
Répartition : Nord-est des Mauges, probablement présente ailleurs ; espèce considérée comme rare dans le Maine-et-Loire en 1870 (Millet de la Turtaudière 1870).

(9) *Valvata piscinalis* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Eaux stagnantes et courantes (boires et grèves de la Loire, rivières : Evre, Hyrôme).

Répartition : Vallée de la Loire, localisée ailleurs.

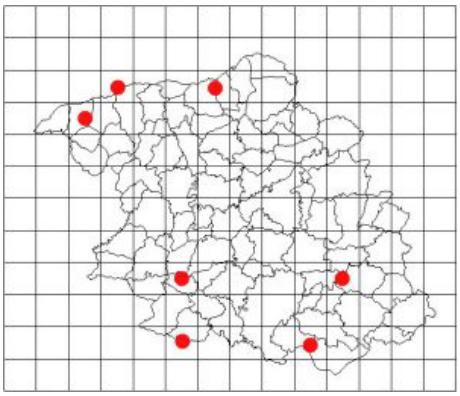


(10) *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758)

Statut : Peu commune.

Habitat : Tiges et feuilles des plantes dans les eaux stagnantes (étang, boire, zones humides) moyennement polluées.

Répartition : Peu fréquent mais répandu sur le territoire.

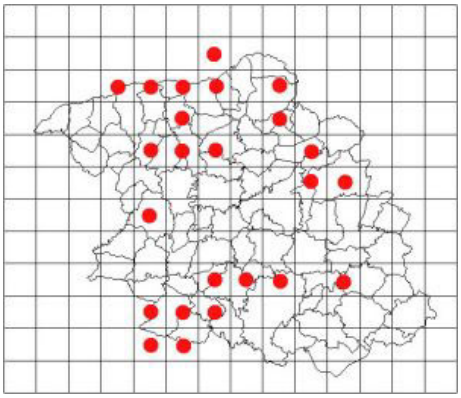


(11) *Galba truncatula* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Commune.

Habitat : Rivières, ruisseaux, petites étendues d'eau (mare, fossés, source) s'asséchant l'été ; en bordure d'eau sur les plantes et les pierres, dans les prairies hygrophiles à l'air libre (espèce amphibie) ; trouvée dans un fossé et en fond de carrière de roche massive.

Répartition : Dans de nombreuses zones humides et cours d'eau, probablement très commune dans les Mauges.

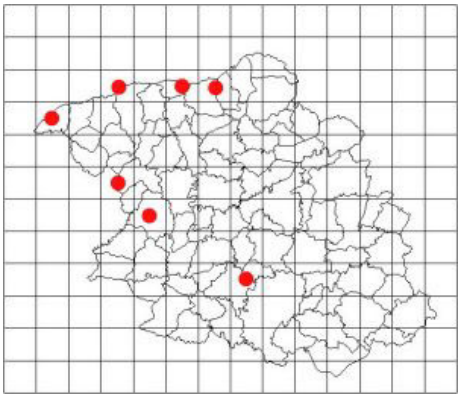


(12) *Stagnicola palustris* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Zones humides : rivières, étangs, boires, mares, argilières.

Répartition : Principalement en zone humide à proximité de la Loire. Plus rare à l'intérieur des terres.

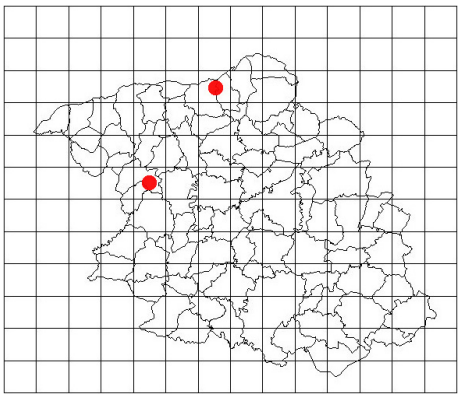


(13) *Stagnicola fuscus* (C. Pfeiffer, 1821)

Statut : Rare.

Habitat : Boires de la Loire, zone humide de faible surface (flaques) en bordure d'un cours d'eau.

Répartition : Seulement 3 données dans les Mauges (2 en bord de la Loire).

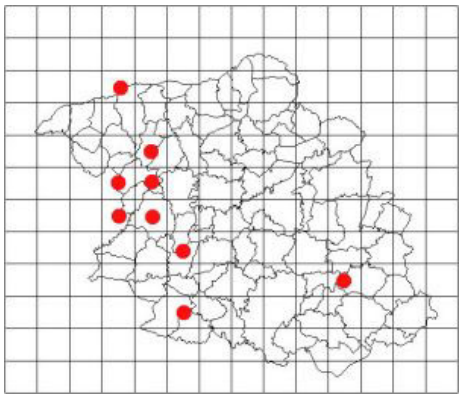


(14) *Omphiscola glabra* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Eaux stagnantes (étang, mare, boire), eaux à cours lent (rivières), parmi la végétation.

Répartition : Bien présente dans l'ouest des Mauges, localisée ailleurs.

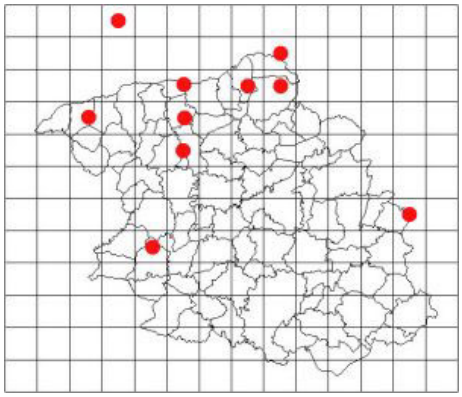


(15) *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758)

Statut : Peu commune.

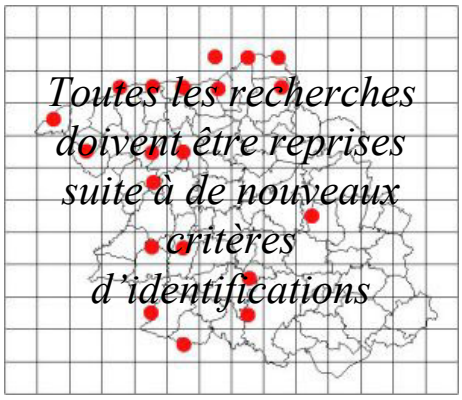
Habitat : Eaux stagnantes riches en végétation aquatique : étangs, zones humides en fond de sites d'extraction, boires de la Loire… ; broute les organismes microscopiques (algues, ciliés…) vivant sur les plantes aquatiques.

Répartition : Relativement commune dans le nord des Mauges où elle peut localement être abondante. Probablement présente dans le sud et l'est des Mauges.



(16) *Radix labiata* (Rossmässler, 1835)

(17) *Radix balthica* (Linnaeus, 1758)

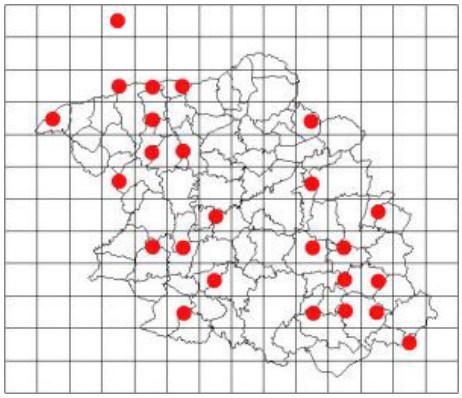


(18) *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)

Statut : Commune.

Habitat : Eaux stagnantes ou parties lentes des eaux courantes, riches en végétaux aquatiques, zones humides.

Répartition : Commune dans les Mauges.

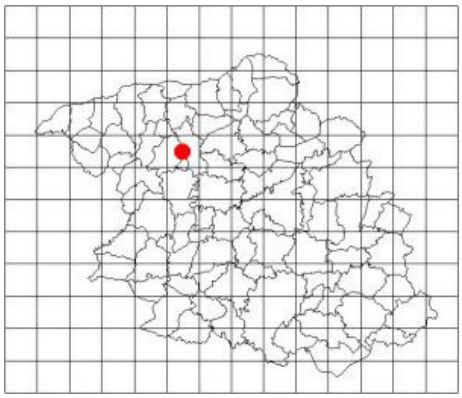


(19) *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758)

Statut : Très rare, une seule donnée au Fuilet.

Habitat : Ornière de chemin sur argile.

Répartition : La donnée du Fuilet est à confirmer sur ce site. L'espèce est à rechercher dans les zones humides des autres lentilles argileuses.

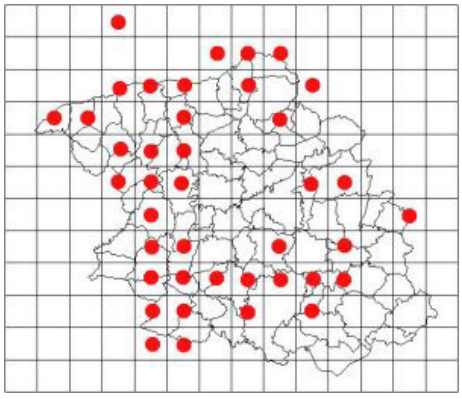


(20) *Physella acuta* (Draparnaud, 1805)

Statut : Très commune.

Habitat : En eaux stagnantes et courantes ainsi que les zones humides (fossés, sources, marais) ; semble être la seule espèce fréquentant les eaux les plus polluées.

Répartition : Présente sur de nombreux sites ou parfois elle pullule. Probablement plus répandue que ne le montre la carte.

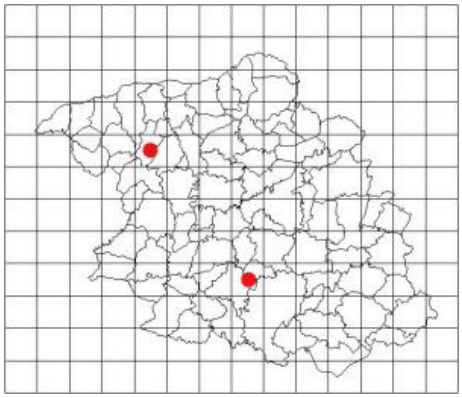


(21) *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758)

Statut : Très rare.

Habitat : Eaux stagnantes (fossés) pures et limpides, parmi les plantes aquatiques, ornières, sur sol argileux.

Répartition : Seulement 2 données dans les Mauges pour cette espèce principalement présente dans les lentilles argileuses et considérée comme rare en 1870 dans le Maine-et-Loire - notée à l'époque dans les tourbières (Millet de la Turtaudière 1870).

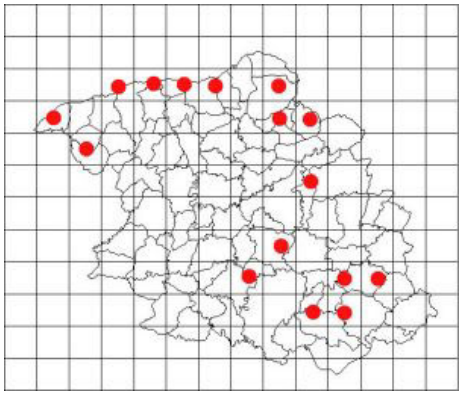


(22) *Planorbarius corneus corneus* (Linnaeus, 1758)

Statut : Commune sur les bords de Loire, peu commune ailleurs.

Habitat : Eaux stagnantes (mare, étang, boire, fossé), zones humides.

Répartition : Commune dans certaines zones (Vallée de la Loire, sud-est des Mauges), l'espèce semble absente dans le centre et le sud-ouest.

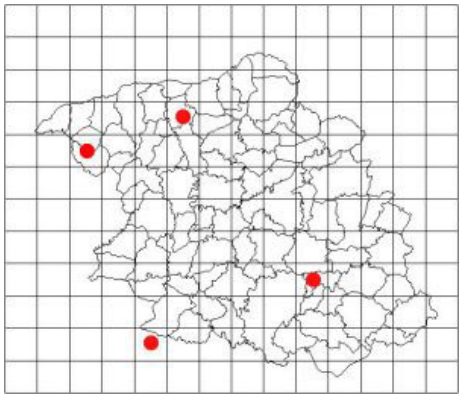


(23) *Menetus dilatatus* (Gould, 1841)

Statut : Rare.

Habitat : Rivières et étangs.

Répartition : Espèce récemment introduite en France, originaire d'Amérique du Nord (Fruget 2003). Localisée dans les Mauges, probablement plus répendue.

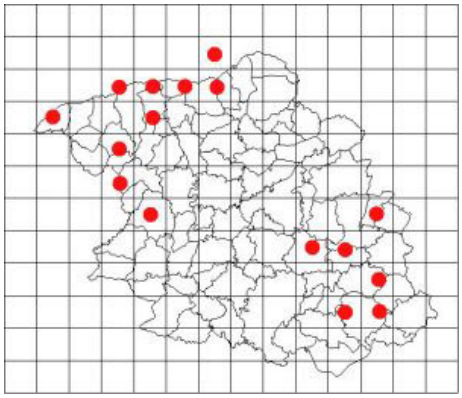


(24) *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758)

Statut : Commun sur les bords de Loire, peu commun ailleurs.

Habitat : Eaux stagnantes (mare, boire, étang) riches en végétation aquatique.

Répartition : Localisée et relativement commune dans le nord-ouest et le sud-est des Mauges, surtout dans les plans d'eau anciens.

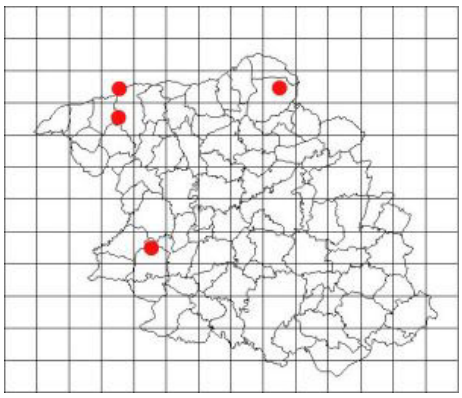


(25) *Planorbis carinatus* O.F. Müller, 1774

Statut : Rare.

Habitat : Eaux stagnantes riches en oxygène, pouvant subir des assèchements de courtes durées (boires de la Loire) ; parmi les herbes.

Répartition : Localisée probablement à cause d'un besoin en eau de bonne qualité.

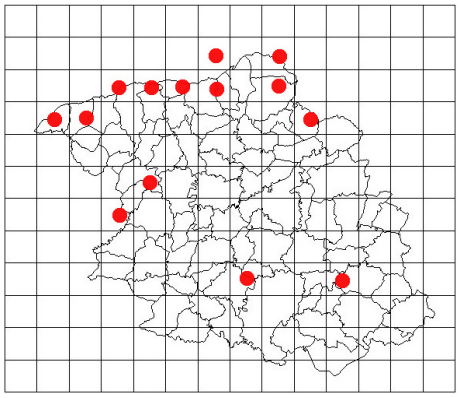


(26) *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758)

Statut : Commune en bord de Loire, peu commune ailleurs.

Habitat : Probablement dans les eaux courantes.

Répartition : Commune dans la Vallée de la Loire, l'espèce est plus localisée ailleurs.

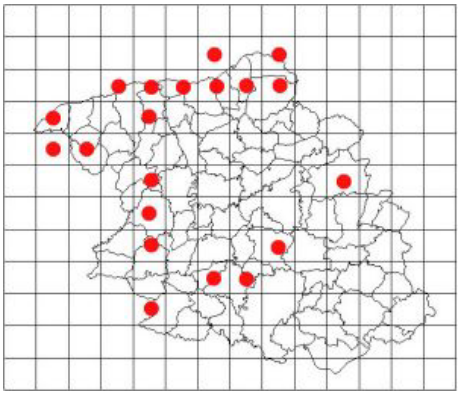


(27) *Anisus septemgyratus* (Rossmässler, 1835)

Statut : Commune dans les dépendances de la Loire. Peu commune à commune ailleurs.

Habitat : Mares, fossés, boires, parmi les lentilles d'eau.

Répartition : Commune dans les zones ayant eu une pression de prospection importante.

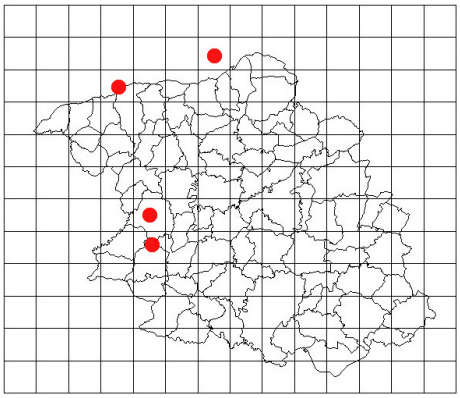


(28) *Anisus vortex* (Linnaeus, 1758)

Statut : Rare.

Habitat : Eaux calmes, claires, riches en oxygène, pouvant subir des assèchements de courtes durées, parmi les herbes.

Répartition : Peu présente dans les Mauges, probablement à cause d'une altération de la qualité des eaux. A rechercher dans les zones où les pressions de prospection ont été faibles. Probablement plus commune sur les bords de la Loire.

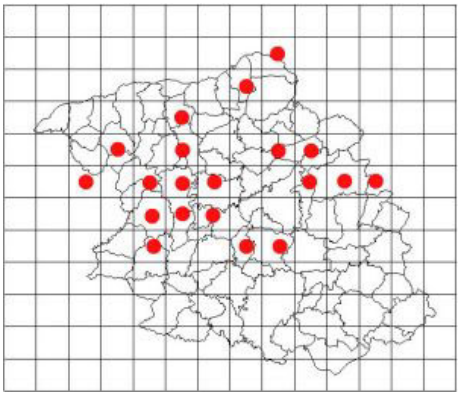


(29) *Bathyomphalus contortus* (Linnaeus, 1758)

Statut : Très rare en bord de Loire. Commune ailleurs.

Habitat : Rivières et ruisseaux, eaux stagnantes (étangs) pouvant subir des assèchements de courtes durées.

Répartition : Quasiment absente de la Vallée de la Loire, l'espèce est commune dans le reste des Mauges où les effectifs sont souvent importants. Présence probable dans le sud-est En l'état actuel, l'espèce semble liée au petit chevelu des cours d'eau des Mauges.

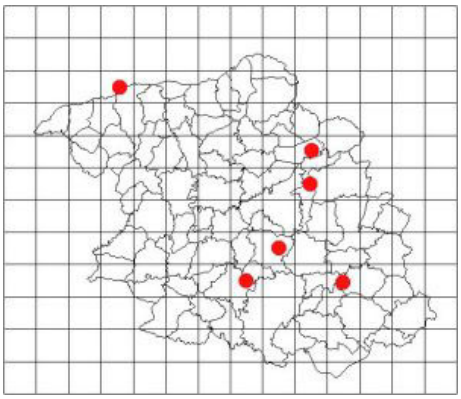


(30) *Gyraulus albus* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Rare en bord de Loire. Peu commune ailleurs.

Habitat : Eaux calmes (rivières, étangs, argilières), parmi les plantes aquatiques.

Répartition : Localisée dans le nord, probablement plus commune dans le sud et l'est.

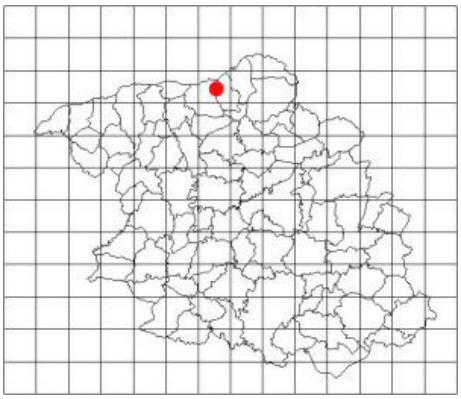


(31) *Gyraulus laevis* (Alder, 1838)

Statut : Très rare.

Habitat : Vallée périphérique à la Loire. Probablement en eau stagnante de faible profondeur, parmi la végétation aquatique.

Répartition : Une seule donnée dans les Mauges, considérée comme rare en France (Germain 1931).

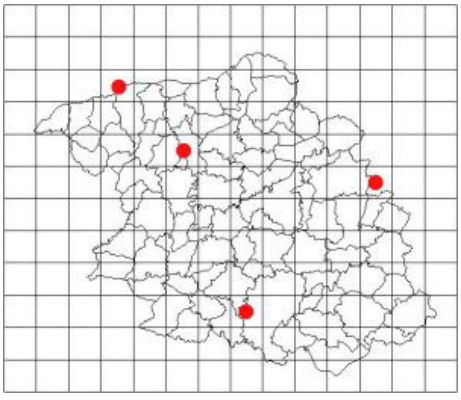


(32) *Gyraulus crista* (Linnaeus, 1758)

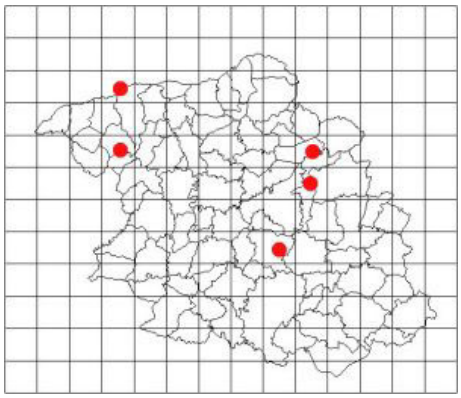
Statut : Rare.

Habitat : Rivières (découverte par examen de laisses de crues).

Répartition : Localisée mais présente sur l'ensemble du territoire.



(33) *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758)

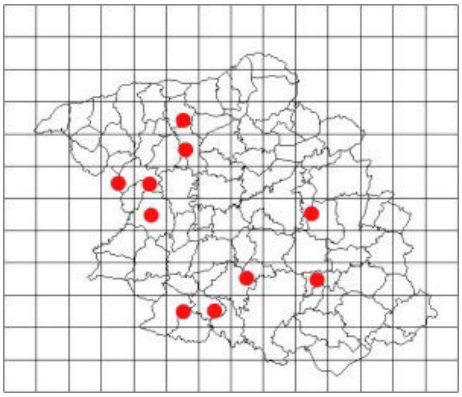


Statut : Rare à peu commune.

Habitat : En eaux stagnantes (fossés, mares) parmi les herbes mais également en eaux courantes (rivières).

Répartition : Localisée. A rechercher sur les petits affluents.

(34) *Segmentina nitida* (O.F. Müller, 1774)

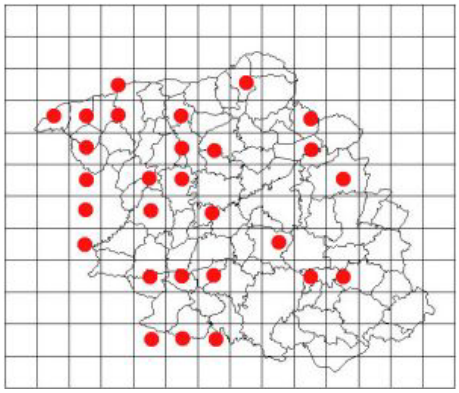


Statut : Rare sur les bords de Loire. Peu commune ailleurs.

Habitat : Eaux stagnantes (fontaines, mares, étangs, dépressions humides), parmi les plantes aquatiques, les saulaies. Ruisselet se jetant dans un étang.

Répartition : Localisée, semblerait rechercher les lentilles argileuses.

(35) *Ancylus fluviatilis* O.F. Müller, 1774

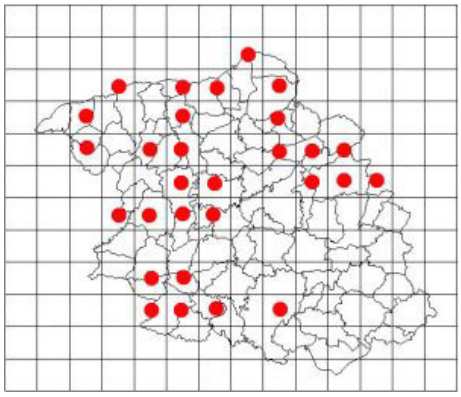


Statut : Très commune.

Habitat : Eaux courantes.

Répartition : Probablement présente dans toutes les eaux courantes. Apparemment moins commune dans la Loire.

(36) *Carychium minimum* O.F. Müller, 1774

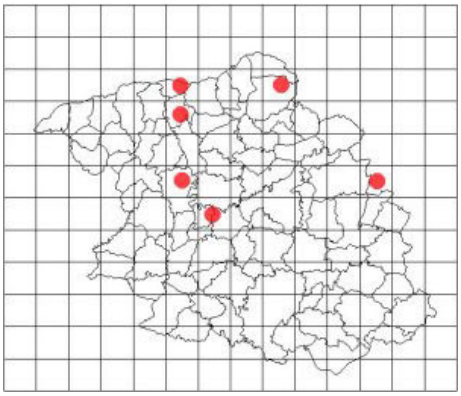


Statut : Très commune.

Habitat : Lieux humides, ordinairement au bord des eaux, dans la litière.

Répartition : Considérée comme rare en 1870 dans le Maine-et-Loire, l'espèce est aujourd'hui très commune dans les Mauges (Millet de la Turtaudière 1870). Peut-être était-elle déjà commune dans cette partie du territoire départemental qui était moins prospectée par les naturalistes de l'époque.

(37) *Carychium tridentatum* (Risso, 1826)

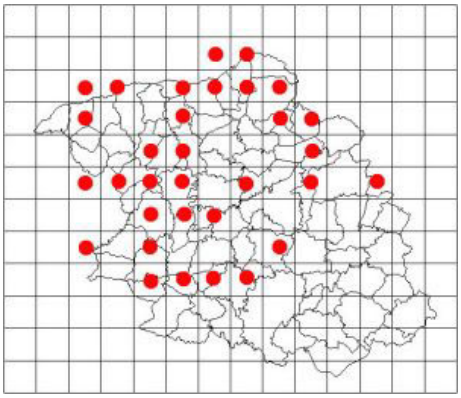


Statut : Rare à peu commune.

Habitat : Fréquente peut-être des zones plus humides que l'espèce précédente.

Répartition : Localisée.

(38) *Succinea putris* (Linnaeus, 1758)

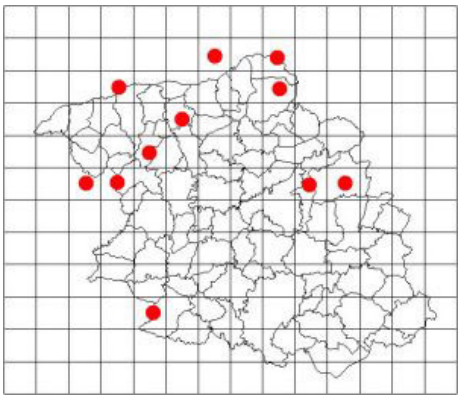


Statut : Commune à très commune.

Habitat : Lieux frais au bord de l'eau à terre ou sur les plantes : marais, étangs, prairies humides, fossés, cours d'eau.

Répartition : Commune dans les Mauges, une pression de prospection plus importante dans le sud-est montrerait probablement que l'espèce est très commune.

(39) *Succinea oblonga* (Draparnaud, 1801)

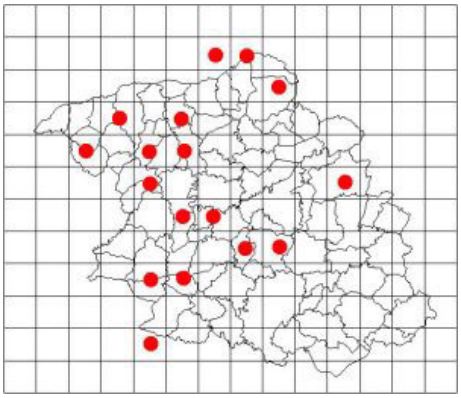


Statut : Peu commune.

Habitat : Lieux marécageux, bords de ruisseaux et rivières, à végétation clairsemée. Parmi les rochers. Caractéristiques des vasières.

Répartition : Observée dans seulement 6 UTM 5x5 en 2003, l'espèce se révèle moins rare que ne le laissaient présager les premières investigations.

(40) *Oxyloma elegans* (Risso, 1826)



Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Marais, zones humides permanentes.

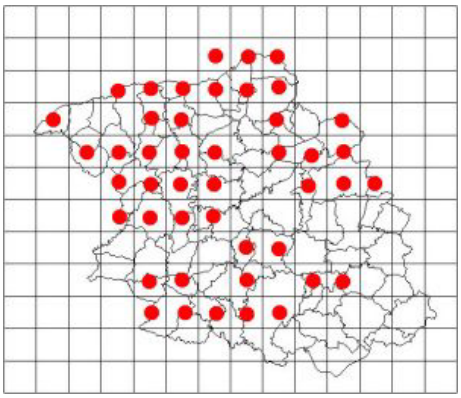
Répartition : Moins fréquente que *Succinea putris*, l'espèce semble relativement commune et répartie sur l'ensemble du territoire.

(41) *Cochlicopa lubrica* (O.F. Müller 1774)

Statut : Très commune.

Habitat : Ubiquiste, indifférent à la nature du substrat, dans les lieux relativement humides : marais, prairie, bois.

Répartition : Commune dans toutes les Mauges.

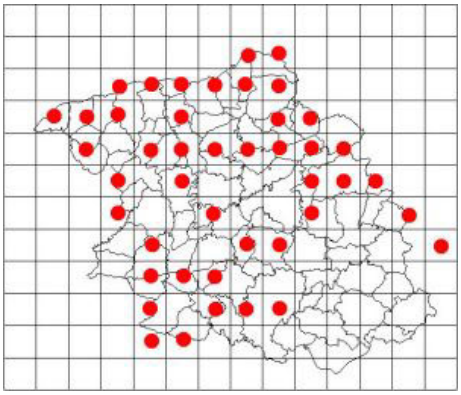


(42) *Lauria cylindracea* (Da Costa, 1778)

Statut : Très commune.

Habitat : Ubiquiste : murs, haies, bois... Dans les milieux frais mais pas trop humides.

Répartition : Commune dans toutes les Mauges.

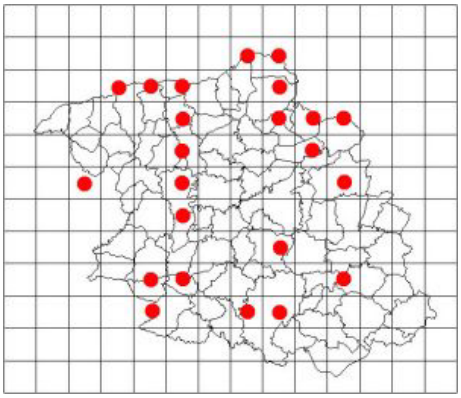


(43) *Vallonia costata* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Commune.

Habitat : Milieux secs et ouverts sur calcaire (rochers falaises, murs, pelouses sèches et rases) ou sur schiste, parfois dans les bois secs clairs, plus rarement dans les marais.

Répartition : Commune dans les Mauges, sur les trois sites calcaires mais également sur des sites schisteux ou granitiques.

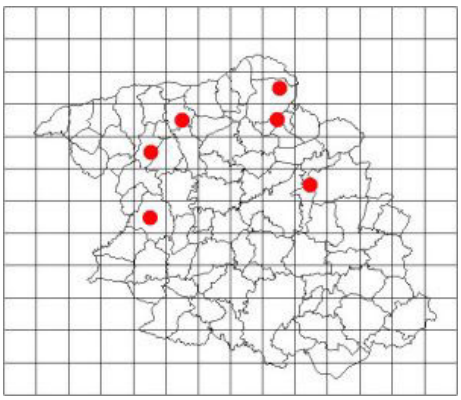


(44) *Vallonia pulchella* (O.F. Müller, 1774)

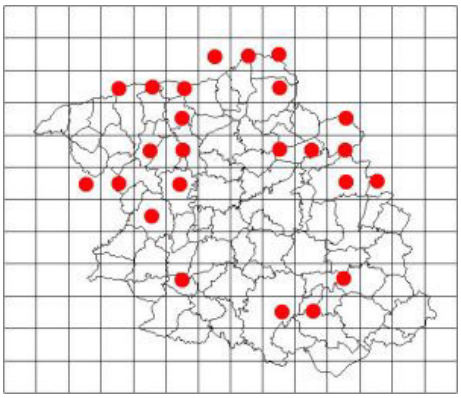
Statut : Peu commune.

Habitat : Milieux ouverts, généralement plus humides que les autres espèces du genre : marais, berges de rivières, plus rarement dans les pelouses sèches ou sur des rochers, jamais dans les bois.

Répartition : La plus rare des espèces du genre *Vallonia* ; localisée, découverte par examen des laisses de crues.



(45) *Vallonia excentrica* (Sterki, 1893)

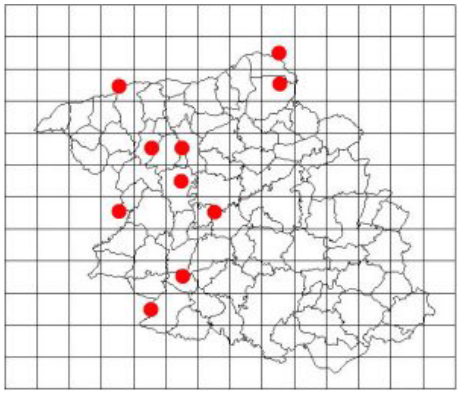


Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Habituellement dans des milieux ouverts et secs sur calcaire, l'espèce est présente dans les Mauges sur des substrats non calcaires, plus rarement dans les bois et marais.

Répartition : Présente sur tout le territoire.

(46) *Acanthinula aculeata* (O.F. Müller, 1774)

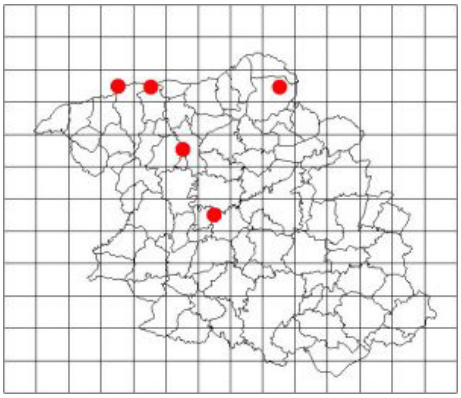


Statut : Peu commune.

Habitat : Bois, haies, friches, dans la litière et sous le bois mort, plus rarement dans les milieux ouverts.

Répartition : Essentiellement localisée dans le nord et l'ouest. L'espèce est probablement plus commune dans les Mauges. Toujours récoltée en quelques exemplaires.

(47) *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758)

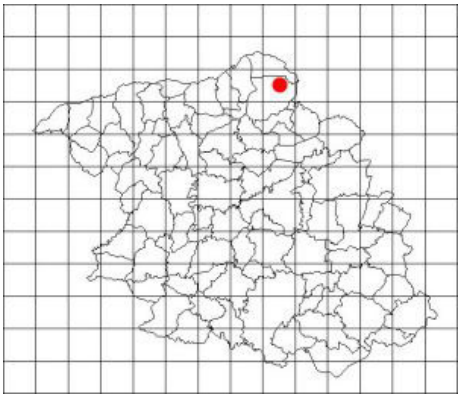


Statut : Rare à peu commune.

Habitat : Normalement sur milieux secs et calcaires, l'espèce est retrouvée sur des substrats non calcaires (apport local de chaux ?), sous les pierres, pied des rochers et des murs, dans l'herbe ou la mousse.

Répartition : Commune sur les sites secs et calcaires, l'espèce est également localisée sur d'autres sites. Très commune dans le Maine-et-Loire en 1870 (Millet de la Turtaudière 1870).

(48) *Pupilla bigranata* (Rossmässler, 1839)



Statut : Très rare.

Habitat : Apparemment similaire à *Pupilla muscorum*.

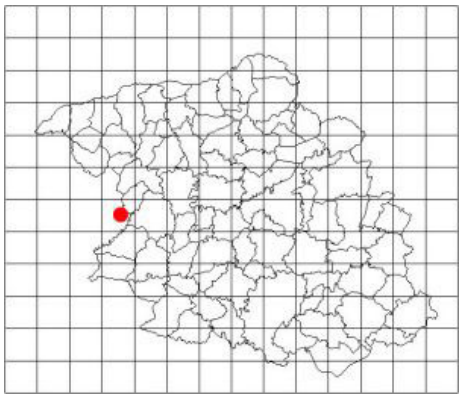
Répartition : Deux données sur des sites calcaires proches pour cette espèce beaucoup moins commune que *Pupilla muscorum*.

(49) *Columella edentula* (Draparnaud, 1805)

Statut : Très rare.

Habitat : Ruisseau dans une vallée présentant des coteaux secs schisteux.

Répartition : Une seule donnée obtenue par collecte de laisse de crue sur un site non calcaire mais probablement chaulé. Etant peu exigeante en terme d'habitats, l'espèce pourrait être plus répandue.

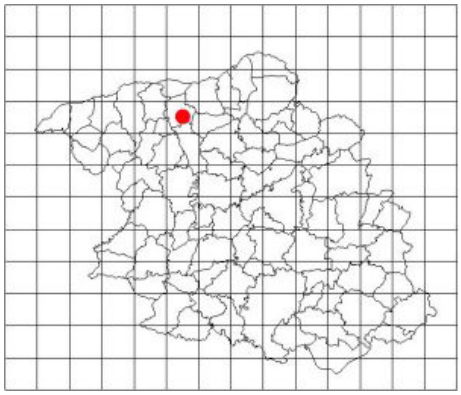


(50) *Columella aspera* Waldén, 1966

Statut : Très rare.

Habitat : Vallée sèche à affleurements schisteux.

Répartition : La seule donnée provient de laisses de crue dans un vallon essentiellement bocager sur un site acide xéro-thermophile.

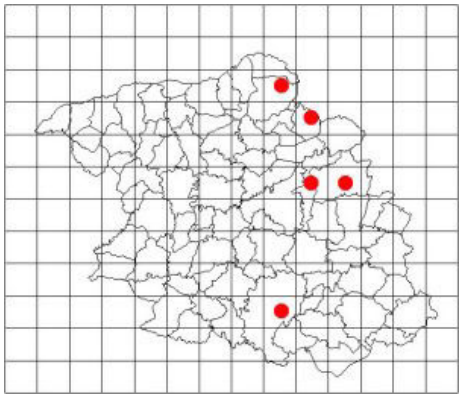


(51) *Truncatellina cylindrica* (A. Férussac, 1807)

Statut : Rare à peu commune.

Habitat : Milieux chauds et secs normalement calcaires mais trouvée sur des substrats schisteux : rochers, éboulis. Souvent au pied de *Sedum* et d'*Artemisia* (Kerney & Cameron 1999).

Répartition : Surtout est des Mauges. Sa recherche est à effectuer à vue sur les sites chauds et secs (coteaux) et sur les sites où *Truncatellina callicratis* est présente. D'autres investigations, notamment sur l'ensemble des enclaves calcaires de Bouzillé et Liré permettraient peut-être de confirmer le confinement de cette espèce aux marges orientales des Mauges.

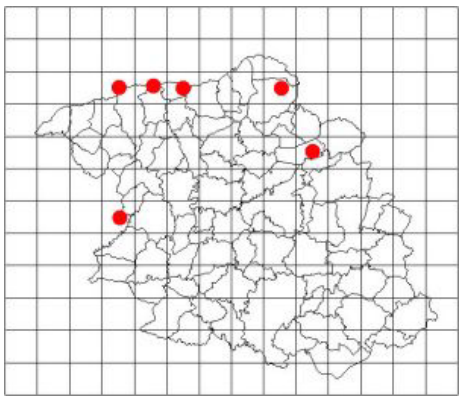


(52) *Truncatellina callicratis* (Scacchi, 1833)

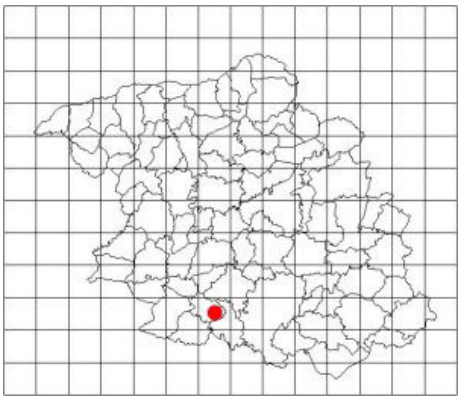
Statut : Rare au cœur des Mauges mais commune sur les enclaves calcaires.

Habitat : Milieux chauds et secs.

Répartition : Présente essentiellement sur les trois sites calcaires des Mauges et sur quelques coteaux schisteux secs.



(53) *Vertigo antivertigo* (Draparnaud, 1801)

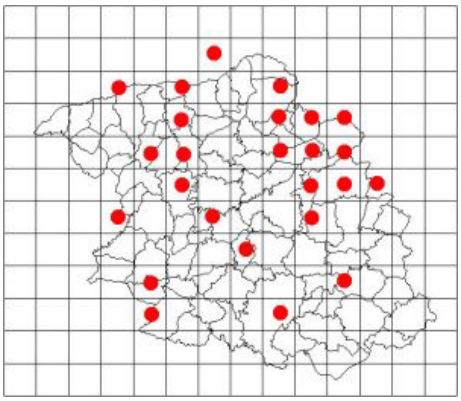


Statut : Très rare.

Habitat : Découvert aux abords d'un étang ancien présentant des zones paratourbeurses.

Répartition : Une seule donnée dans les Mauges pour cette espèce qui avait été observée plusieurs fois dans le Maine-et-Loire au cours du 19ème siècle (Millet de la Turtaudière 1870).

(54) *Vertigo pygmaea* (Draparnaud, 1801)

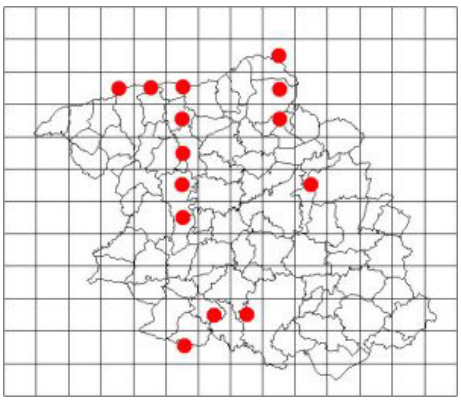


Statut : Commune.

Habitat : Lieux ombragés ou à découverts, sec ou humides ; à tendance calcicole, plus rarement sur substrat sableux ; sous les pierres, au pied des murs, sur les talus de fossé etc.

Répartition : Présente dans toutes les Mauges, l'espèce est la plus courante du genre *Vertigo* ; probablement très répandue sur tout le territoire et donc très commune.

(55) *Merdigera obscura* (O.F. Müller, 1774)

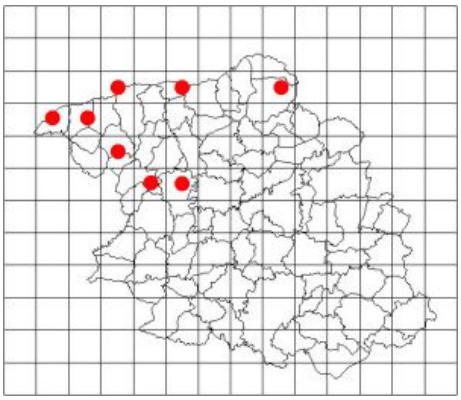


Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Bois, haies, murs, rochers ombragés et éboulis.

Répartition : Présente sur les trois sites calcaires des Mauges, dans les sites fortement prospectés où il semble y avoir eu de la récolte à vue. Probablement commune dans les Mauges où les habitats favorables semblent nombreux.

(56) *Cochlodina laminata* (Montagu, 1803)

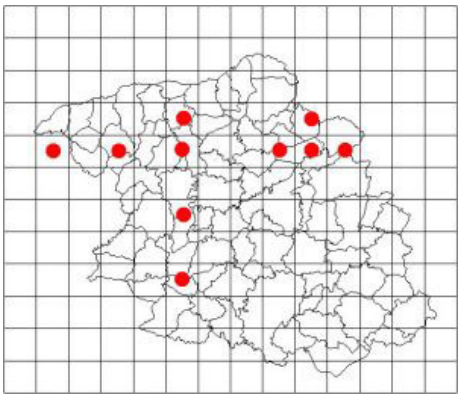


Statut : Peu commune (sous-espèces non spécifiées).

Habitat : Forêts et bois en zones humides. Millet de la Turtaudière (1870) indique plus généralement les lieux frais et ombragés, anfractuosités des rochers, troncs d'arbres.

Répartition : Localisée dans le nord-ouest des Mauges, l'espèce est sûrement peu commune. Les habitats potentiellement favorables pourraient être les ripisylves, or la plupart d'entre-elles ont été prospectées par l'intermédiaire des laisses de crues. Le territoire des Mauges étant peu boisés, les autres habitats potentiels sont peu communs.

(57) *Macrogastra rolphii* (Turton, 1826)

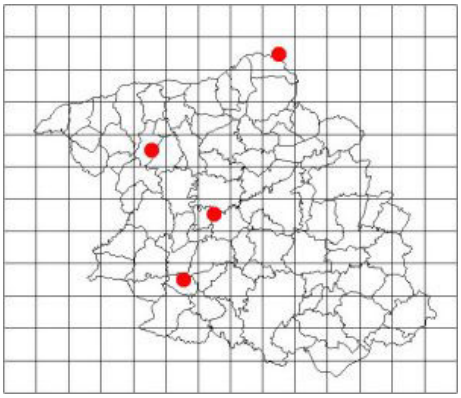


Statut : Peu commune.

Habitat : Bois de feuillus, haies, en ripisylves, parmi les mousses.

Répartition : La plupart des données concernent des individus présents probablement dans les ripisylves et découverts dans les laisses de crues.

(58) *Clausilia rugosa parvula* (A. Férussac, 1807)

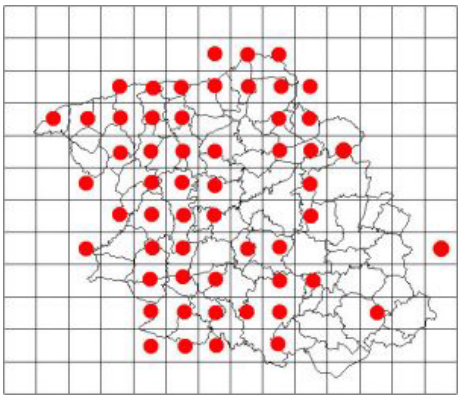


Statut : Rare.

Habitat : Lieux peu humides à très secs, rochers, falaises, éboulis, murs, plus rarement les haies et les bois. Calcicole.

Répartition : Localisée. A rechercher dans les enclaves calcaires du nord des Mauges et près des habitats historiques (Montrevault, Chemillé, Champtoceaux, Montfaucon…) des anciennes places fortes médiévales.

(59) *Clausilia bidentata bidentata* (Ström, 1765)

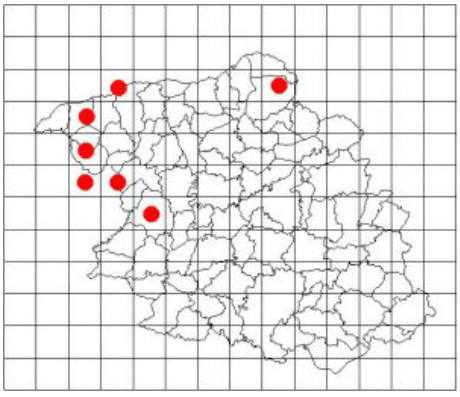


Statut : Très commune.

Habitat : Lieux modérément humides et ombragés, rochers, murs, bois, haies.

Répartition : Partout.

(60) *Balea perversa* (Linnaeus, 1758)



Statut : Peu commune.

Habitat : Semble caractéristique des lieux secs (Kerney & Cameron 1999) et ombragés (Millet de la Turtaudière 1870). Rochers, vieux murs, sur les troncs et sous l'écorce des vieux arbres.

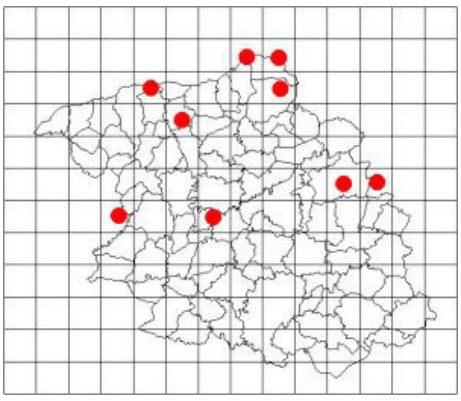
Répartition : Principalement localisée dans le nord-ouest et l'ouest où elle semble être en limite de répartition, l'espèce était déjà rare dans le Maine-et-Loire en 1870 (Millet de la Turtaudière 1870) mais présente à l'est des Mauges, elle semble se raréfier dans toute la France.

(61) *Cecilioides acicula* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Souterraine généralement sur sol calcaire. Vivant parmi les racines des végétaux, les fissures des rochers.

Répartition : Localisée, présente sur des sites non calcaires probablement chaulés. A rechercher au sud des Mauges.

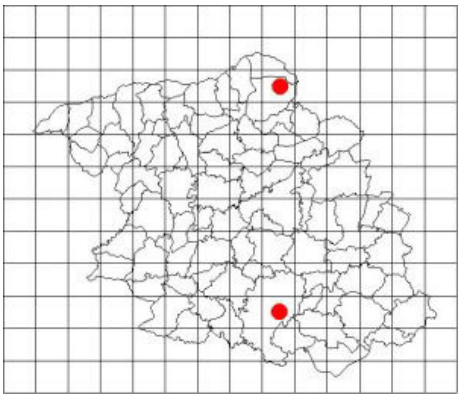


(62) *Testacella maugei* A. Férussac, 1819

Statut : Très rare.

Habitat : Jardin en milieu urbain et mousse sur pelouse calcaire.

Répartition : Localisée, à rechercher ; probablement pas fréquente car l'espèce semble surtout localisée sur la côte atlantique bien qu'on la trouve plutôt dans l'est des Mauges.

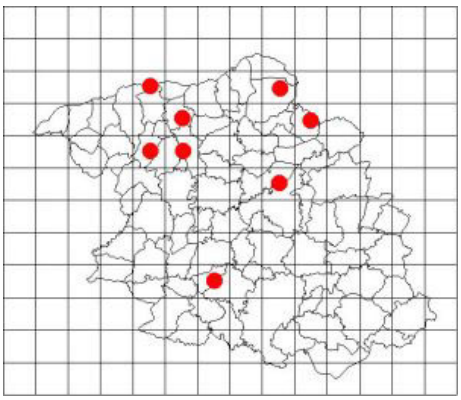


(63) *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801

Statut : Peu commune.

Habitat : Jardins, parcs, champs. Rencontrée à plusieurs reprises au sein de sites d'extractions (carrières de calcaire et de schiste).

Répartition : Probablement répartie sur tout le territoire.

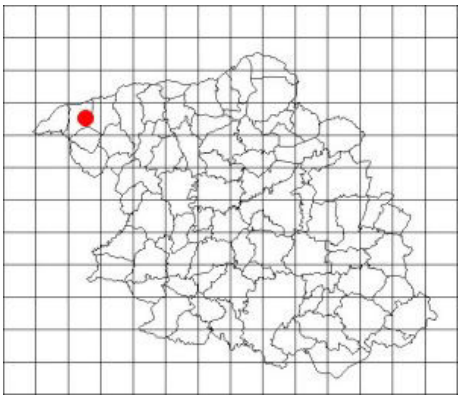


(64) *Testacella scutulum* G.B. Sowerby I 1820

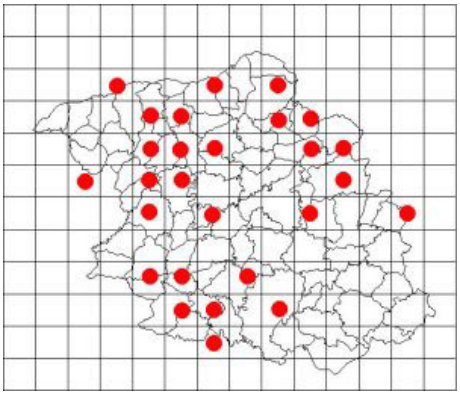
Statut : Très rare.

Habitat : Mousse sur rocher.

Répartition : Une seule donnée à l'heure actuelle dans de la litière en coteau boisée surplombant la Loire.



(65) *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801)

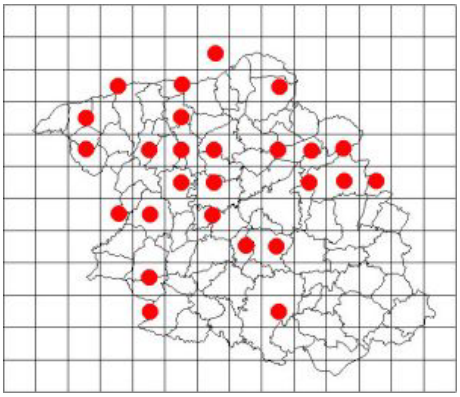


Statut : Commun.

Habitat : Grande variété de milieux modérément humides et à couverture végétale développée, litière de bois de feuillus, peut-être dans les haies, l'habitat reste à définir clairement.

Répartition : Commune dans les Mauges sauf dans le sud-est peu prospecté.

(66) *Paralaoma servilis* (Shuttleworth, 1852)

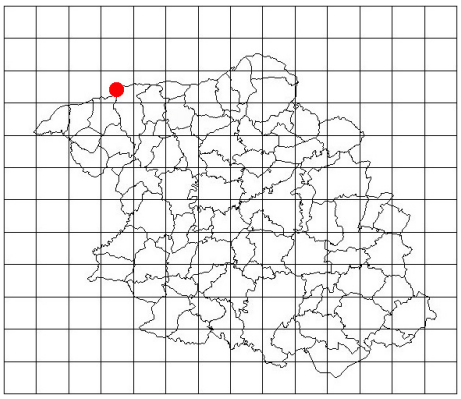


Statut : Commune.

Habitat : Dans la litière des endroits frais.

Répartition : Bien répandue. De nombreuses découvertes ont été faites depuis 2003, notamment dans l'est et le sud des Mauges, ce qui laisse à penser que l'espèce est commune. Introduite, elle semble remonter vers la Normandie par le littoral atlantique.

(67) *Lucilla singleyana* (Pilsbry, 1889)

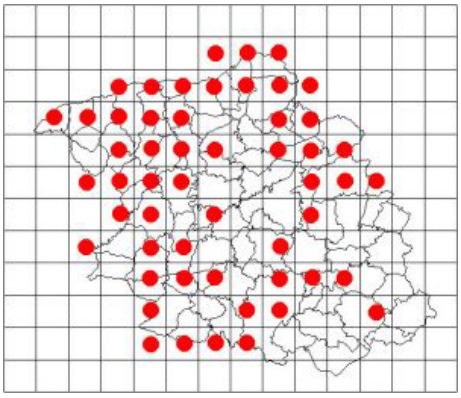


Statut : Très rare (une seule donnée), l'identification a été confirmée par Alain Bertrand.

Habitat : Laisse de crue d'un petit affluent de le Loire, sur sable.

Répartition : A confirmer à Drain sur le site de sa découverte. A rechercher ailleurs.

(68) *Discus rotundatus rotundatus* (O.F. Müller, 1774)



Statut : Très commune.

Habitat : Milieux très divers, de très humides à secs : bois, litières, sous les pierres, les troncs d'arbres, prairies humides, souvent parmi les déchets des jardins.

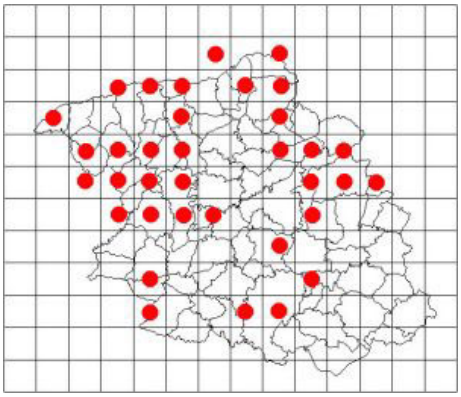
Répartition : Partout.

(69) *Vitrea crystallina* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Commune à très commune.

Habitat : Ubiquiste mais plus commune dans les lieux frais, humides, ombragés, marais, prairies humides, bois, sous les pierres, dans la mousse.

Répartition : Bien présente dans le nord où la pression de prospection a été la plus importante. Probablement très commune.

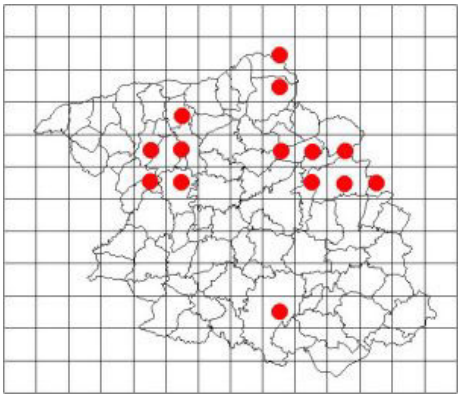


(70) *Vitrea contracta* (Westerlund, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Ubiquiste mais semble préférer les milieux plus secs et plus calcaires que *Vitrea crystallina* : rochers, éboulis, falaises, parfois dans les grottes.

Répartition : Moins commune, que *Vitrea crystallina*, l'espèce n'a été trouvée que sur un seul site calcaire, elle semble rare dans la Vallée de la Loire et assez commune dans les vallée de l'Evre, du Jeu et de l'Hyrôme. Beaucoup de données sont issues de laisses de crues.

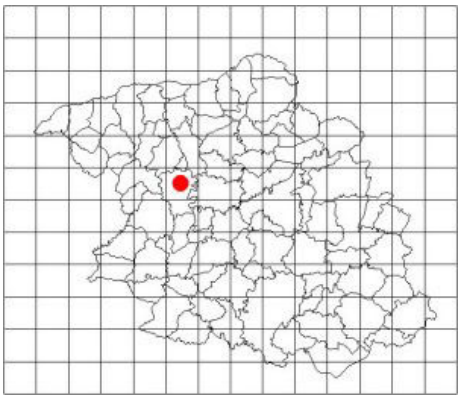


(71) *Euconulus fulvus* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Très rare.

Habitat : Ubiquiste : habitats boisés, prairies, marais (Kerney & Cameron 1999), forêt de feuillus et de conifères moyennement humides (Falkner et al. 2002). Découverte au sein d'une prairie humide en périphérie d'un massif forestier.

Répartition : Une seule donnée enregistrée mais deux données sont en attentes de validation, l'espèce semble commune au niveau national. Si le bocage lui est favorable comme le suggère la bibliographie (Kerney & Cameron 1999), elle doit alors être beaucoup plus répandue que ne le laissent paraître les données actuelles.

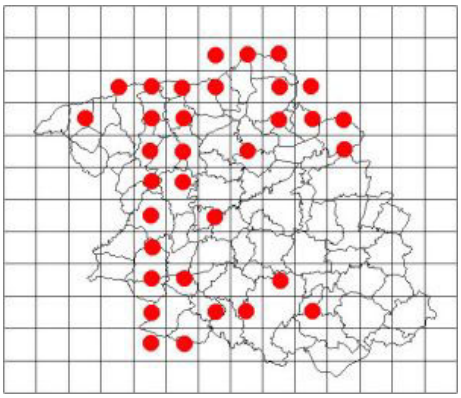


(72) *Zonitoides nitidus* (O.F. Müller, 1774)

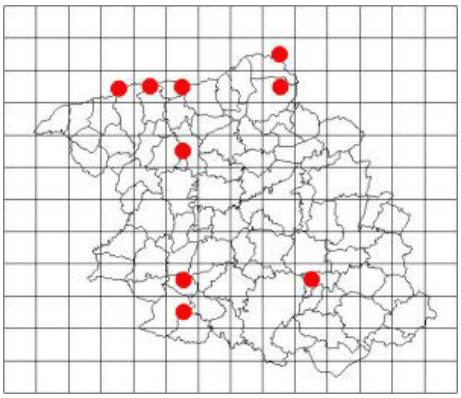
Statut : Commune.

Habitat : Lieux très humides : marais, roselières, berges des étangs et des rivières (Kerney & Cameron 1999), lieux frais et ombragés, aux pieds des murs et des rochers ainsi que sous les haies et sous les pierres le long des ruisseaux (Millet de la Turtaudière 1870).

Répartition : Commune dans les Mauges, des prospections dans le sud et l'est montreraient probablement que l'espèce est très commune.



(73) *Oxychilus cellarius* (O.F. Müller, 1774)

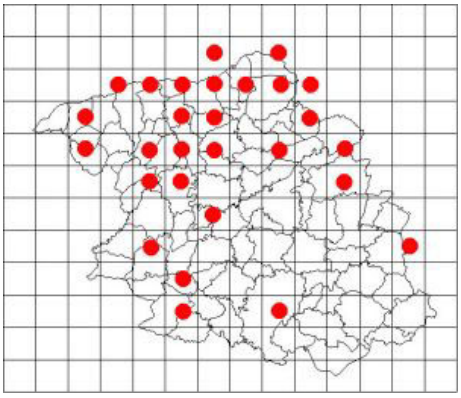


Statut : Peu commune.

Habitat : Milieux humides variés : bois, rochers, jardins, dépôts d'ordures, semble fréquente dans les caves et aux entrées des grottes (Kerney & Cameron 1999). Galeries de mines, fours à chaux, ruines…, l'habitat reste à mieux définir dans les Mauges.

Répartition : ?. L'espèce est probablement plus commune que ne l'indique les résultats car l'identification est délicate.

(74) *Oxychilus draparnaudi draparnaudi* (O.F. Müller, 1774)

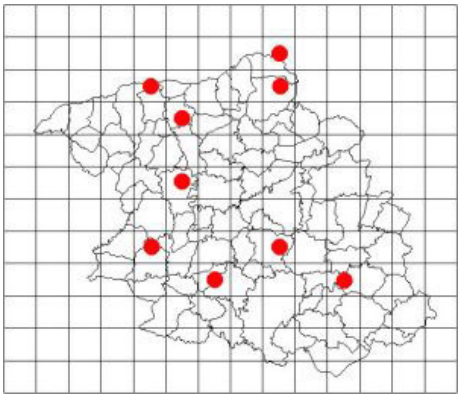


Statut : Commune.

Habitat : Lieux humides et ombragés : bois, rochers, entrées de grottes ; présente dans les jardins et les serres.

Répartition : Sur tout le territoire.

(75) *Oxychilus alliarius* (Miller, 1822)

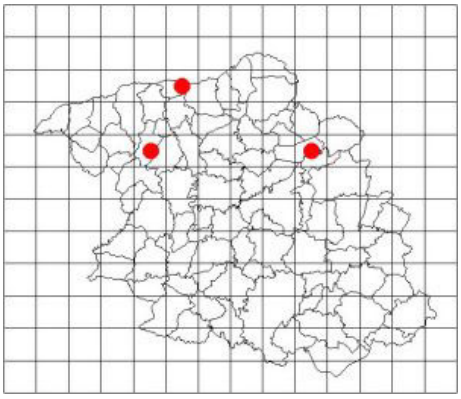


Statut : Peu commune.

Habitat : Espèce ubiquiste : bois, champs, rochers, murs, occasionnellement jardins et serres. Semble fréquemment se trouver dans les litières.

Répartition : Peu de données pour cette espèce apparemment commune dans l'ouest de la France.

(76) *Oxychilus navarricus helveticus* (Blum, 1881)



Statut : Rare.

Habitat : Lieux humides et ombragés : bois, haies, landes humides, dans des dépendances de ferme.

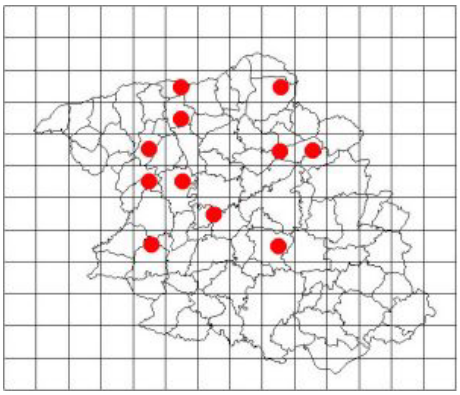
Répartition : Seulement quatre données pour cette espèce plus commune à l'étage collinéen et montagnard, il semble qu'elle peut localement être commune et est donc à rechercher.

(77) *Aegopinella pura* (Alder, 1830)

Statut : Peu commune.

Habitat : Lieux modérément humides, litières des forêts de feuillus, petites zones boisées, prairies humides, bords de cours d'eau.

Répartition : Probablement répandue dans toute les Mauges dans les zones boisées y compris de surface réduite.

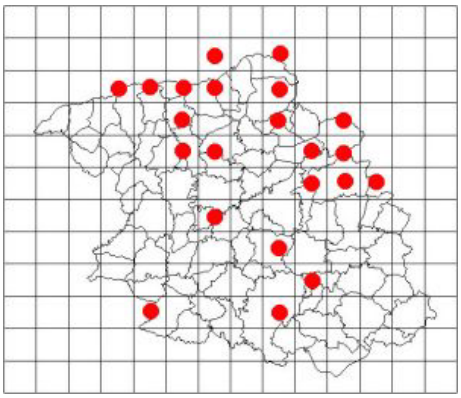


(78) *Aegopinella nitidula* (Draparnaud, 1805)

Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Grande variété d'habitats modérément humides : bois, haies, prairies, zones rocheuses, souvent dans les habitats perturbés par l'homme.

Répartition : Cette espèce se retrouve assez souvent dans les zones fortement prospectées, des recherches dans le sud des Mauges pourraient amener à la considérer comme commune sur le territoire où les habitats favorables semblent nombreux. L'absence de l'espèce à l'ouest des Mauges, pourtant bien prospecté, reste difficilement explicable.

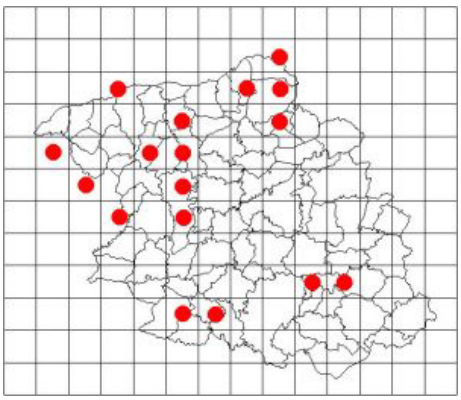


(79) *Nesovitrea hammonis* (Ström, 1765)

Statut : Peu commune.

Habitat : Espèce ubiquiste : lieux humides à secs, calcaire à acide ; marais, bois, prairies, etc.

Répartition : Pour l'instant morcelée mais probablement répandue dans les Mauges du fait de sa faible exigence en terme d'habitats.

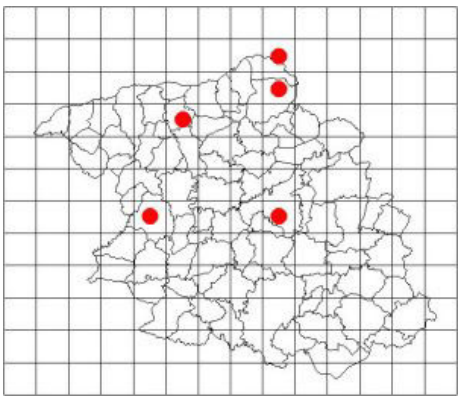


(80) *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)

Statut : Peu commune.

Habitat : Jardins, zones cultivées ; bois, haies zones herbeuses.

Répartition : Sûrement commune ou très commune, à rechercher (espèce introduite).

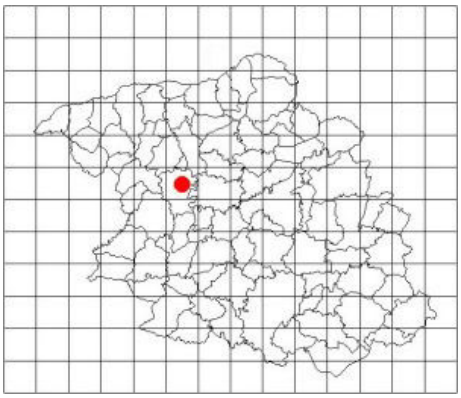


(81) *Tandonia rustica* (Miller, 1843)

Statut : Très rare.

Habitat : Falaise schisteuse humide en bordure de rivière.

Répartition : Une seule donnée à Beaupréau.

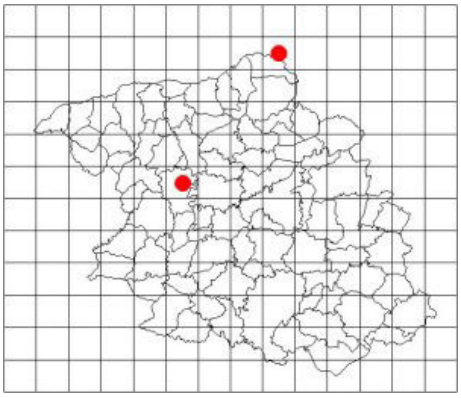


(82) *Tandonia sowerbyi* (A. Férussac, 1823)

Statut : Rare.

Habitat : Sous les pierres, au bord d'une rivière et en agglomération.

Répartition : Probablement plus répandue, à rechercher (espèce introduite).

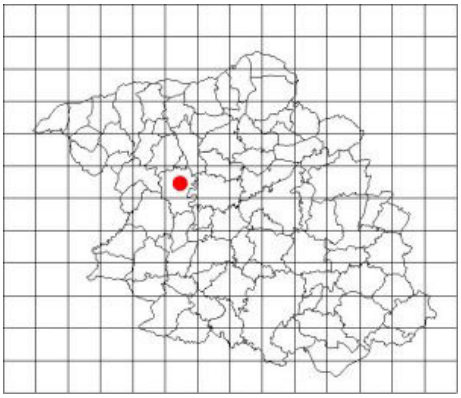


(83) *Tandonia budapestensis* (Hazay, 1880)

Statut : Très Rare.

Habitat : Allée bordant une rivière (l'Evre) sous couvert boisé.

Répartition : Une seule donnée. Le contact avec cette espèce a été réalisé sur un jeune individu (en présence d'Alain Bertrand), l'observation d'un adulte serait souhaitable.

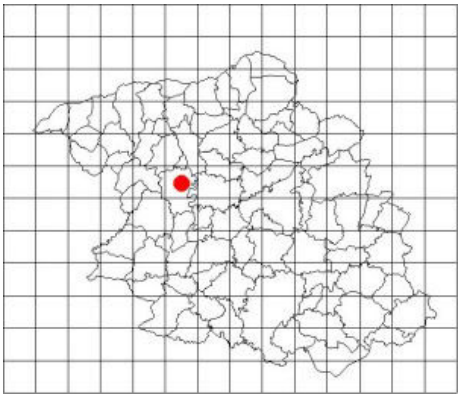


(84) *Semilimax pyrenaicus* (A. Férussac, 1821)

Statut : Très rare.

Habitat : Litière sous feuillus dans l'un des principaux massif forestier des Mauges.

Répartition : Probablement localisée et rare, à rechercher dans le massif forestier de Nuaillé-Chanteloup.

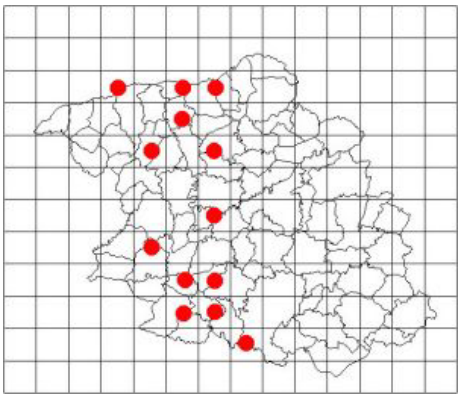


(85) *Vitrina pellucida* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Grande variété d'habitats modérément humides : bois, prairies, rochers.

Répartition : Espèce plus localisée que *Phenacolimax major* et cantonnée à l'ouest, sans pour autant être rare. Probablement plus largement répartie.

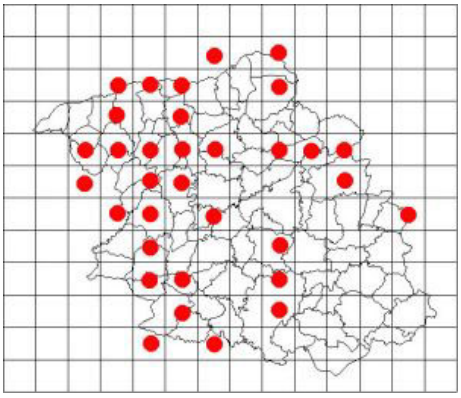


(86) *Phenacolimax major* (A. Férussac, 1807)

Statut : Commune.

Habitat : Bois, prairies, rochers humides (Kerney & Cameron 1999), retrouvée dans les Mauges dans la litière des haies. Semble indifférente au substrat.

Répartition : Plus courante que *Vitrina pellucida* et probablement commune dans toutes les Mauges.

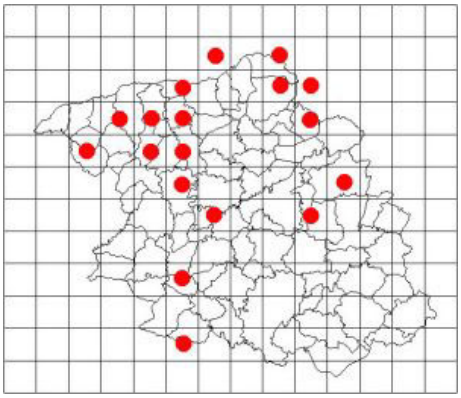


(87) *Limax maximus* Linnaeus, 1758

Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Bois, haies, jardins (Kerney & Cameron 1999), caves. Retrouvée dans les Mauges dans des prairies.

Répartition : Commune dans l'ouest, l'espèce doit probablement être présente dans toutes les Mauges.

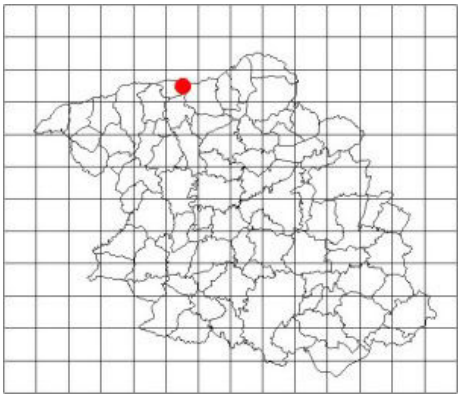


(88) *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)

Statut : Très rare.

Habitat : Zones urbanisées.

Répartition : Semble localisée, signalée comme rare dans le Maine et Loire en 1870 (Millet de la Turtaudière 1870). A rechercher ailleurs, au cœur des villages.

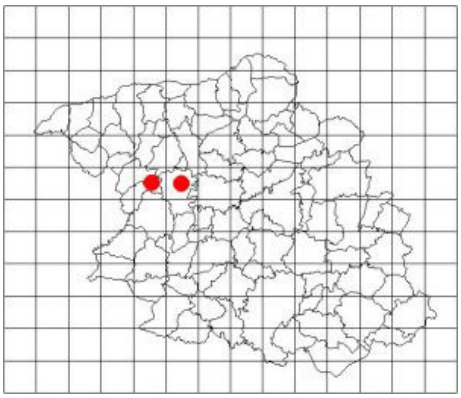


(89) *Malacolimax tenellus* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Très rare.

Habitat : Vieille forêt de conifères et de feuillus.

Répartition : Très localisée et sûrement peu courante dans les Mauges du fait d'une faible surface forestière.

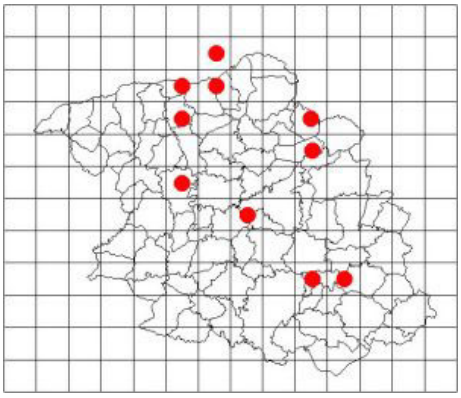


(90) *Lehmannia marginata* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Bois visiblement humides (sous les écorces et sur les troncs), rochers et murs en zone humide, ripisylve.

Répartition : Probablement assez fréquente. Cependant encore aucune donnée dans l'ouest des Mauges pourtant bien prospecté.

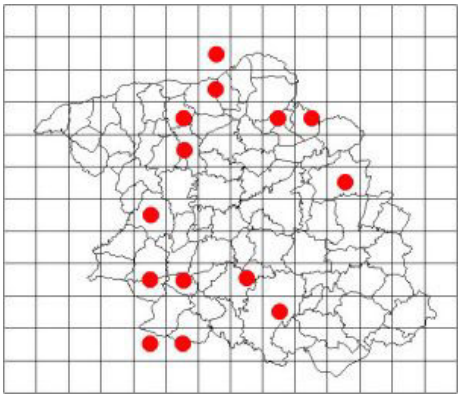


(91) *Deroceras laeve* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune.

Habitat : Nettement hygrophile : berges des rivières et étangs, prairies humides à proximité de l'eau. Souvent liée aux ripisylves dans les Mauges.

Répartition : Relativement bien répartie dans les Mauges ; probablement assez courante.

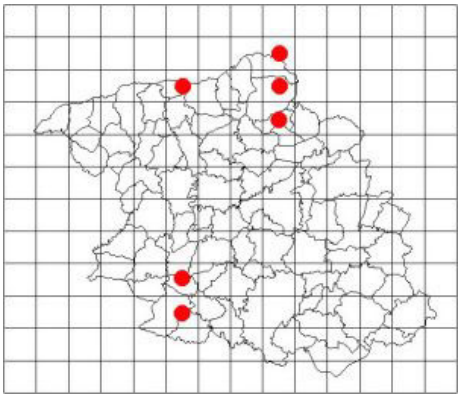


(92) *Deroceras panormitanum* (Lessona & Pollonera, 1882)

Statut : Rare à peu commune.

Habitat : Jardins, parcs et terrains incultes et probablement haies et champs.

Répartition : Pour l'instant considérée comme localisée, mais peut-être commune.

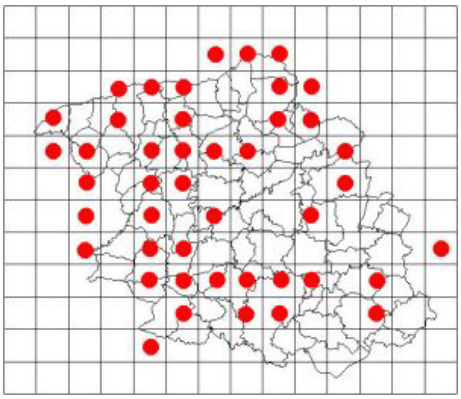


(93) *Deroceras reticulatum* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Très commune.

Habitat : Haies, jardins, prairies.

Répartition : Probablement la limace la plus commune dans les Mauges.

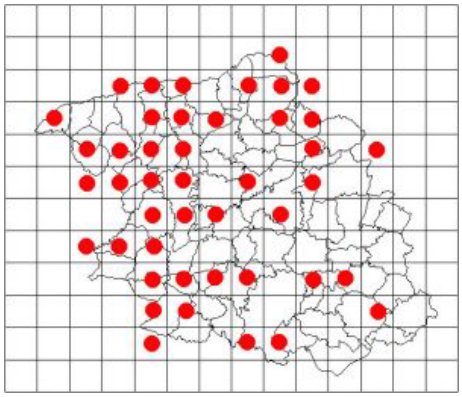


(94) *Arion rufus* (Linnaeus, 1758)

Statut : Très commune.

Habitat : Pratiquement tous types de milieux : landes, haies, bois, jardins, champs, prairies, zones humides.

Répartition : Sur tout le territoire.

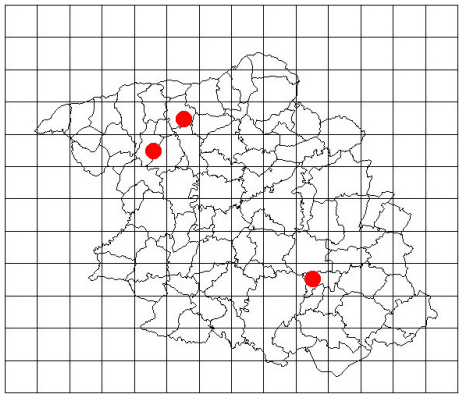


(95) *Arion lusitanicus* J. Mabille, 1868

Statut : Rare à peu commune.

Habitat : En vallées humides. Champs, prairies, haies, lisières de bois ; lieux frais et humides avec une préférence pour les milieux calcaires (Eulin 2004).

Répartition : Surtout observée dans le nord-ouest, à rechercher ailleurs.

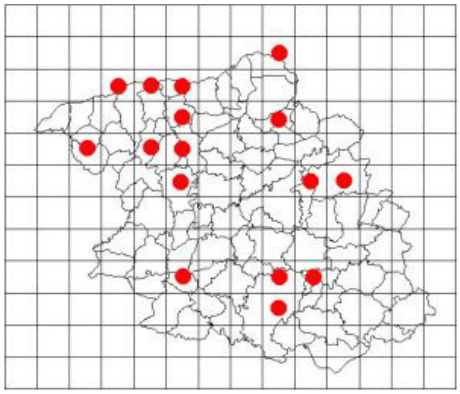


(96) *Arion subfuscus* (O.F. Müller, 1774) *sensu lato*

Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Bois, prairies, jardins, haies, murs. A tendance sciaphile.

Répartition : Considérée comme rare dans le Maine-et-Loire en 1870 (Millet de la Turtaudière 1870), l'espèce semble aujourd'hui plus commune.

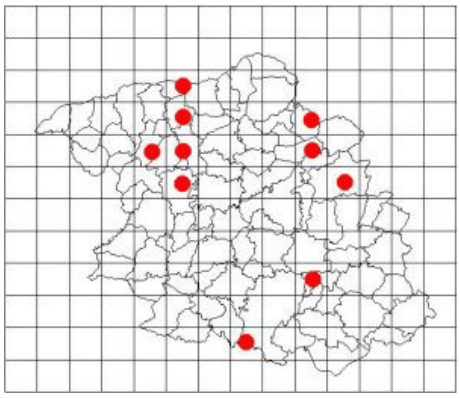


(97) *Arion circumscriptus* Johnston, 1828

Statut : Peu commune.

Habitat : Apparemment ubiquiste avec une préférence pour les milieux ombragés, frais et humides.

Répartition : Semble localisée, notamment dans la vallée de l'Evre.

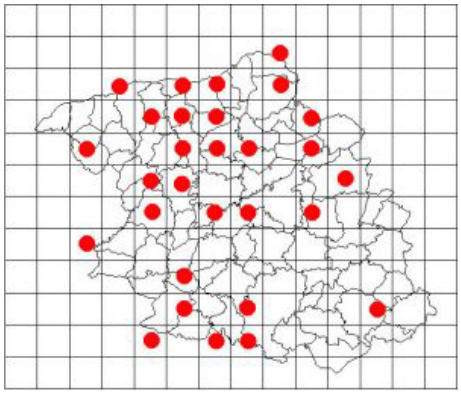


(98) *Arion hortensis* A. Férussac, 1819 *sensu lato*

Statut : Commune.

Habitat : Forêts, jardins, parcs, cultures, haies, talus…

Répartition : Commune sur tout le territoire. N'a pas été distingué de *A. distinctus* J. Mabille, 1868.

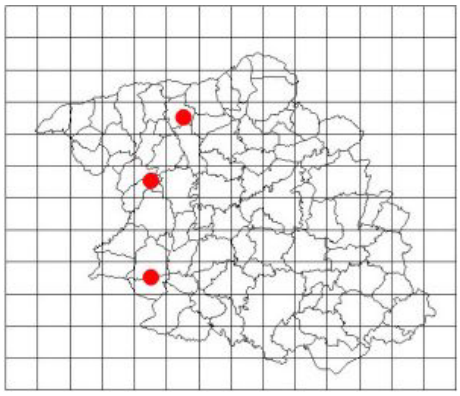


(99) *Arion intermedius* Normand, 1852

Statut : Rare.

Habitat : Litière et rocher en bord de cours d'eau.

Répartition : Localisée en bord d'Evre, de Moine et d'un ruisseau proche de la forêt de Leppo.

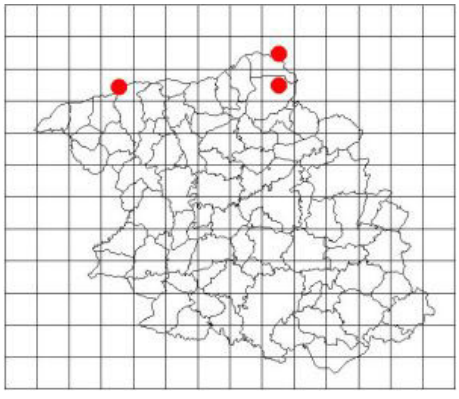


(100) *Cochlicella acuta* (O.F. Müller, 1774)

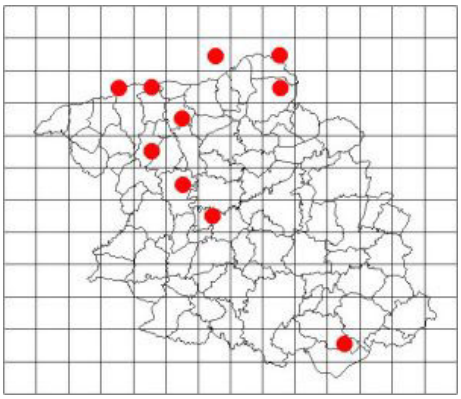
Statut : Rare.

Habitat : Pelouses calcaires sèches et ensoleillées.

Répartition : Espèce maritime localisée sur les sites calcaires dans les Mauges où elle était déjà commune historiquement (Germain 1931).



(101) *Monacha cartusiana* (O.F. Müller, 1774)

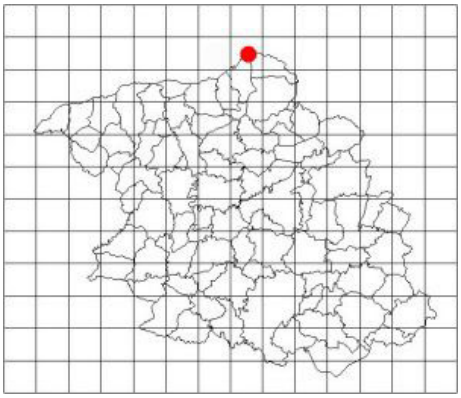


Statut : Peu commune.

Habitat : Zones herbeuses : haies, bords de routes, etc. Rarement dans les milieux boisés. Semble indifférente au substrat.

Répartition : Surtout au nord des Mauges.

(102) *Monacha cantiana* (Montagu, 1803)

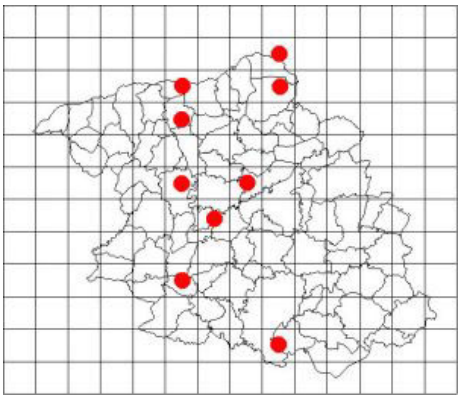


Statut : Très rare.

Habitat : Friches, haie, bord de routes, jamais dans les bois.

Répartition : Une seule donnée en bord de Loire (Falkner *et al.* 2002).

(103) *Ponentina revelata* (Michaud, 1831)

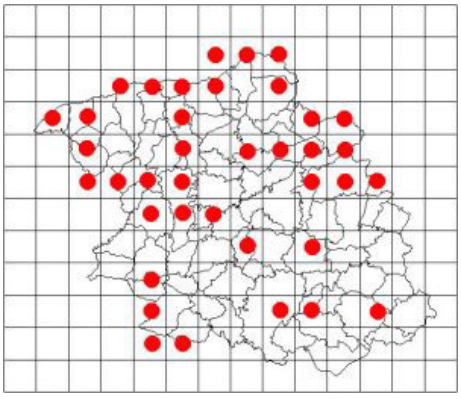


Statut : Peu commune.

Habitat : En bordure de rivière, sur les coteaux schisteux. Zones herbeuses et rocheuses (Kerney & Cameron 1999), au pied des gros arbres, sous les plantes, les buissons (Millet de la Turtaudière 1870), pelouses mésophiles, la description des habitats diffère selon la source.

Répartition : Localisée, soit par manque de prospection dans son habitat, soit parce que les Mauges se situent en limite de répartition de cette espèce atlantique.

(104) *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758)

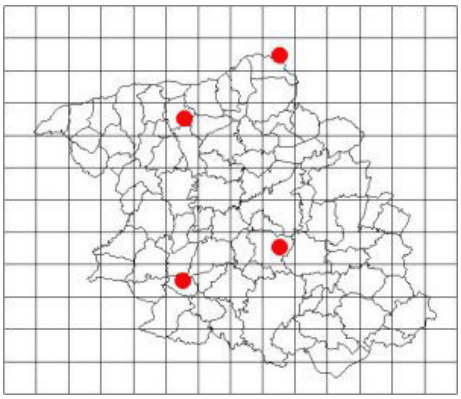


Statut : Commune à très commune.

Habitat : Partout sauf dans les habitats trop secs (Kerney & Cameron 1999). Lieux frais et ombragés de préférence, litières, pied des murs, sous les pierres… (Millet de la Turtaudière 1870).

Répartition : Espèce représentant la quasi-totalité des individus du genre *Trochulus* dans les Mauges. Sur tout le territoire.

(105) ***Trochulus sericeus*** **(Draparnaud, 1801)**

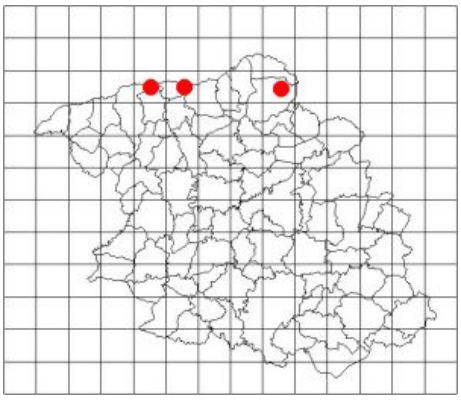


Statut : Rare.

Habitat : Prairie humide, bord de sablière, laisse de crue en bordure de rivière. Forêts humides et herbeuses (Kerney & Cameron 1999). Terrains secs, sous les pierres, près des murs, parmi le gazon et les mousses (Millet de la Turtaudière 1870).

Répartition : Localisée mais trouvée dans des zones relativement sèches. Non forestière. Toutes les déterminations de l'espèce ont été réalisées par Alain Bertrand.

(106) ***Helicella itala itala*** **(Linnaeus, 1758)**

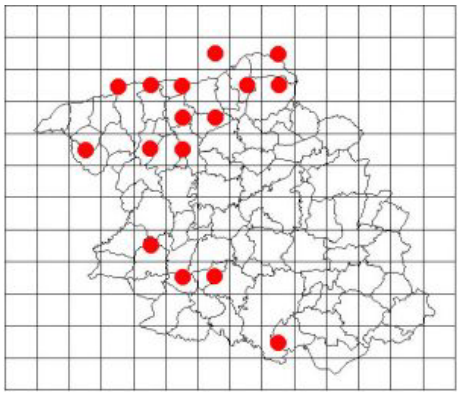


Statut : Rare.

Habitat : Lieux secs et ensoleillés, rochers, pelouses, sur calcaire (à confirmer).

Répartition : Localisée dans le nord des Mauges, surtout sur les sites calcaires.

(107) ***Candidula intersecta*** **(Poiret, 1801)**

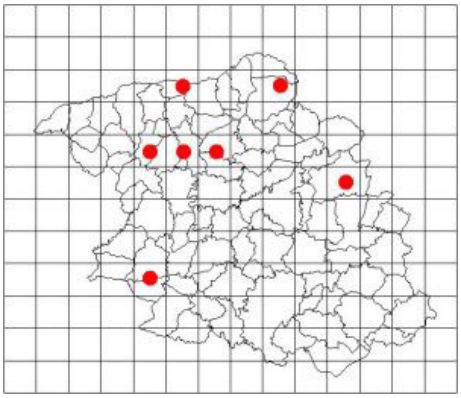


Statut : Commune sur les lentilles calcaires, peu commune ailleurs.

Habitat : Lieux secs et ouverts, éboulis, au pied des murs exposés au soleil.

Répartition : Abondant dans les milieux favorables, commune en secteur ligérien et probablement dans toutes les Mauges mais avec une fréquence moindre.

(108) ***Hygromia cinctella*** **(Draparnaud, 1801)**

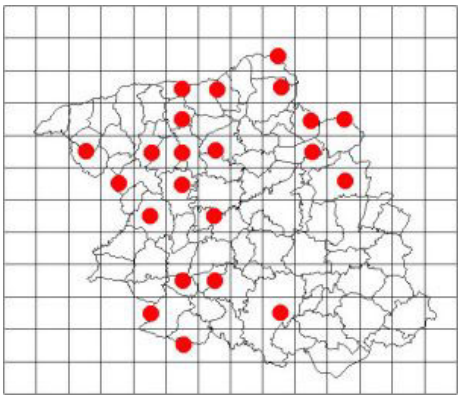


Statut : Peu commune.

Habitat : Bois, haies, friches, milieux enrichis.

Répartition : Sans doute arrivée dans les Mauges par les transports, l'espèce est encore localisée probablement du fait de son introduction récente. Le manque de prospections dans les habitats concernés peut aussi expliquer son statut actuel.

(109) *Hygromia limbata limbata* (Draparnaud, 1805)

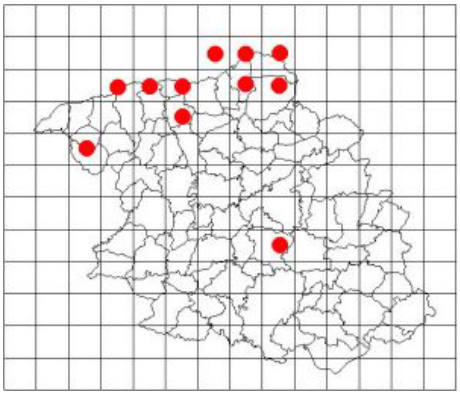


Statut : Commune.

Habitat : Bois, haies, prairies humides, mégaphorbiaies. Trouvée dans les Mauges dans un fossé au pied d'un mur.

Répartition : Plus courante qu'*Hygromia cinctella* et plus souvent présente dans les laisses de crues. Moins fréquente dans le Nord-ouest des Mauges, secteur pourtant très prospecté..

(110) *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778)

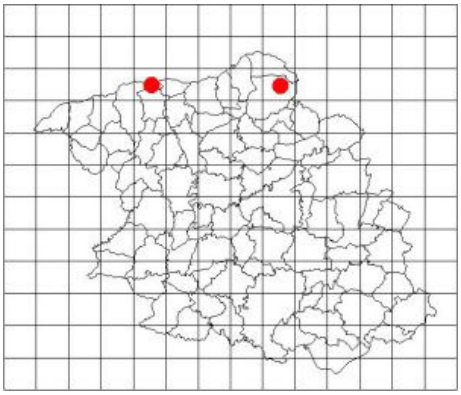


Statut : Commune sur les enclaves calcaires, peu commune ou rare ailleurs.

Habitat : Lieux secs, ouverts ou lisières sur calcaire, prairies et haies.

Répartition : Espèce principalement ligérienne, semble très localisée ailleurs.

(111) *Cernuella aginnica* (Locard, 1894)

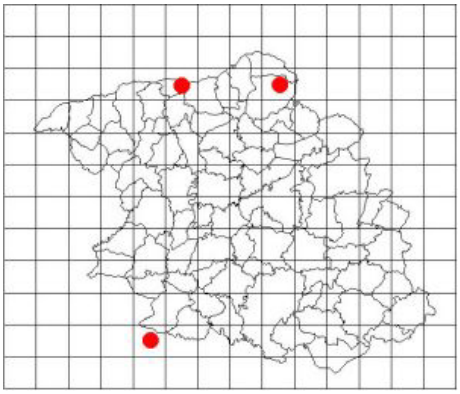


Statut : Très rare.

Habitat : Lieux secs et ouverts, espèce apparemment calcicole.

Répartition : Semble localisée sur les zones xériques des lentilles calcaires où ses effectifs paraissent réduits.

(112) *Chilostoma squamatinum* (Rossmässler, 1835)



Statut : Rare.

Habitat : Trous et fissures de rochers dans les bois, vieux murs, éboulis. Sort par temps humides.

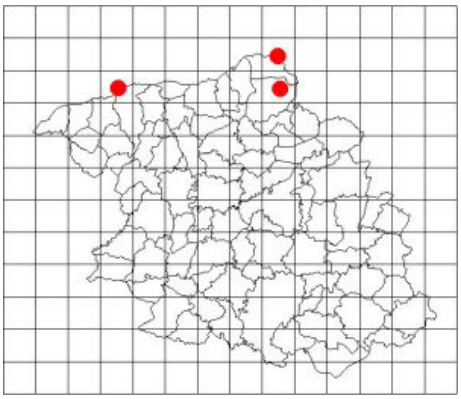
Répartition : Localisée. A rechercher dans les fissures et sous les rochers dans les stations humides des vieilles citadelles ligériennes (Champtoceaux…) et de la Moine (Montfaucon).

(113) *Theba pisana pisana* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Rare.

Habitat : Milieux secs et ensoleillés.

Répartition : Espèce ligérienne, venant probablement de la côte atlantique. Elle est strictement calcicole dans les Mauges.

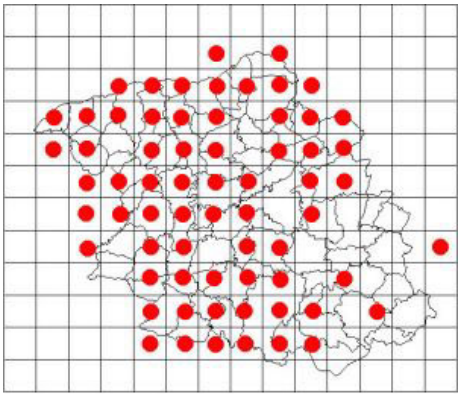


(114) *Cepaea nemoralis nemoralis* (Linnaeus, 1758)

Statut : Très commune.

Habitat : Très varié, bois, haies, friches, prairies…

Répartition : Partout.

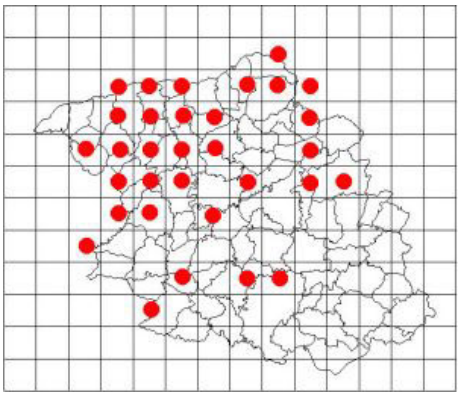


(115) *Cepaea hortensis* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Commune.

Habitat : Très variés, bois, prairies, lisières, haies ; lieux plus humides ou plus froid que *C. n. nemoralis.*

Répartition : Très commune dans la moitié nord des Mauges, l'espèce est probablement courante dans toutes les Mauges bien que moins fréquente que *C. n. nemoralis.*

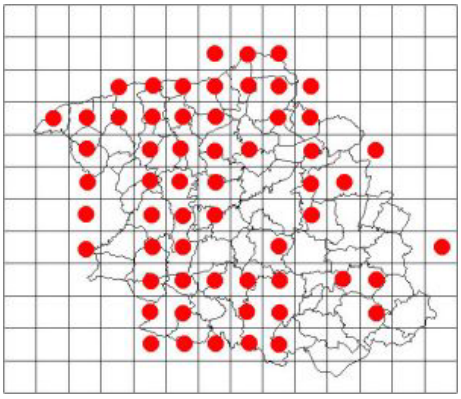


(116) *Cornu aspersum aspersum* (O.F. Müller, 1774)

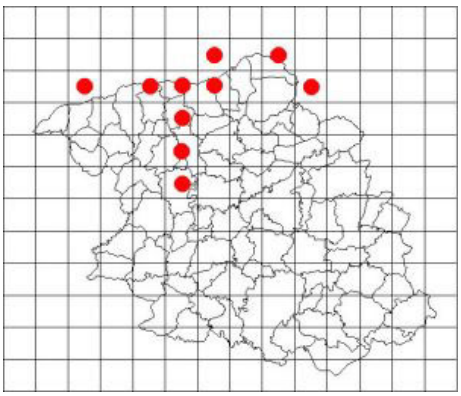
Statut : Très commune.

Habitat : Très variés, souvent associée à l'homme, jardins, bois, rochers, prairies, lisières, haies…

Répartition : Partout.



(117) *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798)

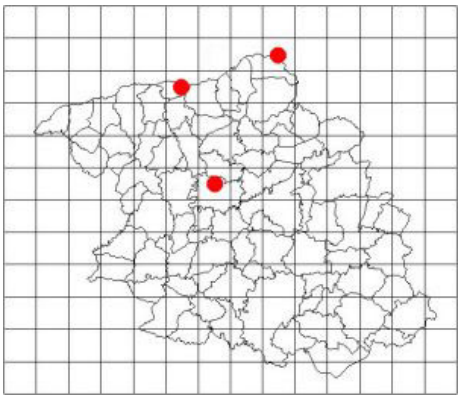


Statut : (Très) Commune en Loire, Commune dans l'Evre, Rare ailleurs.

Habitat : Fleuves et rivières.

Répartition : Espèce principalement ligérienne, il serait opportun de connaître la limite amont de sa répartition dans les affluents de la Loire (Evre) et de la rechercher dans la Moine et la Sèvre.

(118) *Unio crassus* (Philipsson, 1788) *(et groupe pictorum* (Linnaeus, 1758)*/ mancus* Lamarck, 1819 */ tumidus* (Philipsson, 1788)

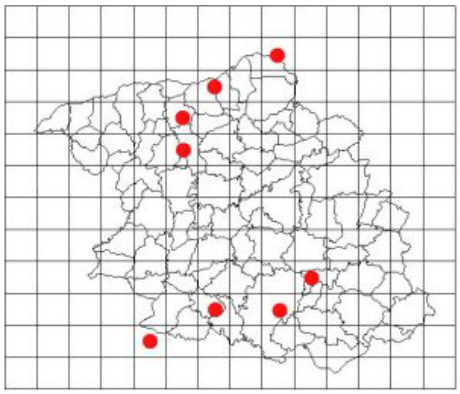


Statut : Bien que plusieurs centaines de coquilles aient été prélevées, la distinction précise entre les différentes espèces d'*Unio* potentiellement présentes dans les Mauges nous a été très difficile. Nous attendons la venue de G. Cochet pour déterminer spécifiquement ces coquilles. Seuls quelques individus de *Unio crassus* ont été déterminés avec certitude (confirmations par Alain Bertrand) et sont repris ici dans la cartographie.

Habitat : Des *Unio sp.* sont régulièrement observées en Loire, dans les boires et dans certaines rivières (Evre à Beaupréau, La Chapelle-Saint-Florent). En attente de détermination spécifique elles ne sont pas intégrées sur la carte.

Répartition : La venue d'un spécialiste des Unionidae (*Unio, Anodonta*…) s'impose pour pouvoir fournir une répartition des différentes espèces de notre territoire d'étude.

(119) *Anodonta anatina anatina* (Linnaeus, 1758)

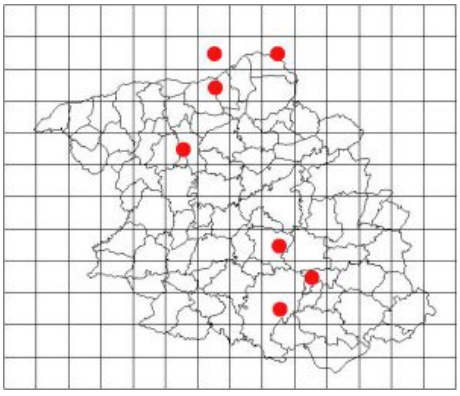


Statut : Commune en Loire, Commune dans les principales rivières (Evre, Sèvre-Nantaise).

Habitat : Fleuves, rivières et plans d'eau.

Répartition : Principalement sur la Loire, l'Evre et la Sèvre Nantaise. Il serait opportun de la découvrir dans la Moine et d'appréhender sa répartition dans les rivières (limite amont).

(120) *Anodonta cygnea cygnea* (Linnaeus, 1758)



Statut : Commune en Loire, Rare dans les Mauges (grands plans d'eau de Cholet).

Habitat : Fleuves et vieux étangs.

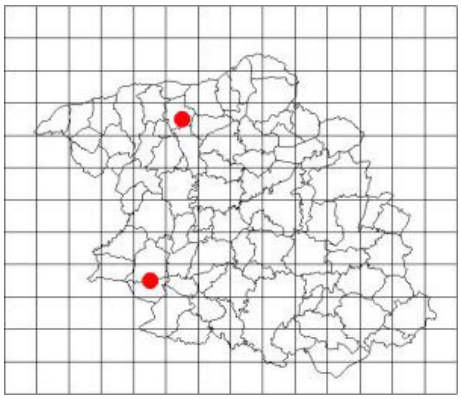
Répartition : Bien présente en Loire, l'espèce est également notée dans les grands plans d'eau de Cholet (et à rechercher dans les autres plans d'eau des environs de Cholet (Verdon, Ribou, Péronne, Godinière). Une donnée à confirmer dans l'Evre à Saint-Pierre-Montlimart.

(121) ***Pseudanodonta complanata ligerica*** **Bourguignat, 1880**

Statut : Rare.

Habitat : Grands cours d'eau (Evre, Moine).

Répartition : Seulement connue de 3 stations.

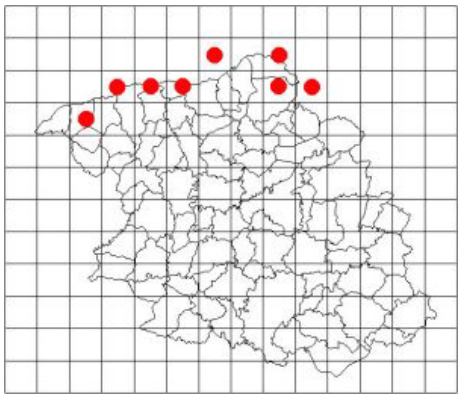


(122) ***Corbicula fluminea*** **(O.F. Müller, 1774)**

Statut : Très commune en Loire, absente ailleurs.

Habitat : Grands cours d'eau.

Répartition : L'ensemble de la frange ligérienne, pour l'instant absent des affluents. Espèce d'apparition récente ayant tendance à devenir invasive dans le fleuve.

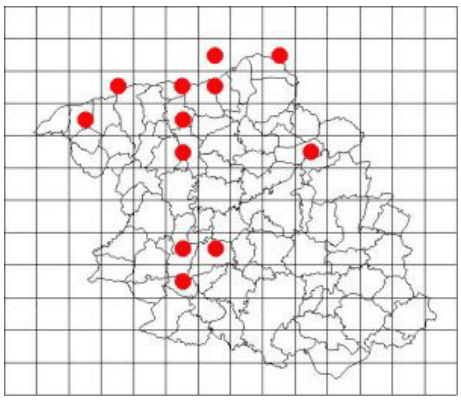


(123) ***Sphaerium corneum*** **(Linnaeus, 1758)**

Statut : Commune. Probablement partout.

Habitat : Fleuves, rivières et affluents.

Répartition : Probablement sur toutes les Mauges. Répartition à affiner dans les secteurs les moins prospectés (sud-est des Mauges).

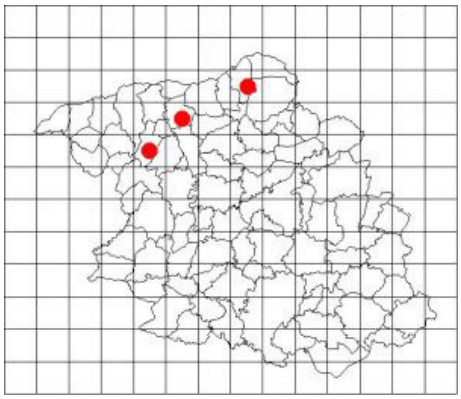


(124) ***Sphaerium rivicola*** **(Lamarck, 1818)**

Statut : Rare.

Habitat : Cours d'eau.

Répartition : Zones calmes de l'Evre (La Chapelle-St-Florent, Montrevault).

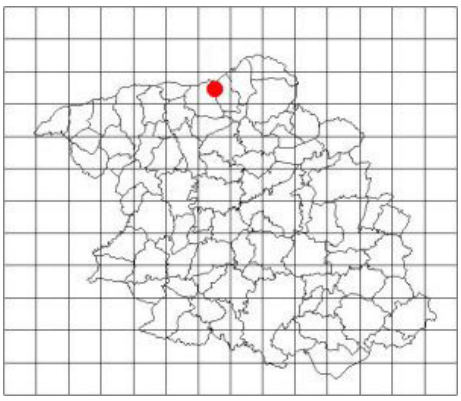


(125) *Sphaerium solidum* (Normand, 1844)

Statut : Rare.

Habitat : Cours d'eau.

Répartition : Dans une annexe de la Loire (vallée de la Tau). La coquille a été déterminée par Alain Bertrand.

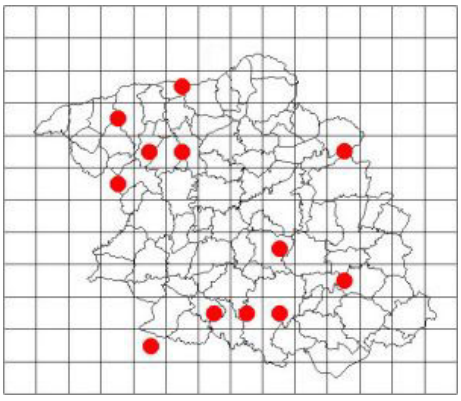


(126) *Musculium lacustre* (O.F. Müller, 1774)

Statut : Peu commune mais distribuée largement (présente partout dans les Mauges).

Habitat : Semble affectionner les mares présentant de bons habitats.

Répartition : Sa répartition - probablement sur l'ensemble des Mauges - doit être affinée en recherchant l'espèce dans les mares et prairies humides.

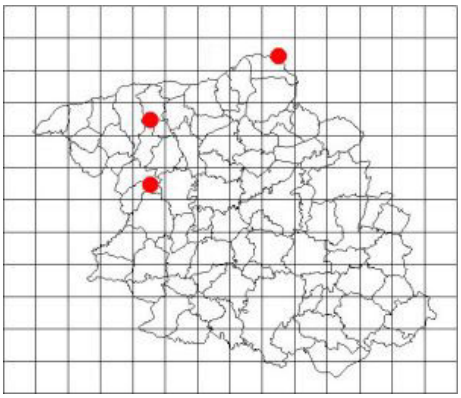


(127) *Pisidium casertanum* (Poli, 1791)

Statut : Peu commune à commune.

Habitat : Prairies humides (Le Fief-Sauvin), comme *P. subtrucatum* (?).

Répartition : Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

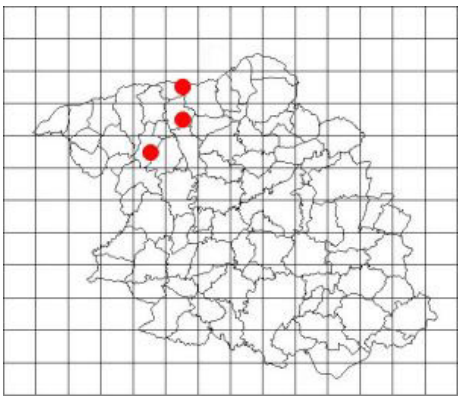


(128) *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1823)

Statut : Peu commune en Loire, Peu commune ailleurs ? (Evre).

Habitat : Non connu.

Répartition : Sur l'Evre ? Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

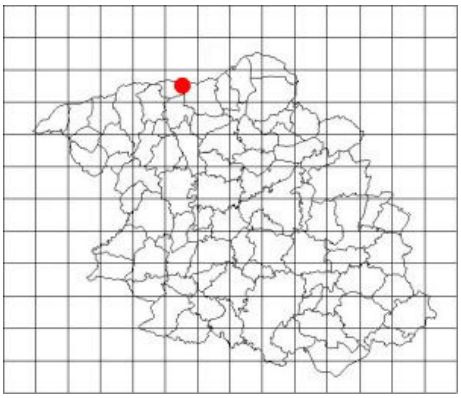


(129) *Pisidium hibernicum* Westerlund, 1894

Statut : Très rare.

Habitat : Bord de Loire.

Répartition : Une seule donnée, en Loire. Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

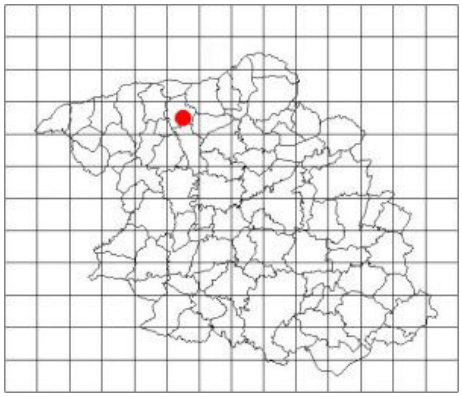


(130) *Pisidium milium* Held, 1836

Statut : Très rare.

Habitat : Laisse de crue de la rivière Evre.

Répartition : Une seule donnée à La-Chapelle-Saint-Florent. Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

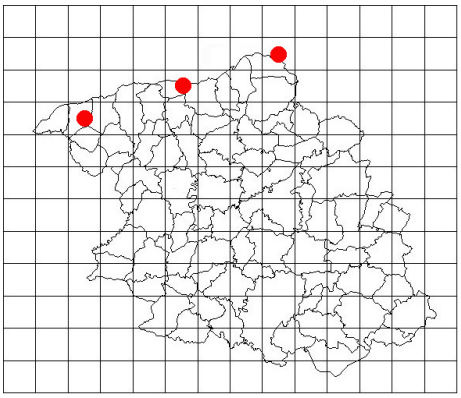


(131) *Pisidium moitessierianum* Paladilhe, 1866

Statut : Rare.

Habitat : Bord de Loire.

Répartition : Données bibliographiques uniquement pour cette espèce (Mouthon 1995). Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

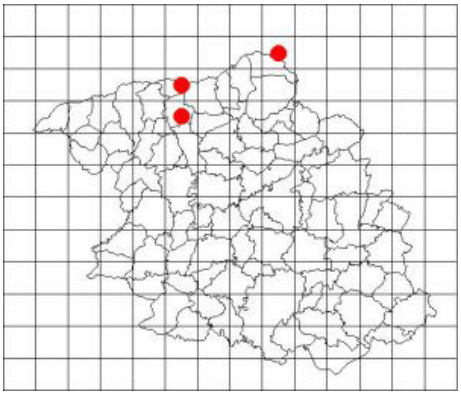


(132) *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832

Statut : Rare.

Habitat : Sur la Loire et l'Evre.

Répartition : Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

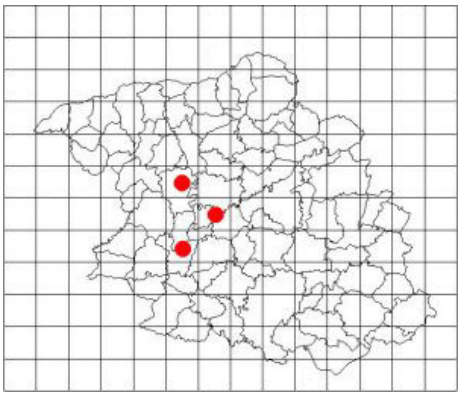


(133) *Pisidium personatum* Malm, 1855

Statut : Rare à l'intérieur du territoire, non connue en Loire.

Habitat : Prairie humide, lavoir, bord de ruisseau.

Répartition : Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

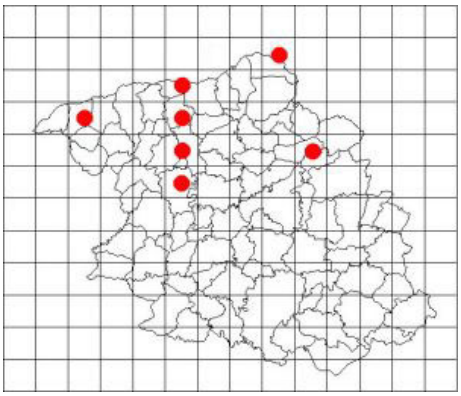


(134) *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855

Statut : Peu commune.

Habitat : Laisses de crue en bord de rivière, prairies humides.

Répartition : Semble présent le long de la vallée de l'Evre. Quelques données bibliographiques en bord de Loire (Mouthon 1995).

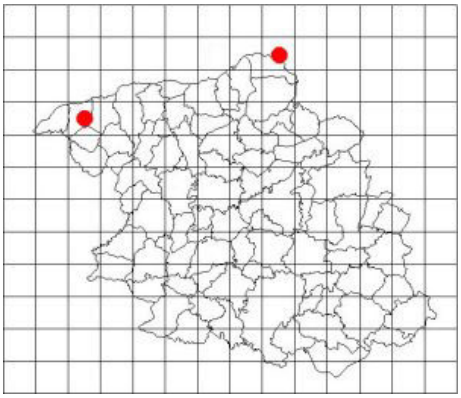


(135) *Pisidium supinum* A. Schmidt, 1851

Statut : Rare en bord de Loire, non connue ailleurs.

Habitat : Bord de Loire.

Répartition : Données bibliographiques uniquement pour cette espèce (Mouthon 1995). Ce groupe nécessite plus de recherches afin d'acquérir plus d'informations sur la répartition des différentes espèces.

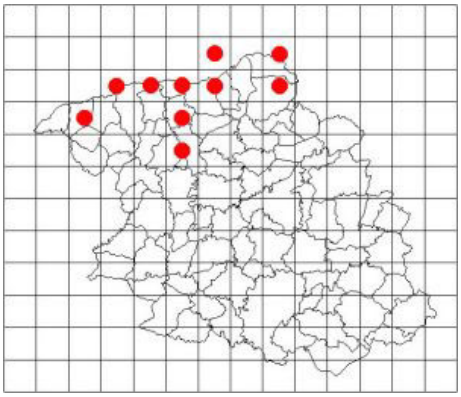


(136) *Dreissena polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771)

Statut : Commune en Loire, Peu commune ailleurs (Evre).

Habitat : fleuves et rivières.

Répartition : Bien présente en Loire et sur ses affluents. A rechercher sur la Moine et la Sèvre-Nantaise.



Annexe II : Classification des espèces de l'atlas des Mauges

Le chiffre situé avant le nom de chaque espèce correspond au numéro dans l'atlas.

Phylum Mollusca Cuvier, 1795

Classis Gastropoda Cuvier, 1795

Familia Neritidae Lamarck, 1809

(1) *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Familia Aciculidae J. E. Gray, 1850

(2) *Acicula fusca* (Montagu, 1803)

Familia Viviparidae J. E. Gray, 1847

(3) *Viviparus viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758)

Familia Pomatiidae Newton, 1891

(4) *Pomatias elegans* (O. F. Müllller, 1774)

Familia Bithyniidae Troschel 1857

(5) *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758)
(6) *Bithynia leachii* (Sheppard, 1758)

Familia Hydrobiidae Troschel 1857

(7) *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843)

Familia Valvatidae J.E. Gray, 1840

(8) *Valvata cristata* O. F. Müller, 1774
(9) *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774)

Familia Acroloxidae Thiele, 1931

(10) *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758)

Familia Lymnaeidae Rafinesque, 1815

(11) *Galba truncatula* (O. F. Müller, 1774)
(12) *Stagnicola palustris* (O. F. Müller, 1774)
(13) *Stagnicola fuscus* (C. Pfeiffer, 1821)
(14) *Omphiscola glabra* (O. F. Müller, 1774)
(15) *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758)
(16) *Radix labiata* (Rossmässler, 1835)
(17) *Radix balthica* (Linnaeus, 1758)
(18) *Limnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)

Familia Physidae Fitzinger, 1833

(19) *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758)
(20) *Physella acuta* (Draparnaud, 1805)
(21) *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758)

Familia Planorbidae Rafinesque, 1815

(22) *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)
(23) *Menetus dilatatus* (Gould, 1841)
(24) *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758)
(25) *Planorbis carinatus* O. F. Müller, 1774
(26) *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758)
(27) *Anisus septemgyratus* (Rossmässler, 1835)
(28) *Anisus vortex* (Linnaeus, 1758)
(29) *Bathyomphalus contortus* (Linnaeus, 1758)
(30) *Gyraulus albus* (O. F. Müller, 1774)
(31) *Gyraulus laevis* (Alder, 1838)
(32) *Gyraulus crista* (Linnaeus, 1758)
(33) *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758)
(34) *Segmentina nitida* (O. F. Müller, 1774)
(35) *Ancylus fluviatilis* O. F. Müller, 1774

Familia Carychiidae Jeffreys, 1830

(36) *Carychium minimum* O. F. Müller, 1774
(37) *Carychium tridentatum* (Risso, 1826)

Familia Succineidae H. Beck, 1837

(38) *Succinea putris* (Linnaeus, 1758)
(39) *Succinella oblonga* (Draparnaud, 1801)
(40) *Oxyloma elegans* (Risso, 1826)

Familia Cochlicopidae Pilsbry, 1900 (1879)

(41) *Cochlicopa lubrica* (O.F. Müller 1774)

Familia Lauriidae Steenberg, 1925

(42) *Lauria cylindracea* (Da Costa, 1778)

Familia Valloniidae Morse, 1864

(43) *Vallonia costata* (O. F. Müller, 1774)
(44) *Vallonia pulchella* (O. F. Müller, 1774)
(45) *Vallonia excentrica* Sterki, 1893
(46) *Acanthinula aculeata* (O. F. Müller, 1774)

Familia Pupillidae Turton, 1831

(47) *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758)
(48) *Pupilla bigranata* (Rossmässler, 1839)

Familia Vertiginidae Fitzinger, 1833

(49) *Columella edentula* (Draparnaud, 1805)
(50) *Columella aspera* Waldén, 1966
(51) *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807)
(52) *Truncatellina callicratis* (Scacchi, 1833)
(53) *Vertigo antivertigo* (Draparnaud, 1801)
(54) *Vertigo pygmea* (Draparnaud, 1801)

Familia Enidae B.B. Woodward, 1903 (1880)

(55) *Merdigera obscura* (O. F. Müller, 1774)

Familia Clausiliidae J.E. Gray, 1855

(56) *Cochlodina laminata* (Montagu, 1803)
(57) *Macrogastra rolphii* (Turton, 1826)
(58) *Clausilia rugosa parvula* (Férussac, 1807)
(59) *Clausilia b. bidentata* (Ström, 1765)
(60) *Balea perversa* (Linnaeus, 1758)

Familia Ferussaciidae Bourguignat, 1883

(61) *Ceciloides acicula* (O. F. Müller, 1774)

Familia Testacellidae J. E. Gray, 1840

(62) *Testacella maugei* Férussac, 1819
(63) *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
(64) *Testacella scutulum* G. B. Sowerby I, 1820

Familia Punctidae Morse, 1864

(65) *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801)
(66) *Paralaoma servilis* (Shuttleworth, 1852)

Familia Helicodiscidae H. B. Baker, 1927

(67) Lucilla singleyana (Pilsbry, 1889)

Familia Discidae Thiele, 1931 (1866)

(68) *Discus r. rotundatus* (O. F. Müller, 1774)

Familia Pristilomatidae T. Cockerell, 1891

(69) *Vitrea crystallina* (O. F. Müller, 1774)
(70) *Vitrea contracta* (Westerlund, 1871)

Familia Euconulidae H.B. Baker, 1928

(71) *Euconulus fulvus* (O. F. Müller, 1774)

Familia Gastrodontidae Tryon, 1866

(72) *Zonitoides nitidus* (O. F. Müller, 1774)

Familia Oxychilidae P. Hesse, 1927 (1879)

(73) *Oxychilus cellarius* (O. F. Müller, 1774)
(74) *Oxychilus d. draparnaudi* (H. Beck, 1837)
(75) *Oxychilus alliarius* (Miller, 1822)
(76) *Oxychilus navarricus helveticus* (Blum, 1821)
(77) *Aegopinella pura* (Alder, 1830)
(78) *Aegopinella nitidula* (Draparnaud, 1805)
(79) *Nesovitrea hammonis* (Ström, 1765)

Familia Milacidae Ellis, 1926

(80) *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
(81) *Tandonia rustica* (Millet, 1843)
(82) *Tandonia sowerbyi* (Hazay, 1880)
(83) *Tandonia budapestensis* (Hazay, 1881)

Familia Vitrinidae Fitzinger, 1833

(84) *Semilimax pyrenaicus* (Férussac, 1821)
(85) *Vitrina pellucida* (O. F. Müller, 1774)
(86) *Phenacolimax major* (Férussac, 1807)

Familia Limacidae Lamarck, 1801

(87) *Limax maximus* Linnaeus, 1758
(88) *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)
(89) *Malacolimax tenellus* (O. F. Müller, 1774)
(90) *Lehmannia marginata* (O. F. Müller, 1774)

Familia Agriolimacidae H. Wagner, 1935

(91) *Deroceras laeve* (O. F. Müller, 1774)
(92) *Deroceras panormitanum* Lessona & Pollonera, 1882
(93) *Deroceras reticulatum* (O. F. Müller, 1774)

Familia Arionidae J.E. Gray, 1840

(94) *Arion rufus* (Linnaeus, 1758)
(95) *Arion lusitanicus* J. Mabille, 1868
(96) *Arion subfuscus* O.F. Müller, 1774 *sensu lato*
(97) *Arion circumscriptus* Jonhston, 1828
(98) *Arion hortensis* A. Férussac, 1819 *sensu lato*
(99) *Arion intermedius* Normand, 1852

Familia Hygromiidae Tryon, 1866

(100) *Cochlicella acuta* (O. F. Müller, 1774)
(101) *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774)
(102) *Monacha cantiana* (Montagu, 1803)
(103) *Ponentina revelata* (Michaud, 1831)
(104) *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758)
(105) *Trochulus sericeus* (Draparnaud, 1801)
(106) *Helicella i. itala* (Linnaeus, 1758)
(107) *Candidula intersecta* (Poiret 1801)
(108) *Hygromia cinctella* (Draparnaud, 1801)
(109) *Hygromia limbata limbata* (Draparnaud, 1805)
(110) *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778)
(111) *Cernuella aginnica* (Locard, 1894)

Familia Helicidae Rafinesque, 1815

(112) *Chilostoma squamatinum* (Rossmässler, 1835)
(113) *Theba p. pisana* (O. F. Müller, 1774)
(114) *Cepaea n. nemoralis* (Linnaeus, 1758)
(115) *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774)
(116) *Cornu a. aspersum* (O. F. Müller, 1774)

Classis Bivalvia Linnaeus, 1758

Familia Unionidae Rafinesque, 1820

(117) *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798)
(118) *Unio crassus* (Philipsson, 1788)
(119) *Anodonta a. anatina* (Linnaeus 1758)
(120) *Anodonta c. cygnea* (Linnaeus, 1758)
(121) *Pseudanodonta complanata ligerica* (Rossmässler, 1835)

Familia Corbiculidae J.E. Gray 1847

(122) *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774)

Familia Sphaeriidae Deshayes 1855

(123) *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758)
(124) *Sphaerium rivicola* (Lamarck, 1818)
(125) *Sphaerium solidum* (Normand, 1844)
(126) *Musculium lacustre* (O. F. Müller, 1774)
(127) *Pisidium casertanum* (Poli, 1791)
(128) *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1823)
(129) *Pisidium hibernicum* Westerlund, 1894
(130) *Pisidium milium* Held, 1836
(131) *Pisidium moitessierianum* Paladilhe, 1866
(132) *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832
(133) *Pisidium personatum* Malm, 1855
(134) *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855
(135) *Pisidium supinum* A. Schmidt, 1851

Familia Dreissenidae J.E. Gray, 1840

(136) *Dreissena p. polymorpha* (Pallas, 1771)

Outils Malacologiques

Différentes techniques de détermination de l'âge et du sexe des moules perlières, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae)

Sylvain Vrignaud

48 bis, rue Félix Mathé, 03000 Moulins
vrignaud.sylvain@free.fr

Résumé — *Margaritifera margaritifera* est une espèce très sensible aux perturbations de son milieu notamment au stade juvénile. Dans une optique de gestion conservatrice des populations, il est nécessaire de déterminer les différentes classes d'âges qui y sont présentes. Or, les stries directement observables sur les coquilles peuvent difficilement renseigner sur l'âge des individus. Des méthodes plus élaborées sont donc présentées afin de déterminer précisément l'âge des moules. Par ailleurs, des techniques pour sexer les individus sont de même proposées. Au final, il est possible de déterminer la structure en classes d'âges en fonction du sexe dans une population donnée.

Introduction

Pour juger de l'état d'une population de moules perlières, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758), il est important d'en évaluer les différentes classes d'âges. En effet, l'impact direct des pollutions sur la dynamique des populations de mulettes a été mis en évidence, notamment en Allemagne et dans les îles britanniques (Bauer 1987, 1988, Young 1991, Buddensiek 1995). Si les moules adultes peuvent tolérer la détérioration de la qualité de l'eau pendant une période assez longue, ce n'est pas le cas pendant les autres phases du cycle de développement : la période de reproduction, la phase parasitaire sur le poisson hôte et pendant les premières années des jeunes moules (Groh 2000). Ce dernier stade est effectivement plus sensible à la qualité de l'eau ou du substrat ainsi qu'à la disponibilité, qualitative et quantitative, en ressource alimentaire (Kinet & Libois 1999).

Etant donné la sensibilité de la moule perlière lors de sa reproduction et de son stade juvénile, l'observation d'adultes ne révèle pas pour autant le bon état de la population, c'est-à-dire sa viabilité à moyen ou à long terme. Il convient donc de vérifier la présence de jeunes dans la population, indice de reproduction récente. En effet, après la phase parasitaire, les jeunes moules s'enfouissent dans les sédiments et ne réapparaissent à la surface du banc de sable que 4 à 5 années plus tard, voire plus, mesurant alors environ 2 à 3 cm (Quere 1998, Groh 2000). Ainsi, lorsque des individus de petite taille (4 à 5 cm) sont découverts, G. Cochet (com. pers.) considère qu'il existe une reproduction récente et que les jeunes sont probablement capables de survivre. La maturité sexuelle intervient après environ 15 à 20 années. En fonction de la température, les moules perlières peuvent vivre au moins 30 ans (données pour l'Espagne), mais plus classiquement entre 70 et 140 ans. Les animaux restent fertiles tout au long de leur vie adulte (G. Cochet, comm. pers.). Dans les populations de la vallée de l'Our moyenne (à la frontière entre l'Allemagne et le Luxembourg), les moules atteignent seulement un âge de 55 à 65 ans, conséquence de l'impact des températures estivales relativement élevées sur l'épipotamon (zone supérieure des rivières paléarctiques planitiaires) (Groh 2000).

Le constat de l'absence de jeunes et/ou d'un taux élevé d'hermaphrodisme dans une population, conséquence d'une faible densité en individus (Bauer 1987), met en évidence un problème au niveau de la santé de la population. L'objectif de cet article est de présenter différentes méthodes qui permettent d'estimer l'âge des individus à partir des valves, ou du ligament, ainsi que leur sexe. Cette étape est un préalable nécessaire pour établir la structure de la population en termes de classes d'âges en fonction du sexe, ou une tendance vers l'hermaphroditisme, afin d'élaborer possiblement les mesures conservatoires nécessaires pour le maintient de ces populations dans leur milieu naturel.

Les méthodes exposées ci-après ne doivent pas s'appliquer sur des individus vivants. Le statut de conservation de l'espèce étant particulièrement préoccupant, le sacrifice d'individus est inutile et ne participerait pas à la préservation de l'espèce. Par ailleurs, *M. margaritifera* est une espèce protégée par la loi française par l'arrêté du 7 octobre 1992 publié au Journal Officiel du 24 novembre 1992.

Méthodes de détermination de l'âge des moules perlières

Il existe différentes méthodes de détermination de l'âge plus ou moins précises et plus ou moins faciles à mettre en œuvre. Elles sont toutes basées sur le comptage des stries de croissance annuelle visibles sur les valves ou sur le ligament. Th. Ekman en 1905 est l'un des premiers à étudier l'âge des moules perlières de Suède, à partir des stries d'accroissement des valves, et ce, en ôtant le périostracum grâce à une solution d'hypochlorite de sodium portée à ébullition. Puis Altnöder (1926) démontre que les stries de croissance sont effectivement annuelles.

En revanche, le comptage des stries d'accroissement sur la couche externe du périostracum ne permet que très difficilement la détermination de l'âge, car elles ne correspondent pas forcement à des stries annuelles (2 à 3 par an, K. Groh comm. pers.).

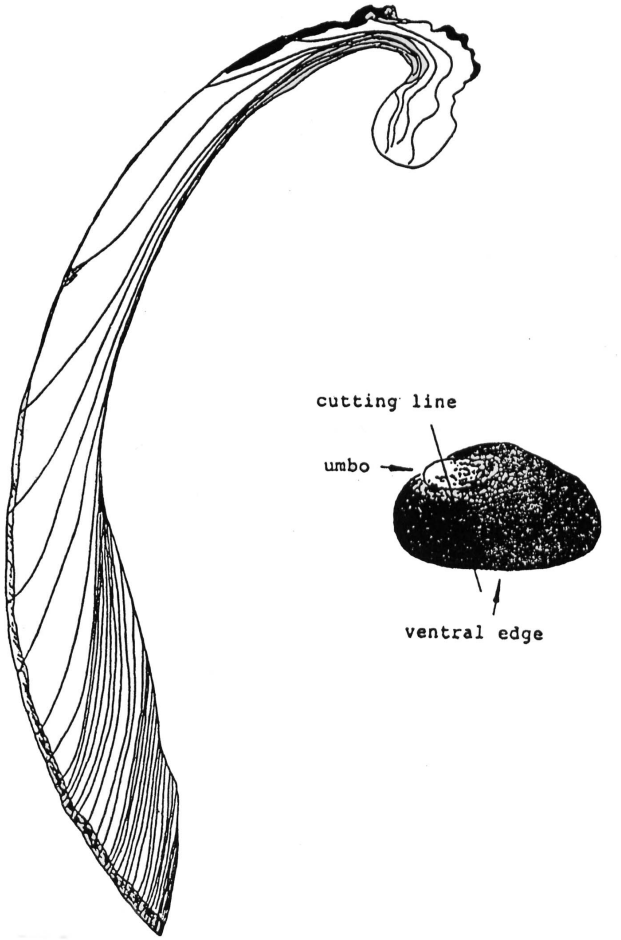


Figure 1 — D'après Timm (1994), *Unio crassus* d'environ 44 ans
A droite Valve et le plan de coupe (cutting line), **A gauche** Section transversale d'une valve (largeur maximale d'environ 4 mm)

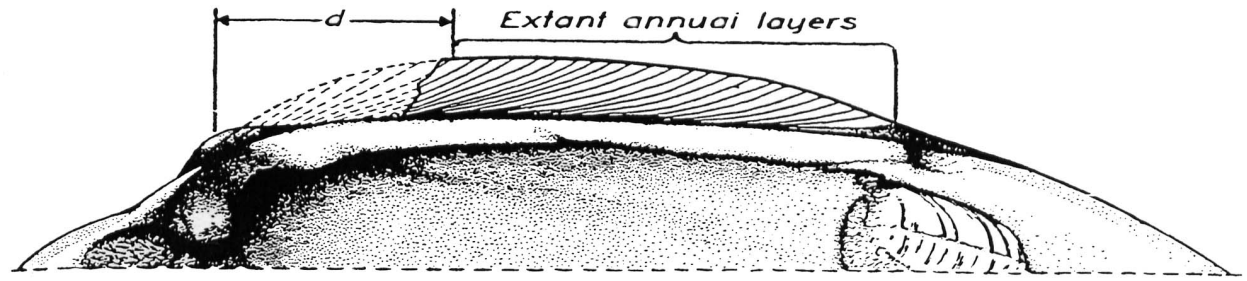


Figure 2 — D'après Hendelberg (1961), section du ligament d'une moule perlière.
La détermination de l'âge par comptage des stries du ligament donne dans ce cas 23 ans (se reporter au texte, étape 1). A partir du diagramme de croissance du ligament et de la distance d, on en déduit le nombre d'années correspondant à la partie érodée du ligament.

Coupe transversale des valves d'après Timm (1994)

L'estimation se fait directement par comptage des stries de croissance observées sur le bord latéral d'une coupe de valve de 0,6 mm de largeur (Figure 1). La coupe est mise pendant une heure dans un mélange, pour moitié, d'une solution à 25% de glutaraldéhyde et pour l'autre moitié d'une solution à 1% d'acide acétique, avec l'ajout de quelques gouttes de bleu Alcian. Les stries de croissance annuelles sont comptées à l'aide d'un microscope optique (Timm & Mutvei 1993).

Détermination de l'âge à partir du ligament

Méthode de Wellmann (1938)

Le ligament est scié longitudinalement puis plongé dans une solution de glycérine afin d'éviter la dessiccation et les craquelures qui peuvent en résulter. Les stries sont comptées au niveau de son plan médian. Les dernières stries annuelles des vieux spécimens sont très facilement visibles. Cependant, la partie antérieure du ligament des individus âgés est souvent détériorée par l'érosion, c'est-à-dire par l'action conjuguée de la chimie de l'eau et de l'usure par contact avec le substrat. En raison des erreurs possibles liées à cette abrasion du ligament, Wellmann a exclu de ses résultats les valeurs obtenues à partir de spécimens présentant une importante érosion de l'umbo (sommet des valves).

Amélioration de la méthode de Wellman par Hendelberg (1961)

Hendelberg s'est basé comme Wellmann sur les stries de croissance annuelles du ligament. Sa méthode vise à prendre en compte, dans l'estimation de l'âge globale d'une moule, la partie manquante du ligament due à l'érosion. Cette méthode peut être décomposée en trois parties.

La première consiste à compter directement le nombre de stries de croissance du ligament restant (Figure 2). Pour ce faire, la coupe à travers le ligament des coquilles sèches selon la méthode de Wellmann s'avérant difficile, Hendelberg a suivi une méthode plus simple. Elle consiste à séparer délicatement les valves et à compter les stries du ligament, à l'aide d'une loupe au grossissement de 20 fois, plus précisément sur sa bordure supérieure où les stries sont plus épaisses. En complément, Bauer (1992) propose de placer les coquilles dans une solution à 5% de KOH (hydroxyde de potassium ou potasse) chauffée à 50°C, afin d'enlever délicatement le périostacum et rendre ainsi les stries d'avantage visibles.

La seconde étape consiste à estimer l'erreur due à l'érosion du ligament. Il faut pour cela mesurer la distance entre l'umbo et le point le plus antérieur encore existant du ligament (distance d, Figure 2). La période de croissance correspondant à cette partie manquante est déduite à partir d'un diagramme de croissance du ligament. Celui-ci est établi à partir de plusieurs individus d'âges différents prélevés dans la même population et dont le ligament est resté intact. Ces données permettent d'extrapoler le temps de croissance correspondant à la valeur de d.

La dernière étape permet de calculer l'âge de l'individu à partir de la valeur extrapolée (partie manquante du ligament) et de la valeur observée (nombre de stries compté sur le ligament restant). L'erreur de mesure est directement liée à l'importance de l'érosion. La marge d'erreur peut s'élever à 15% au plus, elle est evidemment plus faible quand la corrosion de l'umbo est réduite.

M. Ofenbock (comm. pers.) préfère adopter avec cette méthode une marge d'erreur de 10 ans. Toutefois, les populations de différentes localités peuvent avoir des croissances significativement différentes en raison notamment de la température moyenne de l'eau (K. Groh, comm. pers.). C'est pourquoi, je pense qu'il est préférable d'établir un diagramme de croissance du ligament pour des individus provenant de la même rivière, voire portion de rivière.

Coupe dans la coquille à proximité du ligament

Cette méthode est utilisée par K. Groh (comm. pers.). Elle consiste à découper une fine lamelle de la coquille à proximité et parallèlement au ligament, puis à la polir pour l'observer par transparence avec un microscope optique. Elle se rapproche donc de la méthode précédente. Là encore, il existe une marge d'erreur due à l'érosion de la partie du ligament et des valves, auxquelles correspondent les 3 à 8 premières années. La marge d'erreur hypothétique est donc établie à 5 ans.

Méthodes de détermination du sexe

Selon Hendelberg (1961), le sexe ne peut pas être défini à partir de la morphologie de la coquille. Il faut donc recourir à la dissection pour sexer les individus, en s'aidant d'une coloration à l'éosine hématoxyline qui permet de contraster les tissus. Cependant, cette méthode ne peut pas s'appliquer pour une espèce en danger comme la moule perlière, un procédé alternatif et inoffensif est possible. Il consiste à perforer le pied, pendant la période de mai à juin, quand les gamètes sont presque complètement développés. Environ 5 µl du fluide s'écoulant des tissus du pied est observé au microscope afin d'identifier les spermatozoïdes ou les ovocytes. Une moule est considérée hermaphrodite si l'on observe conjointement les spermatozoïdes, les ovocytes et le *sperm-morulae* associé à la spermatogenèse chez les moules (Coe & Turner 1938, Ropes & Stickney 1965, Heard 1975).

Une autre méthode qui ne détruit par les individus, est d'observer directement des œufs entre les lamelles branchiales. Pour cela, il est possible d'ouvrir les valves avec une paire de pinces adaptées, et ce, sans tuer l'animal (K. Groh, comm. pers.). Les œufs se développant chez les femelles, il est donc possible d'en déduire le sexe. La limite d'application de cette méthode est de ne pas pouvoir discriminer les femelles des individus hermaphrodites. ■

Références

Altnöder, K. 1926. Beobachtung über die Biologie von *Margaritana margaritifera* und über Ökologie ihres Wohnorts. *Archiv fuer Hydrobiologie*, Stuttgart, 17 : 423-491.

Bauer, G. 1987. Reproductive strategy of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Journal of animal Ecology*, 56 : 691-704.

Bauer, G. 1988. Threats to the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. *Biological Conservation*, 45 : 239-253.

Bauer, G. 1992. Variation in the life span and size of the freshwater pearl mussel. *Journal of animal Ecology*, 61 : 425-436.

Buddensiek, V. 1995. The culture of juvenile freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: a contribution to conservation programmes and knowledge of habitat requirements. *Biological Conservation*, 74 : 33-40.

Coe, W.R. & Turner, H.J. 1938. Devlopment of the gonads and gametes in the soft-shell clam. *Journal of Morphology*, 62 : 91-111.

Ekman, Th. 1905. Undersökningar öfver flodpärlmusslans förekomstoch lefnadsförhållanden i Ljusnan och dess tillflöden inom Härjedalen. *Medd. Fr. K. Landtbruksstyrelsen*, 110 : 1-12.

Kinet, S. & Libois, R. 1999. *Propositions pour la conservation des Unionidés (Mollusques bivalves) dans le bassin de l'Our (Parc Natutel Hautes-Fagnes Eifel)*. Université de Liège. 20 pp.

Groh, K. 2000. *Cahier espèce*. Grand-Duché de Luxembourg, Ministère de l'Environnement. 12 pp.

Heard, W. H. 1975. Sexuality and other aspects of reproduction in *Anodonta*. *Malacologia*. 15 : 81-103.

Hendelberg, J. 1961. The freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). *Report of the Institute of freshwater research, Drottnigholm*, 41 : 149-171.

Quere, P. 1998. *Etude sur la repartition de* Margaritifera margaritifera *en Bretagne. Dans la zone 5b. Programme Morgane*. Société d'étude pour la Protection de la Nature en Bretagne. 29 pp.

Ropes, J.W. & Stickney, A.P. 1965. Reproductive cycle of *Mya arenaria* in New England. *Biological Bulletin*, 128 : 315-327.

Timm, H. 1994. Big clams of the Estonian freshwaters: comparison of the stage, shell length, and shell weight in different species and populations. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences Biology Ecology*, 43 (3) : 149-159.

Timm H. & Mutvei H. 1993. Shell growth of the freshwater unionid *Unio crassus* from Estonian rivers. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences Biology Ecology*, 42 (1) : 55-67.

Wellmann, G. 1938. Untersuchungen über die Flussperlmuschel (*Margaritana maragritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen Lüneburger Heide. *Zeitschrift Fischerei u. Hilfswiss*, Neudamm und Berlin, 36 : 489-603.

Young, M.R. 1991. Conserving the freshwater pearlmussel (*Margaritifera margaritifera* L.) in the British Isles and continental Europe. *Aquatic Conservation: Marin and freshwater ecosystems*, 1 : 73-77.

Vrignaud, S. 2007. Différentes techniques de détermination de l'âge et du sexe des moules perlières, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae). *MalaCo*, 4 : 222-224. www.journal-malaco.fr

Journal Officiel de la République Française, 19 avril 2007, extrait du texte 29 sur 86

NOR : *DEVN0700159A*

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et la ministre de l'écologie et du développement durable, Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 411-1, L. 411-2 et R. 411-1 à R. 411-5 ; Vu l'arrêté du 7 octobre 1992 fixant la liste des mollusques protégés sur le territoire métropolitain ; Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature,

Arrêtent :

Art. 4. - I. - Au premier alinéa de l'article 1er de l'arrêté du 7 octobre 1992 susvisé fixant la liste des mollusques protégés sur le territoire métropolitain, les mots : « dans les conditions fixées par les articles R. 211-1 à R. 211-15 du code rural, » sont supprimés.

II. - A l'article 2 de l'arrêté du 7 octobre 1992 susvisé :

1. Le premier alinéa est rédigé comme suit : « Sont interdits sur le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs et **des nids***, la destruction, la perturbation intentionnelle, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat des mollusques des espèces suivantes : » ;

2. Après les mots : « *Margaritifera margaritifera* (Linné, 1758), moule d'eau douce ou mulette », sont insérés les mots :

« *Pseudunio auricularius* syn. *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793), grande mulette. *Unio crassus* (Philipsson, 1788). »

Art. 5. - Le directeur de la nature et des paysages et le directeur général de l'alimentation sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 19 février 2007.
La ministre de l'écologie et du développement durable,
Pour la ministre et par délégation : *Le directeur de la nature et des paysages,*
J.-M. MICHEL
Le ministre de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation : *Le directeur général de l'alimentation,*
J.-M. BOURNIGAL

***NDLR :** Les moules ne construisent pas de nids, évidemment !

Errata
MalaCo n°3

Correctif 1

L'article "Collecting and transporting living slugs (Pulmonata: Limacidae)" a été écrit par Barbara Klee et Ulrich Schneppat et non par Isabel Hyman. La citation exacte de cet article est donc :

Klee, B. & Schneppat, U. 2006. Collecting and transporting living slugs (Pulmonata: Limacidae). *MalaCo*, 3 : 107-108.

Correctif 2

En vertu de l'article 8.6 du Code International de Nomenclature Zoologique (ICZN 1999), la désignation de lectotypes dans chacun des deux lots-type de *Clausilia euzieriana* Bourguignat, 1869 et de *Clausilia leia* Bourguignat, 1877 dans Gargominy & Ripken (2006, Figure 7, pages 115 et 117) n'est pas acceptable.

Gargominy, O. & Ripken, Th.E.J. 2006. Données nouvelles sur les mollusques (Mollusca, Gastropoda) du Parc national du Mercantour (France). *MalaCo*, 3 : 109-139.

Annuaire MalaCo

Région Rhône-Alpes

▪ **Cédric Audibert**, 65, rue d'Alsace, 69100 Villeurbanne
Cedric.audibert@libertysurf.fr
▪ **Emmanuel Castella**, Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique, Université de Genève, 18, chemin des Clochettes, CH-1206 Geneve
Emmanuel.castella@leba.unige.ch

Région Languedoc-Roussillon

▪ **Vincent Prié**, route de Lodève, 34700 Saint-Etienne-de-Gourgas
v.prie@wanadoo.fr
▪ **Christophe Bernier**, Place de l'Eglise, 30170 Pompignan
Email. christophe.bernier9@wanadoo.fr
▪ **Vincent Koch**
vkoch@biotope.fr

Région Midi-Pyrénées

▪ **Jean-Philippe Maurel,** 12, rue Willy Brandt, 31520 Ramonville
Jean-Philippe.Maurel@alcatelaleniaspace.com

Région Poitou-Charentes

▪ **Philippe Jourde**, Les Grandes Métairies, 20, rue de Charnay, 17250 Pont l'Abbé d'Arnoult
philippe.jourde@lpo.fr

Région Provence, Côtes d'Azur

▪ **Daniel Pavon**, 369, boulevard National, 13003 Marseille
pavondaniel@yahoo.fr
▪ **Jean-Marie Cevasco,** Iraloup quartier de la Nieya, 06380 Sospel
▪ **Olivier Gargominy,** MNHN, 55, rue Buffon, 75005 Paris
gargo@mnhn.fr

Région Nord – Pas-de-Calais

▪ **Francis Bénassis,** 12, allée des hêtres, 59830 Louvil
Francisbenassi2002@yahoo.fr
▪ **Xavier Cucherat**, GREET Ing. *Ingénierie-Conseil en Environnement Biological consultants*, Route du Musée, Haringzelles, 62179 Audinghen.
xavier.cucherat@wanadoo.fr

Région Bretagne

▪ **Cyrille Blond,** 5, impasse des Lilas, 56000 Vannes
Cyrille.blond@wanadoo.fr
▪ **Philippe Fouillet,** 3, impasse Kerjean, 29600 Morlaix
philippe.fouillet@wanadoo.fr
▪ **Pasco Pierre-Yves,** 3, rue de Badbergen, 35630 Hédé
clc.pyp@wanadoo.fr

Région Normandie

▪ **Pierre-Olivier Cochard**, 20, rue des Camélias 45160 Olivet
pierre-olivier.cochard@wanadoo.fr
▪ **Olivier Hesnard**, Les Logis 61100 Ségrie-Fontaine
hesnardol@wanadoo.fr
▪ **Benoît Lecaplain**, 3, boulevard Encoignard 50200 Coutances
benlecaplain@yahoo.fr
▪ **Marc Mazurier**, Le Hamel 61250 Saint-Nicolas-des-Bois
mazurier-mgw@club-internet.fr

Région Centre

▪ **Alain Thomas**, 4, rue Vercingétorix, 45500 Gien.
Alain.tho@wanadoo.fr
▪ **Michel Gervais,** 2, rue du Clos de la Thibaudière, 41100 Pezou
Gervais.michel@wanadoo.fr
▪ **Jean-Louis Senotier**, 18, la Patache, 45800 Combleux
jl.senotier@wanadoo.fr

Région Ile-de-France

▪ **Aurélien HUGUET** – Biodiversita – 15, rue Chapon, 75003 Paris
a_huguet@biodiversita.asso.fr

Région Wallonne / Belgique

▪ **Grégory Motte**, 23, avenue du Maréchal Juin, 5030 Gembloux
G.Motte@mrw.wallonie.be

Région Pays de la Loire

▪ **Jean Vimpère,** la Chapellière, 85310 La Chaize le Vicomte
Région Auvergne

▪ **Sylvain Vrignaud,** 48 bis, rue Félix Mathé, 03000 Moulins
vrignaud@tele2.fr

Région Alsace

▪ **Jean-Michel Bichain,** 12 Impasse de l'Epargne, 08300 Rethel
jean-michel.bichain@educagri.fr
▪ **Antoine Wagner,** 21, rue Wimphling, 67000 Strasbourg
Antoine.wagner@yahoo.fr

Région Picardie

▪ **François Boca**, 4 ruelle des Juifs 02000 Merlieux et Fouquerolles
f.boca@wanadoo.fr
▪ **Xavier Cucherat**, GREET Ing. *Ingénierie-Conseil en Environnement Biological consultants*, Route du Musée, Haringzelles, 62179 Audinghen.
xavier.cucherat@wanadoo.fr

Région Aquitaine

▪ **Sébastien Guyonneau**, 29 bis, Route de Soulac 33123 Le-Verdon-sur-mer
sgkhan@hotmail.fr

Région Pays-de-Loire

CPIE Loire et Mauges / Carrefour des Mauges, Maison de Pays « La Loge », BP 90025, 49601 Beaupreau
Adresse commune pour les quatre noms qui suivent.
▪ **Olivier Durand**
o-durand@pays-des-mauges.com
▪ **Emmanuel Leheurteux**
▪ **Anthony Boulord**
▪ **Emmanuel Douillard**
▪ **Olivier Gabory**

Recommandations aux auteurs

Les sujets concerneront la biologie, l'écologie, la faunistique et la conservation des Mollusques continentaux de France. **MalaCo** est aussi une tribune pour l'annonce des actualités malacologiques régionales et/ou nationales. **En revanche, aucune description de taxon nouveau pour la science ne sera acceptée.**

Dimension des articles

● **Les brèves scientifiques —** Les manuscrits seront de préférence courts : maximum 1500 mots, sans mise en forme, double interligne, taille de police 12 et bibliographie. Les illustrations, maximum deux, doivent être en haute résolution et bien contrastées (taille finale 8.5 cm ou 17 cm de largeur). Le document final sera formaté en .doc.

● **Les articles** — Le format électronique de la revue n'impose pas de longueur maximale du texte mais il devra être envoyé sans mise en forme, en double interligne, taille de police 12 et bibliographie complète au format de ***MalaCo***. Le titre et le résumé auront leur équivalent en anglais. Les illustrations doivent être en haute résolution et bien contrastées (taille inférieure à 17 cm de largeur). Le document final sera en format texte. 1ère page: titre et coordonnées des auteurs, 2ème page: résumés et mots clefs (Français et Anglais), 3ème page et suivantes: texte, puis les pages pour la bibliographie, les légendes et les illustrations correspondantes en fin du document. La définition des figures sera de 300 dpi pour les images et de 1200 dpi pour les graphiques (ou images plus lignes).

Présentation des manuscrits

● **Citation des auteurs d'espèces dans le texte —** Le(s) nom(s) d'auteur(s) pour les espèces citées doivent être mentionnés lors de la première citation. Le nom de l'espèce figurera en italique et en entier, suivi de celui de l'auteur séparé de la date de la description par une virgule. Exemple : *Bythinella padiraci* Locard, 1903, *Oxychilus draparnaudi draparnaudi* (Beck, 1813), *Cryptazeca monodonta* (de Folin & Bérillon, 1877). Lors de leur citation subséquente, le nom du genre ou de l'espèce dans le cas d'une sous-espèce pourra être abrégé. Dans le cas d'une sous-espèce non nominale, le nom de genre sera abrégé mais pas les épithètes spécifiques. Exemple : *B. padiraci*, *Oxychilus d. draparnaudi*, *O. navarricus helveticus*.

● **Citation des références bibliographiques dans le texte —** Le ou les auteur(s) d'une référence seront présentés comme suit : Geissert (1997) ou (Geissert 1997), deux auteurs (Falniowski & Wilke 2001) ou Falniowski & Wilke (2001), plus de trois auteurs Falkner *et al.* (2002) ou (Falkner *et al.* 2002). Pour plusieurs références d'un même auteur seront présentées comme suit : Dussart (1998, 2005a, 2005b) ou (Dussart 1998, 2005a, 2005b). La première clef d'entrée des références dans le texte sera la date de publication séparée par des points virgules. Pour les références issues d'un même auteur, elles seront présentées comme dans le point précédent. Exemple : (Dussart 1998, Bichain 2001, Dussart 2005a, 2005b). Les particules des noms seront présentées sans majuscule. Exemple : de Norguet (1873), de Wilde *et al.* (1987) et van Goethem (1972). Enfin, les citations tirées d'auteurs déjà cités par d'autres seront présentées comme suit (Cucherat 1999 *in* Bichain 2005) ou Cucherat (1999 *in* Bichain 2005).

● **Autres types de citations —** Des commentaires oraux ou des correspondances peuvent être insérés dans le corps de l'article. Ceux-ci seront présenté comme suit : (Gargominy communication personnelle) ou Gargominy (communication personnelle). Dans la mesure du possible, la date de la communication sera mentionnée. Les données qui n'ont pas été publiées jusqu'alors seront présentées comme suit : (Pavon inédit 2005) ou Pavon (inédit 2005).

● **Présentation des résultats numériques —** On préférera le point plutôt que la virgule pour la présentation des décimaux. Les deux points et les points virgules seront précédés d'un espace insécable, de même pour les points d'exclamation et d'interrogation. Les unités de mesures seront présentées comme suit : m² ou $m.s^{-1}$.

● **Présentation des figures et des tableaux —** Les figures et tableaux doivent être appelés dans le texte comme suit : (Figure 1) ou (Figures 1 & 2) ou (Figure 1 & tableau 1). L'auteur indiquera dans le texte l'emplacement souhaité pour les figures et tableaux comme suit << insérer ici la figure 1 >>.

Présentation de la bibliographie

Télécharger les filtres EndNote pour MalaCo sur www.journal-malaco.fr

● **Classement de la bibliographie** — La bibliographie sera classée par ordre alphabétique dans un premier temps, puis chronologique puis par ordre alphabétique des titres d'article. Les particules des noms de famille compteront dans le rangement alphabétique. Exemple : de Norguet ne sera pas classé à la lettre N mais à la lettre D.

● **Les articles —** Nom de l'auteur, première(s) lettre(s) du ou des prénoms séparée(s) par des points. Date de la publication. Titre complet de l'article dans sa version d'origine. Nom complet de la revue en italique, Volume (numéro) : pages de l'article.

Pavon, D. 2005. Note sur *Granaria stabilei anceyi* (Fagot, 1881). *MalaCo*, 1: 5-6.

Richoux, P., Allemand, R. & Collomb, G. 2000. Ecogéographie de la région Rhône-Alpes : définition de districts naturels pour la cartographie de l'entomofaune. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 70 (1) : 17-20.

● **Les livres —** Nom de l'auteur, première(s) lettre(s) du ou des prénom(s) séparée(s) par des points. Date de la publication. Titre complet de l'ouvrage en italique. Éditeur de l'ouvrage, Ville de publication. : nombre de pages + pp.

Adam, W. 1960. *Faune de Belgique. Mollusques 1 - Mollusques terrestres et dulcicoles*. Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles : 402 pp.

● **Les rapports d'étude et thèses —** Nom de l'auteur, première(s) lettre(s) du ou des prénoms séparée(s) par des points. Date de la publication. Titre complet du rapport en italique. Nom complet de la ou des structure(s) où l'étude a été réalisées, ville d'édition du rapport (lieu où se trouve(nt) la ou les structure(s)) : Nombre de page + pp.

Cucherat, X. 2001. *Inventaire des Mollusques continentaux des propriétés du Département du Nord*. Conseil Général du Nord / Université des Sciences et Technologies de Lille, Lille : 105 pp.

● **Les articles dans un livre —** Nom de l'auteur, première(s) lettre(s) du ou des prénoms séparée(s) par des points. Date de la publication. Titre complet de l'article. *In* : nom(s) du ou des éditeur(s), première(s) lettre(s) du ou des prénoms séparée(s) par des points, titre complet du livre en italique. Nom de la série de la collection, nom de l'éditeur, ville d'édition, numéro du volume : nombre de pages.

Falkner, G. 1990. Binnenmollusken. *In* : Fechter, R. & Falkner, G., *Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken*. Steinbachs Naturführer, Mosaïk Verlag, München, 10 : 112-280.

● **Les références Internet —** Nom de l'auteur, première(s) lettre(s) du ou des prénoms séparée(s) par des points. Date de la publication. Titre complet site ou de la page Web. Adresse complète de la page Internet consultée. Date de la consultation.

Armbruster, G. 2002. Systematics of the central European taxa of *Cochlicopa*. http://pages.unibas.ch/dib/nlu/res/cochlico/index.html. Consulté le 20 septembre 2005.

Le site internet MalaCo
http://www.journal-malaco.fr

Vous y trouverez les instructions aux auteurs et la procédure de soumission. Outre la possibilité de consulter gratuitement tous les numéros de MalaCo, vous pouvez accéder à de nombreuses informations dans la rubrique Actualités et des documents à télécharger dans la Bibliothèque.
Abonnez-vous à Malaco Alerte pour recevoir les sommaires des nouveaux numéros.

A bientôt sur notre site internet

MalaCo
www.journal-malaco.fr
Le journal électronique de la malacologie continentale française