



# Précisions sur l'arrivée en Bourgogne de l'espèce invasive du mollusque bivalve *Dreissena polymorpha*

Pierre RAT<sup>†</sup> & Jacques THIERRY\*

\* UMR CNRS 5561, Biogéosciences, Université de Bourgogne - 6 boulevard Gabriel - 21000 DIJON  
et 15 rue du Point du Jour - 21000 DIJON - jacques-thierry2@wanadoo.fr

Dans une rivière telle que la Saône, au sein de la composante faunique des mollusques bivalves, la moule zébrée d'eau douce, *Dreissena polymorpha* (PALLAS, 1771) est considérée comme une espèce invasive ou espèce envahissante exogène (TACHET *et al.*, 1988 ; TACHET 2002). Cette catégorie de taxon prolifère plus ou moins abondamment à l'extérieur de son aire de répartition originelle ou de son aire de dispersion potentielle. S'agissant de la moule zébrée d'eau douce *Dreissena polymorpha* son aire d'origine serait en Europe orientale.

Une des questions majeures qui se pose pour ces espèces invasives est leur date d'arrivée au sein d'une composante originelle dans une région donnée. Concernant la moule zébrée, son arrivée en France et plus particulièrement en Bourgogne n'est pas connue avec précision. Elle est généralement considérée comme ayant eu lieu au début du XIX<sup>e</sup> siècle (TACHET *et al.*, 2000), voire peut être même avant le XVIII<sup>e</sup> siècle (TACHET, 2002).

Des observations faites par l'un d'entre nous (Pierre RAT), sur des mortiers incluant des valves de moule zébrée d'eau douce, permettent d'apporter de manière originale des précisions sur la période de son apparition en val de Saône.

## Rappels de systématique et de biologie sur l'espèce *Dreissena polymorpha*

Ce Mollusque bivalve (Sous-classe des Hétérodontes, Ordre des Vénéroïdés, Famille des Dreissenidés) a l'allure d'une petite moule avec des valves plus ou moins fortement renflées et carénées. Les adultes, dont la taille maximale atteint généralement 40 mm, sont fixés sur un substrat dur par un byssus. La coquille est allongée et triangulaire, acuminée à sa partie antérieure et arrondie à sa partie postérieure. La coquille est équivalve et les valves sont robustes. Le nom populaire de moule zébrée vient de la présence de zébrures sur la coquille chez les jeunes individus ; cette ornementation persiste chez l'adulte où les valves sont de couleur jaune verdâtre à brunâtre avec des bandes foncées en zigzag. La charnière n'a pas de dents ni de lamelles et le ligament est étroit et allongé ; les impressions musculaires postérieures sont bien développées (NEPVEU, 2001-2002).

*Dreissena polymorpha* est une espèce oxyphile qui demande un milieu aquatique avec une oxygénation comprise entre 50 et 80 % et une dynamique faible ; la croissance est perturbée à partir d'une vitesse de 1 m/s et les moules sont éliminées à partir de 1,5 m/s. Son mode de vie fixé par un byssus nécessite un support dur, voire suffisamment pesant s'il s'agit de galets, afin d'éviter son entraînement par une dynamique aquatique trop forte. Elle se nourrit de plancton par filtration de l'eau. Un excès de matière en suspension entraîne la production de pseudo-fèces (particules expulsées hors de l'organisme avant même d'avoir été digérées), peu favorables à un bon développement (NEPVEU, 2001-2002). Enfin, il est bon de rappeler que la Dreissène est un hôte intermédiaire pour un trématode agent d'une grave maladie des poissons: la bucéphalose larvaire.

Concernant sa présence en Saône, il faut noter que ce milieu fluvial est assez peu accueillant pour la moule zébrée. Si la dynamique hydraulique est compatible avec ses capacités de fixation par un byssus, le petit nombre d'habitats à substrats durs, en particulier le peu de galets de fond suffisamment massifs et pesants est un handicap sérieux. Elle peut cependant établir des colonies ponctuelles denses sur des enrochements ou même dans des canalisations. De plus, la baisse du taux d'oxygénation et la turbidité fréquente des eaux en période d'étiage sont deux éléments assez défavorables à la prolifération de cette espèce.

## Origine et mode de dispersion de *Dreissena polymorpha*

La moule zébrée est originaire des régions de la mer Noire et de la mer Caspienne. Elle a progressivement colonisé les cours d'eau, canaux et lacs européens mais on ignore le détail des modalités de cette colonisation. Dans sa forme de larve véligère, elle possède un stade planctonique, et on admet que grâce à son byssus, elle a pu se fixer sur les flancs des bateaux et des péniches et se répandre ainsi partout, en premier dans les voies navigables ouest européennes. Il est fort probable qu'au XIX<sup>e</sup> siècle, sa progression vers l'ouest a été favorisée par l'aménagement des fleuves et rivières navigables et le développement des canaux au début de l'ère industrielle. La France en particulier a été atteinte en quelques décennies mais la date précise est inconnue (TACHET *et al.*, 2000 ; NEPVEU, 2001-2002). En 1800 (BLANC, 1997 in ARRIGNON, 1998 ; p. 322), l'aire de distribution de *Dreissena polymorpha* s'étendait sur toute la mer Caspienne, l'ensemble du bassin de la Volga en Russie, l'Ukraine et tout le secteur au nord de la mer Noire, remontant le cours du Danube jusqu'en Hongrie. Son extension vers l'ouest se serait faite dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle via la Pologne, le nord de l'Allemagne, la Hollande et la Belgique. Son arrivée en France se serait faite par le nord du pays entre 1833 et 1854.

## Observation de valves de Dreissène dans des mortiers de bâtiments bourguignons

Des valves de Dreissène, entières ou fragmentées, ont été observées dans des mortiers très probablement faits d'un mélange de sable de rivière et de ciment autour de 1900 ; ces mortiers constituent les joints qui scellent des moellons de pierres de taille inclus dans deux bâtiments à Dijon et Tournus.

La première observation, faite en 2000, concerne un mur, rue de Mirande, à Dijon. Ce mur de clôture sur rue est bâti en « Pierre de Dijon », matériau de construction d'âge Jurassique moyen (étages Bathonien supérieur-Callovien inférieur) qui entre dans la composition de très nombreux édifices dijonnais. De teinte dorée, cette pierre dite « mureuse », a été largement exploitée de longue date, mais surtout à partir du Moyen Âge, dans de nombreuses carrières sur les pentes des plateaux calcaires dominant la ville à l'ouest.

Entre chaque moellon, le mortier est généreux, fin à moyen avec quelques granules d'oxyde de fer et des coquilles, dont une valve de Dreissène bien nette (photographie 1). Vu son altération et sa surface rugueuse, ce mortier semble être d'origine, sans restauration.

La seconde observation a été faite en 2006 sur le chevet roman de la basilique abbatiale Saint-Philibert de Tournus. Datant du XII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècle, cet édifice a été bâti avec le « Marbre de Préty » d'âge Jurassique supérieur (étage Oxfordien supérieur), très belle pierre de taille et ornementale de couleur générale rose, avec diverses variétés de teinte et de texture. Ce matériau a été extrait de carrières aux environs de Tournus, en particulier celle de Préty, localité située au sud-ouest de la ville, à l'extrémité méridionale de « l'îlot de Lacrost », groupe de collines calcaires isolées des chaînons du Tournugeois par l'enfoncement de la Saône au cours du Quaternaire.



**Photographie 1.** Valve de Dreissène dans un mortier.

Mur de soutènement en « Pierre de Dijon » ; rue de Mirande, Dijon.

Noter la teinte ocre du mortier, sensiblement de même nuance que celle de la « Pierre de Dijon », dite « dorée ».



**Photographie 2.** Valve de Dreissène et fragments coquilliers dans un mortier.

Mur en « Marbre de Préty » du chevet roman de la basilique abbatiale Saint-Philibert de Tournus. Noter la teinte rose prise par le mortier par altération et ruissellement sur le « Marbre de Préty », dit « marbre rose ».

A certains endroits de la construction, le mortier contient des restes coquilliers très fragmentés et une petite valve de Dreissène (photographie 2). Au cours des ans, l'altération météorique du « Marbre de Préty » et le ruissellement des eaux de pluie sur l'extérieur des murs a légèrement dégradé et teinté de rose le mortier des joints.

## Origine des sables utilisés pour la fabrication des mortiers

Dans les deux cas, l'observation de valves de Dreissènes a été faite dans des mortiers où le sable utilisé présente une granulométrie fine à moyenne, entre 1 et 4 mm. D'une part, cette faible amplitude de taille des grains pourrait indiquer que ce matériau a subi un tamisage et très certainement un lavage pour élimination de la phase argileuse avant addition d'un ciment. Mais d'autre part, la présence de valves de Dreissènes, entières ou fragmentées, donc de taille très supérieure à la granulométrie du sable semble plutôt indiquer que ce dernier a été mêlé au ciment tel qu'il a été extrait, sans aucune préparation. Quoi qu'il en soit, la présence de Dreissènes plaide en faveur d'une extraction dans une voie navigable ou à proximité.

Pour l'observation faite à Dijon, le « sable de Saône » a été de très longue date utilisé pour la confection de mortiers et plus récemment comme agrégats à béton. L'extraction se faisait à partir de zones d'emprunt plus ou moins vastes, creusées sur les berges ou à quelque distance du cours de la Saône, ou par dragage directement dans le lit de la rivière. Dans les années 80, une telle exploitation par dragage était encore fonctionnelle à Lamarche-sur-Saône, à quelques dizaines de kilomètres à l'ouest de Dijon ; une autre, plus lointaine, existait au lieu dit « le grand gué d'Apremont », au sud de Gray.

Ce « sable de Saône » fait partie de la formation sédimentaire dite « alluvions récentes », reportée sur les cartes géologiques : Gray (RANGHEARD *et al.*, 1978), Dijon (CLAIR, 1982), Pesmes (CAMPY *et al.*, 1983) ; Seurre (FLEURY *et al.*, 1982). Déposées vers la fin du Quaternaire, à la fin de l'Holocène, entre -10 000 ans et la période historique, ces alluvions tapissent le fond plat du lit majeur des cours d'eau bourguignons, et en particulier celui de la Saône.

Pouvant atteindre 3 à 4 m d'épaisseur moyenne dans la partie septentrionale de la vallée de la Saône, cette formation comporte généralement une assise plus ou moins épaisse (2 à 3 m) de sables et graviers propres reposant sur un substratum argileux imperméable, et recouverte par un limon d'inondation (1 m en moyenne) ; ces alluvions tendent à s'épaissir en direction du sud.

Pour l'observation faite à l'abbatiale de Tournus, le sable utilisé provient aussi très vraisemblablement des alluvions de la Saône toute proche, où il était extrait dans les mêmes conditions que plus au nord en Côte-d'Or. Au delà du confluent Saône-Doubs, l'épaisseur de ces alluvions récentes en Saône-et-Loire est nettement plus variable et plus forte qu'en Côte-d'Or (6 à 8 m en moyenne) et l'assise de sables et graviers propres (5 m en moyenne) peut atteindre jusqu'à 11 m ou se réduire à 3 m selon les notices des cartes géologiques : Pierre de Bresse (FLEURY *et al.*, 1985), Chagny (FLEURY & GÉLARD, 1983), Chalon-sur-Saône (BONVALOT *et al.*, 1984) et Tournus (PERTHUISOT, 1972).

Une seconde origine pour ces sables peut être évoquée bien que les cours d'eau concernés ne soient pas des voies navigables et donc probablement non colonisés par la moule zébrée. Il s'agit des alluvions de cours d'eau secondaires comme l'Ouche ou le Suzon aux environs de Dijon, le Meuzin près de Beaune, la Dheune dans le secteur de Chagny et bien d'autres encore. Bien que certains cours d'eau secondaires ont jadis sans doute été parcourus par des barques ou autres esquifs à fond plat, il semble difficile que la Dreissène ait pu s'y installer et proliférer. Leur débit très irrégulier et leur très faible débit d'étiage, voire leur assèchement en été est un facteur forcément limitant.

Par exemple, concernant Dijon, des petites sablières ont longtemps existé dans le fond plat de la vallée du Suzon en amont de Dijon (Quartiers des Varennes, de la Maladière et Clémenceau). Avant son aménagement en parking pour le Palais des Congrès et le Palais des Sports, une de ces sablières était encore visible il y a quelques décennies dans la partie nord de la rue Léon Moris. Au gré des besoins elles exploitaient, des sables et des graviers propres, qui ont sans doute été utilisés pour la confection de mortiers.

Des sables et des graviers propres ont aussi été exploités périodiquement à l'emplacement de l'actuel Boulevard Voltaire jusque vers le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle avant l'installation à cet endroit du Jardin botanique de Dijon ; ce secteur, très humide correspondait aussi à des alluvions déposées par un bras du Suzon. L'aménagement du Boulevard Voltaire en 1883, après le transfert du Jardin botanique à l'Arquebuse dans les années 1830, assainit ce secteur et fit disparaître les dernières traces de ces sablières.

## Conclusion

La date de construction du mur de la rue de Mirande n'est pas connue. D'après sa situation et son style assez brut, il pourrait avoir été mis en place vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Son édification est en tout cas postérieure au plan de 1848 de la ville de Dijon où aucune construction n'est représentée en bordure de cette voie, qui n'était pas encore une rue. En effet, la rue de Mirande, anciennement Chemin de Mirande ou de Quetigny n'a été aménagée qu'en 1883 ; avec quelques constructions et avec le tracé d'autres rues du quartier de Montmuzard, elle figure sur le plan de 1888. A partir de l'emplacement du Boulevard Voltaire, de même aménagé en 1883, ce chemin empruntait vers l'Est le Pont Golpin sur un bras du Suzon coulant au pied de la montée dans un secteur très humide, sensiblement entre la voie ferrée actuelle et le boulevard. Plus haut dans la rue, un soutènement des versants en déblais de la rue de Mirande, en assez mauvais état dans la montée assez raide à hauteur du lieu dit « Creux d'enfer », a été nécessaire afin d'éviter l'éboulement des niveaux argileux de marnes jaunâtres du Tertiaire (Système Oligocène ; Étage Chattien) qui constituent le sous-sol à cet endroit.

A l'abbatiale de Tournus, là où des fragments de coquilles de *Dreissena* ont été observés, ce mortier ne semble pas être d'origine ; ses surfaces assez lisses et ses bordures bien nettes suffisent à le démontrer. Il pourrait s'agir des mortiers utilisés au moment des restaurations de l'abbatiale faites en 1910.

La présence de la moule zébrée *Dreissena polymorpha* dans les eaux de la Saône est certaine dans l'intervalle de temps 1883 et 1910, soit dans les trois décennies qui assurent le passage entre le XIX<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècle. Ces dates sont postérieures et compatibles avec les données de BLANC (*in* ARRIGNON, 1998) qui placent son arrivée en France vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. L'inspection systématique d'autres constructions, dans Dijon ou dans des secteurs proches de ce cours d'eau et datées de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, voire de la fin du XVIII<sup>e</sup> pourrait certainement apporter plus de précisions. Une des conditions majeures à de tels travaux est l'assurance que les mortiers de ces constructions n'aient pas fait l'objet d'une restauration récente.

## Publications consultées

- ARRIGNON J. 1998. Aménagement piscicole des eaux douces. 5<sup>e</sup> édition. Éd. Lavoisier Tec. et Doc., Paris, 589 p.
- BONVALOT J., FLEURY R. & GÉLARD J.P. 1984. Notice explicative de la feuille Chalon-sur-Saône à 1/50 000, Éd BRGM, 63 p.
- CAMPY M., CHAUVE P. & PERNIN C. 1983. Notice explicative de la feuille Pesmes à 1/50 000, Éd BRGM, 40 p.
- CLAIR A. 1982. Notice explicative de la feuille Dijon à 1/50 000, Éd BRGM, 52 p.
- FLEURY R. 1985. Notice explicative de la feuille Pierre-de-Bresse à 1/50 000, Éd BRGM, 40 p.
- FLEURY R., FARJANEL G. & COLLIN J.J. 1982. Notice explicative de la feuille Seurre à 1/50 000, Éd BRGM, 38 p.
- FLEURY R. & GÉLARD J.P. 1983. Notice explicative de la feuille Chagny à 1/50 000, Éd BRGM, 81 p.
- NEPVEU C. 2001-2002. La moule zébrée *Dreissena polymorpha*. In : Jeu de fiches descriptives des espèces animales exotiques et indigènes susceptibles de proliférer dans le bassin Artois-Picardie. Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées, Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables (Agence de l'eau Artois-Picardie ; inédit) : 108-111.
- PERTHUISOT J.P. 1972. Notice explicative de la feuille Tournus à 1/50 000, Éd BRGM, 16 p.
- RANGHEARD Y., CAMPY M., HUDELEY H., CORNET J. & NUFFER R. 1978. Notice explicative de la feuille Gray à 1/50 000, Éd BRGM, 24 p.
- TACHET H., GASCHIGNARD O., CELLOT B. & BERLY A. 1988. Le macrobenthos de la Saône. *Annales de Limnologie* 24 : 83-100.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M. & USSEGLIO-POLATERA P. 2000. Invertébrés d'eau douce. Éd CNRS, Paris, 140 p.
- TACHET H. 2002. La Saône : les invertébrés témoins de leur environnement. In : BRAVARD J.P., COMBIER J. & COMMERÇON N. La Saône, axe de civilisation, Presses Universitaires de Lyon : 295-300.