

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 PRIÉ¹, Laurent PHILIPPE² & Gilbert COCHET³

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 clés — *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 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.

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 (aqualscope, 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 aqualscope 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.

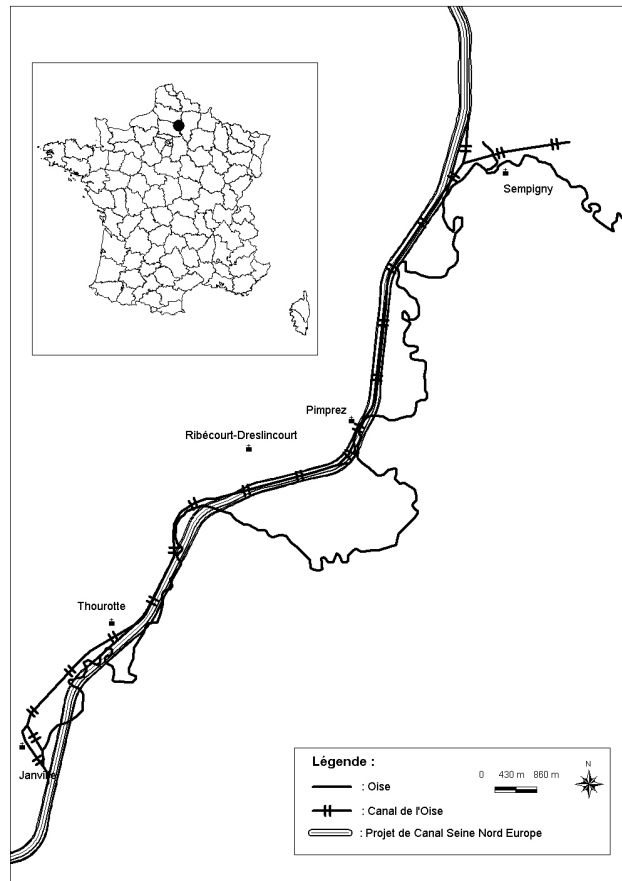


Figure 1 — Localisation de la zone d'étude



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 boisée 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)		
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)		37
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	65	340
<i>Bythia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	4	36
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer, 1828)	3	
<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774)	2	1
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J. E. Gray, 1843)		2
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)		1
<i>Stagnicola fuscus</i> (C. Pfeiffer, 1721)		1
<i>Limnea stagnatilis</i> (Linnaeus, 1758)		3
<i>Physella acuta</i> (Draparnaud, 1805)		1
<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)		9
<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)		7
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)		6
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)		11
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774		2
Bivalvia (Linnaeus, 1758)		
Unionidae spp.		57
<i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793)		8
<i>Psilunio littoralis</i> (Cuvier, 1798)		186
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	3	783
<i>Unio crassus</i> (Philipsson, 1788)		175
Anodontidae spp.		4
<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmässler, 1835)	1	43
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	1	397
<i>Anodonta cygnaea</i> (Linnaeus, 1758)		35
<i>Anodonta</i> sp.		65
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	139	2 203
<i>Sphaerium rivicola</i> (Lamarck, 1818)	18	205
<i>Sphaerium solidum</i> (Normand, 1844)		1
<i>Dreissena polymorpha</i> (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 lenticue.

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.

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

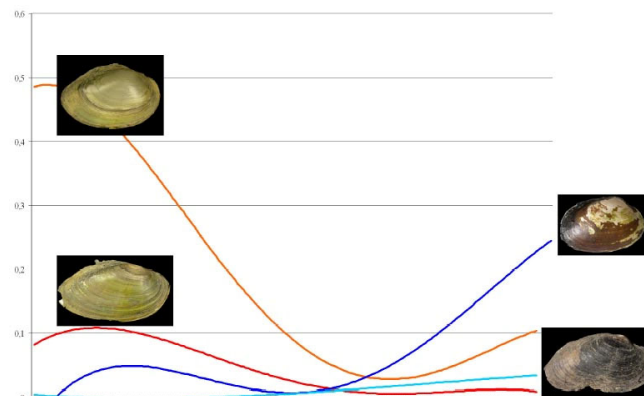


Figure 3 — Abondance relative de quelques espèces (données log transformées en ordonnées) de l'aval vers l'amont (stations en abscisses) ; les courbes de tendances (polynômes degré 4) montrent une régression globale des fréquences d'*A. anatina* (orange) et de *P. complanata* (rouge), espèces à affinités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

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 19^{ème} 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 20^{ème} 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^o station française et la 7^o population mondiale de Grande Mulette.

Les quelques stations connues confirment l'écologie de l'espèce telle qu'elle est décrite par les ouvrages du 19^{ème} 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, Unionoidea): A Conservation Priority. *Biological Conservation*, 52 : 271-286.
- Altaba, C. R. 1997. At extinction's edge: *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoidea). *Butlletí De La Institució Catalana D'història 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: Unionoidea) 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.
- Faudeau, 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.