

Diversité spécifique et écologie des mollusques continentaux de la basse vallée du Ferlo (Sénégal)

Specific diversity and ecology of continental molluscs from the Lower Ferlo Valley (Senegal)

Alassane SARR¹, Ragnar KINZELBACH² & Malick DIOUF³

¹ Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), BP: 15 938 Dakar-Fann, Sénégal

² Institut für Biowissenschaften, Allgemeine & Spezielle Zoologie, Universität Rostock, Universitätsplatz 2, 18055 Rostock

³ Département de Biologie animale, Faculté des Sciences, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), BP: 15 938 Dakar-Fann, Sénégal

Correspondance : alassanesarr@hotmail.com

Résumé — La remise en eau en 1988 de la basse vallée du Ferlo, après 32 années d'assèchement, a créé des conditions favorables au développement des mollusques aquatiques. Des inventaires ont été réalisés afin de déterminer les espèces de mollusques présentes dans la basse vallée du Ferlo. Au total neuf espèces réparties dans huit genres et sept familles ont été recensées. Il s'agit de : *Bellamya unicolor* Olivier, 1804, *Coelatura aegyptiaca* (Cailliaud, 1827), *Corbicula fluminalis* (Müller 1774), *Heleobia* sp., *Melanoides tuberculata* Müller, 1774, *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss, 1848), *Bulinus forskalii* (Ehrenberg, 1831), *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) et *Lymnaea natalensis* Krauss, 1848. *Melanoides tuberculata* prédomine sur les fonds alors que *Biomphalaria pfeifferi*, *Lymnaea natalensis* et *Bulinus truncatus* sont les espèces dominantes sur les plantes aquatiques. La salinité et la végétation aquatique semblent jouer un rôle important dans la présence et la distribution des mollusques. Parmi les neuf espèces identifiées, quatre interviennent dans la transmission de trématodoses humaines et animales : *Biomphalaria pfeifferi* (bilharziose humaine intestinale à *Schistosoma mansoni*), *Bulinus truncatus* (bilharziose humaine urinaire à *Schistosoma heamatobium* et paramphistomose animale à *Paramphistomum microbothrium*), *Bulinus forskalii* (shistosomose animale à *Schistosoma bovis* et paramphistomose animale à *Paramphistomum phillerouxi*) et *Lymnaea natalensis* (fasciolose animale à *Fasciola gigantica*).

Mots clés — Vallée fossile, Ferlo, Remise en eau, *Bulinus*, *Biomphalaria*, Trématodoses

Abstract — The reflooding of the Lower Ferlo Valley since 1988 after 32 years of drying up has caused an increase in the number of aquatic molluscs. Inventories of the Lower Ferlo Valley mollusks were carried out. Nine species representing eight genera and seven families were recorded: *Bellamya unicolor* Olivier, 1804; *Coelatura aegyptiaca* (Cailliaud, 1827); *Corbicula fluminalis* (Müller 1774); *Heleobia* sp, *Melanoides tuberculata* Müller, 1774; *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss, 1848); *Bulinus forskalii* (Ehrenberg, 1831); *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) and *Lymnaea natalensis* Krauss, 1848. *Melanoides tuberculata* is dominant on bottom deposits, while *Biomphalaria pfeifferi*, *Lymnaea natalensis* and *Bulinus truncatus* predominates on aquatic plants. Salinity and aquatic vegetation appear to play an important role in mollusc occurrences. Among identified species, four are involved in the transmission of human and animal trematodosis: *Biomphalaria pfeifferi* (human intestinal schistosomiasis with *Schistosoma mansoni*), *Bulinus truncatus* (human urinary schistosomiasis with *Schistosoma heamatobium* and animal paramphistomosis with *Paramphistomum microbothrium*), *Bulinus forskalii* (animal schistosomiasis with *Schistosoma bovis* and animal paramphistomosis with *Paramphistomum phillerouxi*) and *Lymnaea natalensis* (animal fascioliasis with *Fasciola gigantica*).

Keywords — Fossil Valley, Ferlo, Reflooding, *Bulinus*, *Biomphalaria*, Trematodosis

Introduction

Pour maintenir en permanence de l'eau douce dans le fleuve Sénégal afin de satisfaire les besoins en eau des populations et des cultures, le gouvernement du Sénégal a mis en œuvre de nombreux aménagements hydro-agricoles. L'achèvement des barrages de Diama et de Manantali, respectivement en 1985 et en 1988, sur le

fleuve Sénégal a permis la mobilisation d'un important volume d'eau douce en amont du barrage de Diama et la remise en eau partielle de la basse vallée du Ferlo via le lac de Guiers.

La vallée du Ferlo est en effet un fleuve fossile qui prenait sa source aux environs de Bakel pendant le post-nouachotien entre -5 000 et -2 000 ans. Elle constitue une vaste dépression située au sud du Lac de Guiers qui assure sa liaison avec le fleuve

Sénégal. Son bassin versant s'étend de 14°30' à 16°00' de latitude Nord et 12°45' à 16°00' de longitude Ouest. La pluviométrie, très irrégulière dans le temps et l'espace, est souvent inférieure à 200 mm par an. Les températures sont élevées toute l'année et varient entre 22°C et 40°C.

Jusqu'en 1956, l'alimentation en eau de la vallée du Ferlo était assurée de manière alternative par le fleuve Sénégal et la mer. En période des hautes eaux, l'onde de crue en provenance du fleuve Sénégal inondait le lit de la basse vallée du Ferlo après avoir traversé le lac de Guiers. Pendant la période des basses eaux, l'eau de mer qui remontait le fleuve Sénégal à partir de son cours inférieur se déversait dans la basse vallée du Ferlo (Trochain 1940). Celle-ci est bordée sur ses deux rives par un vaste plateau sablonneux surmonté de dunes rouges de l'Ogolien (18 000 BP, Dagassan 1967).

Depuis plusieurs décennies déjà, à la faveur de l'assèchement et de l'érosion éolienne, la basse vallée du Ferlo a été progressivement comblée. En 1956, une digue a été construite à l'extrémité Sud du lac de Guiers en vue de relever son niveau d'eau en empêchant l'écoulement des eaux du fleuve Sénégal vers la vallée du Ferlo. Ainsi la basse vallée du Ferlo resta trois décennies pratiquement asséchée. Seules quelques mares temporaires occupaient son lit mineur pendant la saison des pluies. Celles-ci tarissaient très rapidement à cause de l'infiltration et de l'intense évaporation. Ce n'est qu'à partir de 1988 et plus particulièrement en 1992 que la remise

en eau partielle de la vallée du Ferlo par le biais des eaux du fleuve Sénégal a été entreprise dans le cadre du programme de revitalisation des vallées fossiles. La partie déjà remise en eau s'étend sur plus de 30 km et a entraîné des changements écologiques favorables au développement des mollusques d'eau douce. A l'exception des mollusques vecteurs de bilharziose, de telles études sont très rares au Sénégal. L'objet de ce présent travail est donc d'établir un inventaire des espèces de mollusques dulcicoles actuellement présentes dans la basse vallée du Ferlo après sa remise en eau dans le cadre du programme national de revitalisation des vallées fossiles.

Matériel et Méthodes

Les inventaires ont été réalisés dans cinq stations en allant de la digue de Keur Momar Sarr vers la partie Sud de la vallée tous les 3 km au plus (Figure 1). Au sein de chaque station, la salinité de l'eau a été mesurée à l'aide d'un appareil de terrain de type LF330/LF340.

Les groupements végétaux ont été étudiés en utilisant des transects dans chacune des stations. Chaque transect a été matérialisé par une corde graduée en mètre en partant de la zone exondée vers la zone inondée. Un quadra d'un mètre carré a été échantillonné à chaque point d'intersection avec la végétation ou tous les cinq mètres au plus lorsque

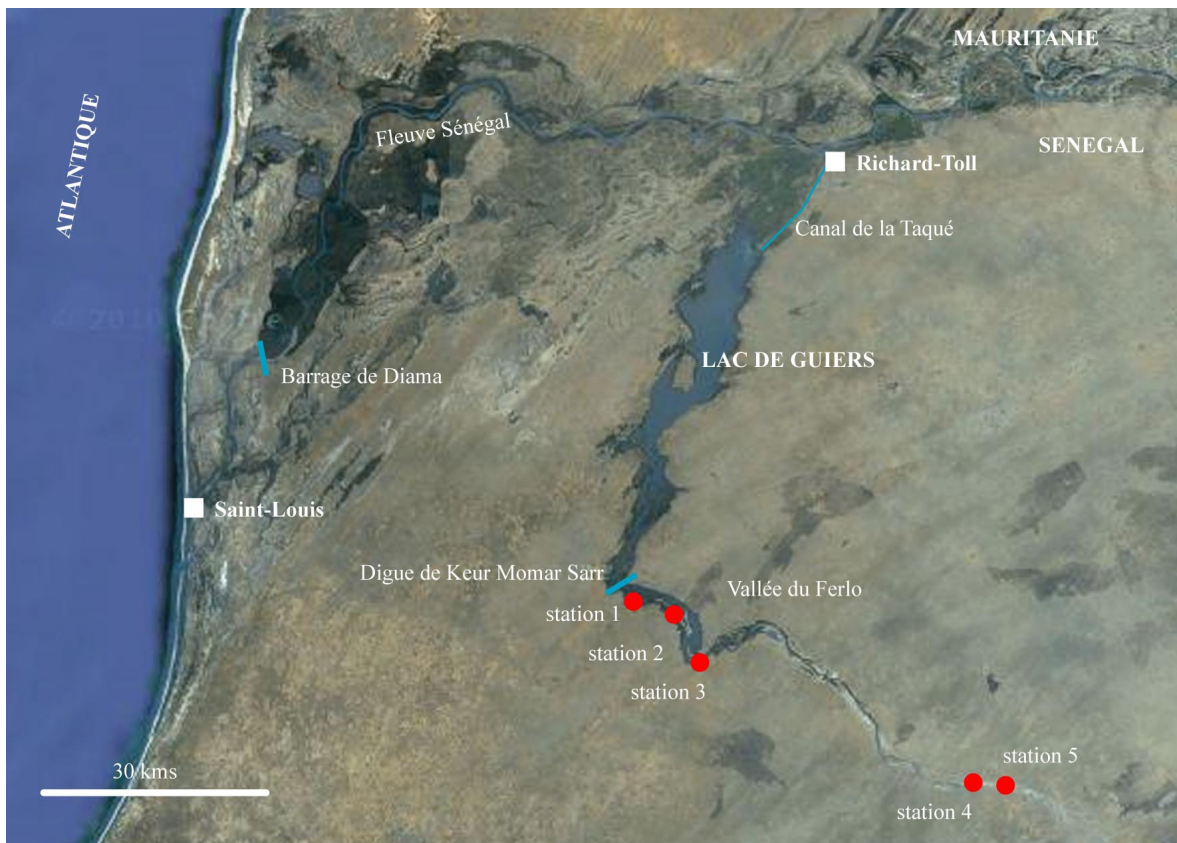


Figure 1 — Carte de situation de la basse vallée du Ferlo et localisation des stations de prélèvements.

Tableau 1 — Liste des principales espèces de plantes aquatiques rencontrées dans la basse vallée du Ferlo.

Espèces	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5
<i>Azolla africana</i>	+	+	+		
<i>Pistia stratiotes</i>	+	+	+		
<i>Ludwigia adscendens</i>	+	+			
<i>Najas marina</i>			+	+	
<i>Nymphaea lotus</i>	+				
<i>Potamogeton octandrus</i>	+				
<i>Potamogeton schweinfurthii</i>	+	+	+		
<i>Utricularia stellaris</i>	+			+	
<i>Cyperus maritimus</i>		+	+	+	
<i>Diplachne fusca</i>			+	+	
<i>Paspalidium geminatum</i>	+	+	+	+	
<i>Paspalum vaginatum</i>	+	+	+	+	
<i>Phragmites vulgaris</i>	+				
<i>Scirpus littoralis</i>			+		
<i>Scirpus maritimus</i>		+	+		
<i>Sporobolus robutus</i>	+				
<i>Typha domingensis</i>	+	+	+	+	+

ces points étaient très éloignés. Dans chaque quadra ont été notées les espèces présentes, leur coefficient d'abondance-dominance selon l'échelle de Braun Blanquet (1952) et la profondeur de l'eau.

Deux séries de prélèvements ont été réalisées en mars-avril 1999 et en novembre-décembre 1999. L'échantillonnage des mollusques benthiques a été réalisé à l'aide d'une drague métallique triangulaire (type Steinmann) de 40 cm de côté (Schwoerbel 1994). Les échantillons prélevés ont été passés sur un tamis de maille de un millimètre pour séparer les mollusques récoltés des sédiments. Les mollusques présents sur les plantes aquatiques et les débris végétaux ont été récoltés directement à la main avec une évaluation du temps de récolte (homme-temps). Sur chaque station, la collecte des mollusques présents sur les végétaux a été effectuée par deux personnes pendant une durée de 30 mn. Les mollusques récoltés ont été conservés dans de l'alcool à 70° et ramenés au laboratoire pour être déterminés, comptés et mesurés.

Résultats

Salinité

Un gradient de salinité de l'eau est observé en allant de la digue de Keur Momar Sarr vers l'extrémité Sud de la vallée. Le taux de salinité varie de nul à la station 1, située près de la digue de Keur Momar Sarr à 4,0 gr/l à la station 5 qui est située à l'extrémité Sud de la partie inondée de la vallée. La salinité mesurée est de 0,2 gr/l à la station 2, 0,4 gr/l à la station 3 et 2,0 gr/l à la station 4.

Végétation aquatique

Dix sept espèces de plantes aquatiques et amphibies ont été identifiées dans le secteur d'étude

(Tableau 1). La comparaison des relevés a permis de distinguer les six groupements végétaux aquatiques et amphibies suivants : (i) *Typha domingensis* Pers., (ii) *Paspalidium geminatum* Stapf, (iii) *Potamogeton octandrus* Poir., (iv) *Scirpus littoralis* Schrad., (v) *Pistia stratiotes* L. et (vi) *Ludwigia adscendens* (L.) H. Hara. *Najas marina* L. et *Potamogeton schweinfurthii* Benn sont également bien représentés.

Typha domingensis est le macrophyte le plus abondant dans la basse vallée du Ferlo. Cette espèce a été observée sur les rives de la vallée aussi bien en milieu exondé qu'en milieu inondé. Le groupement à *Paspalidium geminatum* a été rencontré aux stations 3 et 5. Il a été surtout rencontré en zone inondée à des profondeurs supérieures à 0,5 m. Les *Nymphaea lotus* L. et les *Potamogeton octandrus* ont été particulièrement plus abondants à la station 1. Le groupement à *Ludwigia adscendens* a été uniquement rencontré à la station 1. Le groupement à *Potamogeton schweinfurthii* a été observé aux stations 1 et 2 à des profondeurs allant jusqu'à 2 m alors que *Najas marina* a été observé aux stations 2 et 3.

Inventaire des espèces de mollusques

Neuf espèces de mollusques appartenant à huit genres répartis dans sept familles ont été récoltées (Tableau 2). La famille des Planorbidae est la mieux représentée avec trois espèces. Les autres familles comptent chacune une seule espèce. Toutes les neuf espèces ont été observées aux stations 1, 2 et 3. Aucun mollusque vivant n'a été trouvé aux stations 4 et 5. Seules quelques coquilles vides de *Melanoides tuberculata* Müller, 1774 ont été récoltées à la station 4.

Cinq espèces de mollusques ont été récoltées sur les fonds: *Bellamya unicolor* Olivier, 1804, *Coelatura aegyptiaca* (Cailliaud, 1827), *Corbicula*

Tableau 2 — Liste des espèces de mollusques récoltées dans la basse vallée du Ferlo; Légende : + présent ; - absent ; * quelques coquilles vides.

Espèces	Famille	Stations				
		1	2	3	4	5
Pulmonata						
<i>Biomphalaria pfeifferi</i> (Krauss, 1848)	Planorbidae	+	+	+	-	-
<i>Bulinus forskalii</i> (Ehrenberg, 1831)	Planorbidae	+	-	-	-	-
<i>Bulinus truncatus</i> (Audouin, 1827)	Planorbidae	+	+	+	-	-
<i>Lymnaea natalensis</i> Krauss, 1848	Lymnaeidae	+	+	+	-	-
Caenogastropoda						
<i>Bellamyia unicolor</i> Olivier, 1804	Viviparidae	+	+	+	-	-
<i>Heleobia</i> sp.	Cochliopidae	+	+	+	-	-
<i>Melanoïdes tuberculata</i> Müller, 1774	Thiaridae	+	+	+	*	-
Bivalvia						
<i>Coelatura aegyptiaca</i> (Cailliaud, 1827)	Unionidae	+	+	+	-	-
<i>Corbicula fluminalis</i> (Müller, 1774)	Corbiculidae	+	+	+	-	-

Tableau 3 — Nombre total d'individus (N_{ind}) et pourcentage (%) de chaque espèce récoltée dans les différentes stations.

Espèces		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Total
Mollusques récoltés sur les fonds							
<i>Melanoïdes tuberculata</i>	N_{ind}	9804	3507	12542	0	0	25853
	%	95,6	83	75,6	0	0	83,2
<i>Bellamyia unicolor</i>	N_{ind}	375	474	4	0	0	853
	%	3,6	11,2	0,02	0	0	2,7
<i>Heleobia</i> sp.	N_{ind}	12	52	3835	0	0	3899
	%	0,1	1,2	23,1	0	0	12,5
<i>Coelatura aegyptiaca</i>	N_{ind}	33	43	195	0	0	271
	%	0,3	1	1,2	0	0	0,9
<i>Corbicula fluminalis</i>	N_{ind}	32	143	8	0	0	183
	%	0,3	3,4	0,04	0	0	0,6
Mollusques récoltés sur les plantes							
<i>Biomphalaria pfeifferi</i>	N_{ind}	42	73	135	0	0	250
	%	20	30,8	63,5	0	0	42
<i>Bulinus forskalii</i>	N_{ind}	9	0	0	0	0	9
	%	5	0	0	0	0	2
<i>Bulinus truncatus</i>	N_{ind}	67	80	12	0	0	159
	%	32	33,7	7,9	0	0	27
<i>Lymnaea natalensis</i>	N_{ind}	92	84	4	0	0	180
	%	44	35,4	2,6	0	0	31

fluminalis (Müller 1774), *Heleobia* sp. et *Melanoïdes tuberculata*. Quatre espèces ont été collectées sur les plantes aquatiques et les débris végétaux flottants : *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss, 1848), *Bulinus forskalii* (Ehrenberg, 1831), *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) et *Lymnaea natalensis* Krauss, 1848.

Importance des effectifs des espèces

Espèces récoltées sur les fonds

Melanoïdes tuberculata prédomine nettement sur les fonds. Cette espèce constitue à elle seule 83% de l'ensemble des individus récoltés dans toutes les stations (Tableau 3). Viennent ensuite *Heleobia* sp. (12,5%) et *Bellamyia unicolor* (2,7%). *Coelatura aegyptiaca* et *Corbicula fluminalis* sont beaucoup plus rares.

Melanoïdes tuberculata est commune dans la basse vallée du Ferlo. L'espèce prédomine dans chacune des stations. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 1500 individus. Les coquilles mesurent 2 à 20 mm de hauteur et 1 à 7 mm de diamètre.

Heleobia sp. est particulièrement plus abondant à la station 3. Elle est assez rare aux stations 1 et 2. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 386 individus. Les coquilles mesurent 3 à 4 mm de hauteur et 1 à 2 mm de diamètre.

Bellamyia unicolor est assez abondant à la station 2 avec 11,2% des individus. Seuls quelques individus ont été récoltés à la station 3. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 150 individus. Les coquilles mesurent 15 à 24 mm de hauteur et 11,5 à 16 mm de diamètre.

Coelatura aegyptica a été recolté dans la plupart des stations, mais en nombre très réduit. L'espèce atteint son effectif maximum à la station 3 avec seulement 1,2% des individus. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 180 individus. Les coquilles mesurent 7 à 35 mm de longueur et 5 à 19 mm de hauteur.

Corbicula fluminalis est particulièrement plus abondant à la station 2. L'espèce a une abondance relative très faible aux stations 1 et 3. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 90 individus. Les coquilles mesurent 7 à 15 mm de longueur et 5 à 13 mm de hauteur.

Espèces récoltées sur les plantes aquatiques et les débris végétaux

Biomphalaria pfeifferi est l'espèce dominante sur la végétation aquatique. Elle compte à elle seule 42% des individus récoltés sur les des plantes aquatiques (Tableau 3). Viennent ensuite *Lymnaea natalensis* (31%) et *Bulinus truncatus* (27%). *Bulinus forskalii* est beaucoup plus rare.

Biomphalaria pfeifferi est très commune sur la végétation aquatique. L'espèce représente à elle

seule 63,7% des mollusques récoltés à la station 3 (Tableau 3). Elle prédomine particulièrement sur les débris végétaux et sur les herbiers à *Potamogeton octandrus* et à *Najas marina*. L'espèce n'est pas observée sur les herbiers à *Nymphaea lotus* (Figure 2). La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 80 individus. La hauteur des coquilles varie de 4 à 7,8 mm et le diamètre est compris entre 4,5 et 10 mm. *Biomphalaria pfeifferi* est le principal hôte intermédiaire de *Schistosoma mansoni*, responsable de la bilharziose humaine intestinale.

Bulinus forskalii est rencontré uniquement à la station 1 sur des herbiers à *Potamogeton octandrus* et en nombre très réduit (Tableau 3). *Bulinus forskalii* est un hôte intermédiaire de *Schistosoma bovis* qui transmet la schistosomose animale et de *Paramphistomum phillerouxi* qui transmet la paramphistomose animale.

Bulinus truncatus est assez bien représenté sur les stations 1 et 2 (Tableau 3). L'espèce est présente sur tous les herbiers prospectés (Figure 2). Elle prédomine sur les herbiers à *Nymphaea lotus* et à *Potamogeton schweinfurthii*. *Bulinus truncatus* est peu abondant sur les herbiers à *Najas marina* et sur

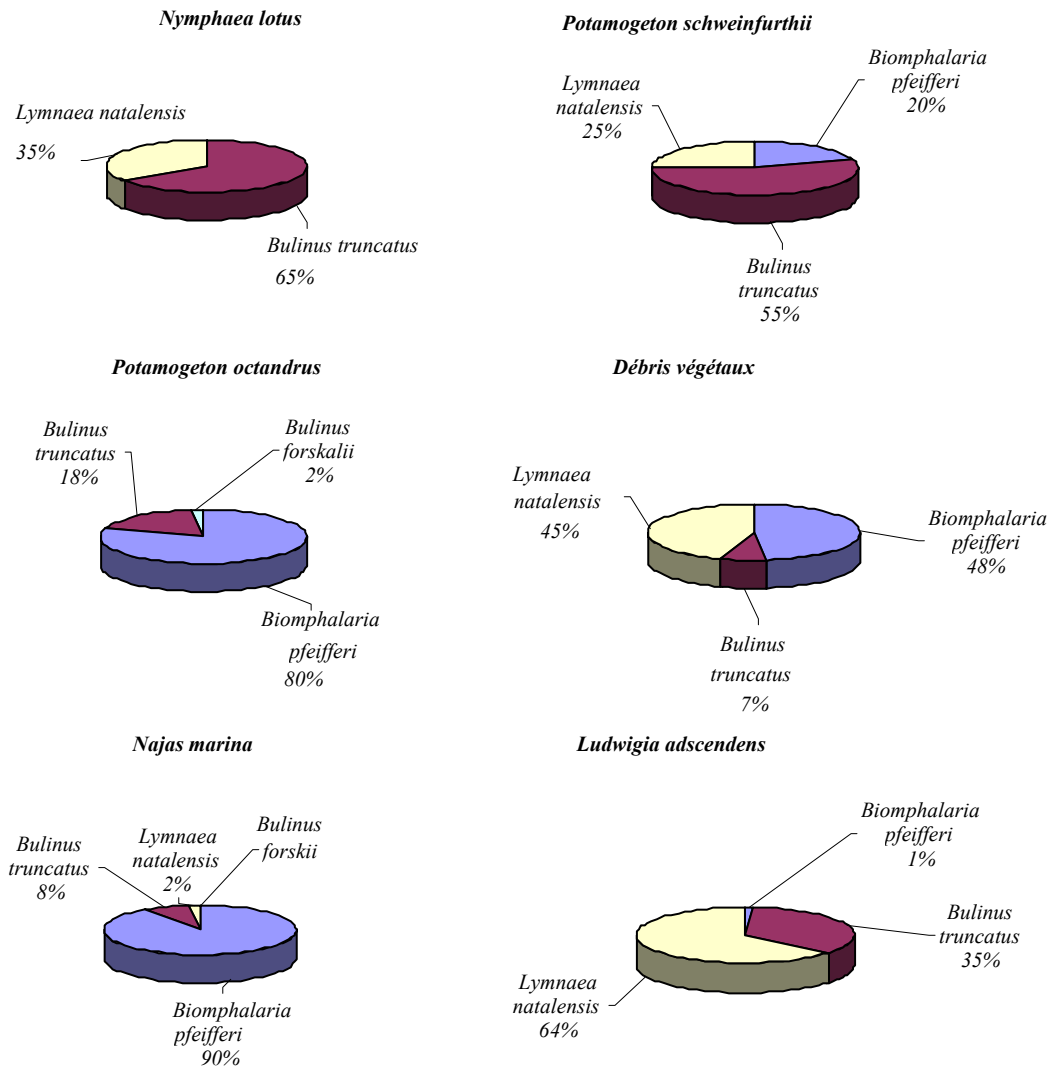


Figure 2 — Abondance relative des espèces de mollusques sur les plantes aquatiques.

les débris végétaux. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 60 individus. La hauteur des coquilles varie entre 3,4 et 8,4 mm et le diamètre est compris entre 2,5 et 5,4 mm. *Bulinus truncatus* est un hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium* qui transmet la bilharziose urinaire et de *Paramphistomum microbothrium* qui transmet la paramphistomose animale.

Lymnaea natalensis prédomine dans les stations 1 et 2 (Tableau 3). L'espèce est dominante sur les herbiers à *Ludwigia adscendens* avec 64% des individus récoltés sur cette plante (Figure 2). Elle est également assez bien représentée sur les herbiers à *Nymphaea lotus* et à *Potamogeton schweinfurthii* ainsi que sur les débris végétaux. Elle est rare sur les herbiers à *Najas marina* et est absente sur les herbiers à *Potamogeton schweinfurthii*. La taille des coquilles a été mesurée sur une série de 90 individus. La hauteur des coquilles varie de 6 à 16,7 mm et la largeur est comprise entre 3 et 9,5 mm. *L. natalensis* est un hôte intermédiaire de *Fasciola gigantica* qui transmet la fasciolose animale.

Discussion

La malacofaune de la basse vallée du Ferlo comporte des espèces cosmopolites communes dans les eaux douces de l'Afrique. A l'exception de *Heleobia sp.*, toutes les espèces ici rencontrées ont été signalées au Sénégal dans le fleuve Gambie, le fleuve Sénégal, le lac de Guiers et dans des mares temporaires (Rochebrune 1882, Jousseau 1886, Dautzenberg 1890, Germain 1933, Mandahl-Barth 1958, Daget 1961, 1998, Grétilat 1961, Cogels 1984, Diaw *et al.* 1980, 1987, 1990, Brown 1994).

Sept ans après la remise en eau de la basse vallée du Ferlo, la diversité taxonomique des mollusques demeure relativement faible. Un certain nombre d'espèces signalées dans le fleuve Sénégal et le lac de Guiers n'ont pas été observées dans la basse vallée du Ferlo. Il s'agit notamment des espèces suivantes : *Mutela dubia dubia* (Gmelin, 1791), *Mutela rostrata* (Rang, 1835), *Aspatharia chaiziana* (Rang, 1835), *Aspatharia dahomeyensis* (Lea, 1859), *Aspatharia mabillei* (Jousseau, 1886), *Aspatharia pangallensis* (Rochebrune, 1882), *Aspatharia tawai* (Rang, 1835), *Aspatharia tristis* (Jousseau, 1886), *Chambardia rubens rubens* (Lamarck, 1819), *Chambardia wahlbergi* (Krauss, 1848), *Pleiodon ovatus* (Swainson, 1823), *Sphaerium hartmani* (Germain, 1904), *Eupera ferruginea* (Krauss, 1848), *Bulinus globosus* (Morelet, 1866, 1868), *Bulinus umbilicatus* Mandahl-Barth, 1973, *Gyraulus costulatus* (Krauss, 1848), *Cleopatra bulimoides* (Olivier, 1804) et *Lanistes varicus* (Müller, 1774).

Parmi ces espèces qui n'ont pas été observées dans la basse vallée du Ferlo, on remarque surtout la prédominance des grands bivalves Mutelidés, qui sont généralement fréquents dans les eaux courantes

(Levêque 1980). Cela peut s'expliquer par le fait que les conditions écologiques ambiantes (eau stagnante, salinité élevée) ne sont pas favorables au développement de ces espèces. Il se pourrait également que la basse vallée du Ferlo n'ait pas encore atteint un état écologique général favorable au développement de certaines espèces sept ans après sa remise en eau. Les espèces actuellement présentes seraient résistantes aux fluctuations des conditions environnementales, dont la salinité et le processus de décomposition du bois mort dans les plans d'eau.

Une espèce appartenant au genre *Heleobia* (Cochliopidae), n'a jamais été, à notre connaissance signalée au Sénégal. Des espèces appartenant au genre *Heleobia* ont été signalées en Amérique du Sud, en Asie du Sud-ouest et en Afrique du Nord (Brown 1994). Vandamme (communication personnelle) indique que Giusti & Pezzoli (1984) ont attribué au genre américain *Heleobia* des espèces européennes classées auparavant dans le genre *Semisalsa*. Cette classification a été suivie dans Fauna Europea (Fauna Europea 2011) où *Semisalsa* est considéré comme un sous genre de *Heleobia*.

L'espèce *Semisalsa aponensis* (le plus souvent connu comme *S. peraudieri* décrite d'Algérie, ou *S. duveyrieri* décrit de Tunisie) a été mentionnée (souvent sur la base de coquilles vides/subfossiles) en Afrique dans les pays suivants : Maroc, Algérie, Tunisie, Mali, Mauritanie, Niger, Lybie et Tchad (Vandamme, communication personnelle).

Le développement des macrophytes aquatiques et le taux de salinité des eaux semblent avoir une influence prépondérante sur l'abondance et la présence des mollusques dans la basse vallée du Ferlo. *Biomphalaria pfeifferi*, *Lymnaea natalensis* et *Bulinus truncatus* sont les espèces dominantes sur les plantes aquatiques et les débris végétaux flottants. Il a été montré une relation directe entre la prolifération des macrophytes aquatiques et l'abondance des mollusques pulmonés en Afrique (Haas 1973, Levêque 1975, Diaw & *al.* 1980, Thomas & Tait 1984, Madsen & *al.* 1988). En Tunisie, Haas (1973) indique que la présence des bulins est liée à celle des *Potamogeton*. Levêque (1975) a montré que les herbiers à *Ceratophyllum* abritent une riche faune de mollusques composée entre autres des espèces des genres *Biomphalaria*, *Bulinus*, *Gyraulus* et *Segmentina*. Au Sénégal, Diaw & *al.* (1980) ont signalé que les mollusques tels que *Bulinus senegalensis*, *Bulinus truncatus* et *Bulinus forskalii* sont souvent associés à *Nymphaea sp.*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton schweinfurthii* et *Pistia stratiotes*.

La salinité semble jouer un rôle limitant dans la distribution des mollusques dans la basse vallée du Ferlo. Des mollusques vivants ont été uniquement récoltés aux stations 1, 2 et 3 à salinité comprise entre 0 et 0,4 g/l et on a trouvé que des coquilles vides de *Melanoides tuberculata* dans les stations 4 et

5 de salinité variant entre 2 et 4 g/l. Les espèces qui prédominent sur les fonds sont *Melanoides tuberculata* et *Heleobia* sp, qui sont connues comme étant tolérantes à une salinité modérée (Brown 1994). Selon Brown (1994), *Melanoides tuberculata* tolère les eaux côtières de salinité modérée. *Heleobia* sp. a été particulièrement plus abondante à la station 3 avec une salinité de 0,4 g/l. *Bellamyia unicolor* a été moins abondante à la station 3 de salinité 0,4 g/l. Cette espèce semble être moins tolérante aux hautes salinités que les autres prosobranches rencontrés. Selon Levêque (1972), il existerait pour cette espèce une limitation pour les faibles conductivités, limitation qui n'exclut pas sa présence mais limite sa densité. *Coelatura aegyptiaca* et *Corbicula fluminalis* ont été très peu représentées dans les prélèvements. La faible abondance de ces deux espèces pourrait être liée au taux de salinité, mais également à d'autres facteurs écologiques. Parmi les Pulmonés, *Biomphalaria pfeifferi* semble être l'espèce la plus tolérante à la salinité et *Bulinus forskalii* la plus sensible. *Bulinus forskalii* a été uniquement récolté à la station 1 de salinité nulle. *Bulinus truncatus* et *Lymnaea natalensis* ont été moins abondantes à la station 3 de salinité 0,4 g/l avec respectivement 7,9% et 2,6% du nombre d'individus récoltés. *Biomphalaria pfeifferi* a été plus abondante à la station 3 de salinité 0,4 g/l avec 63,7% du nombre d'individus présents.

Grétilat & Gaston (1975) ont montré au laboratoire que *Biomphalaria pfeifferi* se montre plus tolérant aux hautes salinités que *Bulinus truncatus* et *Bulinus forskalii*. Selon ces auteurs, la DL50 est de 9,6 g/l pour *Biomphalaria pfeifferi*, 9 g/l pour *Bulinus truncatus* et seulement 1,05 g/l pour *Bulinus forskalii*. Dans les dallols du Niger, Grétilat & Gaston (1975) ont également noté que *Biomphalaria pfeifferi* et *Bulinus forskalii* ont été plus tolérantes à la salinité que *Bulinus forskalii*. Ces deux espèces sont les derniers gastéropodes à disparaître vers mars dans les dallols nigériens et on les trouve encore vivants et actifs dans les eaux renfermant 6 à 7 g/l de sels (Grétilat & Gaston, 1975).

L'absence des mollusques aux stations 4 et 5 peut être associée à d'autres facteurs. Parmi ceux-ci, la teneur de l'eau en oxygène dissous. Des études de terrain et de laboratoire ont montré que la distribution des mollusques peut être limitée par un faible niveau d'oxygène dissous (Brown, 1994).

Dans le Delta du Sénégal et le lac de Guiers, il a été noté une forte dominance de *Bulinus truncatus* avec 86,74% des individus récoltés (Diaw & al. 1990). L'espèce la plus répandue après *Bulinus truncatus* est *Bulinus forskalii*. Les rares *Biomphalaria pfeifferi* (0,49%) ont été récoltés à Dakar-Bango et dans le lac de Guiers.

La présence de mollusques hôtes potentiels de trématodoses humaines et animales dans la basse vallée du Ferlo constitue un risque important pour le

développement des trématodoses animales et humaines. En partant des situations vécues dans la vallée du fleuve Sénégal après la mise en service des barrages de Diama et de Manantali, qui a provoqué la prolifération de mollusques et le développement et l'extension de trématodoses humaines et animales, des acteurs épidémiologiques sont présents avec des risques d'installation dans le Ferlo de ces pathologies liées aux mollusques d'eau douce.

Conclusion

Les inventaires réalisés ont permis de recenser neuf espèces de mollusques d'eau douce dans la basse vallée du Ferlo sept ans après sa remise en eau. La faible profondeur de l'eau et le développement important des macrophytes aquatiques sont tous des facteurs qui peuvent favoriser le développement des mollusques dans la basse vallée du Ferlo. La végétation est assez diversifiée et est nettement dominée par *Typha domingensis*. Cependant, le taux de salinité assez élevé, notamment dans la partie Sud de la vallée semble constituer un facteur limitant la répartition des différentes espèces de mollusques. L'influence des facteurs écologiques sur la distribution et l'abondance des mollusques dans la basse vallée du Ferlo demanderait à être approfondie. L'étude a permis de mettre en évidence la présence de quatre espèces de mollusques reconnues comme des vecteurs de trématodoses humaines et animales. Il est donc nécessaire d'entreprendre des études pour évaluer l'infestation de ces mollusques par les trématodes et de surveiller l'évolution des populations de ces espèces dans la basse vallée du Ferlo.

Remerciement — Nous adressons nos sincères remerciements au Dr D. Brown du Muséum de Londres, Dr O.T. Diaw de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et Prof. Giusti (Italie) qui nous ont tous aidé dans la détermination des espèces. Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat préparée à l'Université de Rostock en Allemagne avec un appui financier du Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD). Nous les remercions pour leur appui.

Références

- Brown, D. 1994. *Freshwater snails of Africa and their medical importance*. 2nd ed. Taylor and Francis Ltd, London: 609 pp.
- Cogels, F.X. 1984. Etude limnologique d'un lac sahélien: le lac de Guiers (Sénégal). Thèse de Doctorat, Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Arlon, Belgique : 329 pp.
- Dagassan, E. 1967. Etude hydrogéologique de la zone sud-ouest de la vallée du Ferlo. Rapport Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Dakar, Dak67-A3, 66 P.
- Daget, J. 1961. Le parc national du Niokolo-koba. Mollusques d'eau douce. *Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN) Dakar*, 62, 2: 13-29.
- Daget, J. 1998. Catalogue raisonnée des Mollusques bivalves d'eau douce africains. l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer (O.R.S.T.O.M.), Paris : 329 pp.
- Dautzenberg, P. 1890. Récoltes malacologiques de M. le Capitaine Em. Dorr dans le Haut-Sénégal et le Soudan français de 1886 à 1889. – *Mémoires de la Société zoologique de France* 3: 128-135
- DIAW, O.T. 1980. Trématodes dans le delta du Sénégal et le lac de Guiers. I. Étude de la répartition des mollusques d'eau douce. *Bulletin Institut fondamental d'Afrique Noire* (Sér. A) 42 (4): 709-722.
- Diaw, O. T., Vassiliades, G. 1987. Epidémiologie des schistosomes du bétail Sénégal. *Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 40: 265-274.
- Diaw, O.T., Vassiliades, G., Seye, M. & Sarr, Y. 1990. Prolifération de mollusques et incidence sur les trématodoses du Delta du fleuve Sénégal et du lac de Guiers après la construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal. *Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 43: 499-502.
- Germain, L. 1933. Mollusques terrestres et fluviatiles de l'Afrique occidentale française *Bulletin du Comité d'Études Historiques et Scientifiques de l'Afrique Occidentale Française* 16 (2): 169-236
- Grétilat, S. 1961. Epidémiologie de la bilharziose vésicale au Sénégal Oriental. Observations sur l'écologie de *Bulinus guernei* et de *Bulinus senegalensis*. *Bulletin World Health Organization* 25: 459-466.
- Grétilat, S. & Gaston, G. 1975. Sur quelques particularités écologiques de la faune malacologique vectrice de trématodes dans les dallols nigériens. *Annales de Parasitologie*, 5: 595-101.
- Haas, D. 1973. Verbreitung und Ökologie der Mollusken, besonders des Bilharziose-Zwischenwirts *Bulinus truncatus* in südtunesischen Binnengewässern. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin, Universität Tübingen.
- Jousseume, F. 1886. Coquilles du Haut-Sénégal. *Bulletin de la Société zoologique de France* 11: 471-502.
- Levêque, C. 1972. Mollusques benthiques du lac Tchad: écologie, étude des peuplements et estimation des biomasses. *Cahiers de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer (O.R.S.T.O.M.), série Hydrobiologie*, 6 (1) : 3-45
- Levêque, C. 1975. Mollusques des herbiers à *Ceratophyllum* du lac Tchad: Biomasses et variations saisonnières de la densité. *Cahiers de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer (O.R.S.T.O.M.), série Hydrobiologie*, 9,1: 25-31
- Levêque, C. 1980. Mollusques. In : Durand J.-R. & Levêque, C. *Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne*. Tome 1. Collection Initiations-Documentations Techniques, Editions de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer (O.R.S.T.O.M.), Paris, n° 44 : 283 – 305.
- Madsen, H., Daffala, A.A., Karoum, K.O. & Frandsen, F. 1988. Distribution of freshwater snails in irrigation schemes in the Sudan. *Journal of applied Ecology*, 25: 853-866.
- Mandhal-Barth, G. 1958. Intermediate Hosts of *Schistosoma*. African *Biomphalaria* and *Bulinus*. *World Health Organization, Monographie* 37, Geneva.
- Rochebrune, A.T. 1882. Sur quelques espèces du Haut Sénégal. – *Bulletin de la Société philomatique*, 7 (6) : 33-35.
- Schwoerbel, J. 1994. *Methoden der Hydrobiologie. Süßwasserhydrobiologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 367 pp.
- Thomas, J.D. & Tait, A.I. 1984. Control of the snails hosts of schistosomiasis by environmental manipulation: a field and laboratory appraisal in the Ibadan area, Nigeria. *Philosophical Transaction of the Royal Society*, B, 305: 201-253.
- Trochain, J. 1940. Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. *Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire*, Dakar, n°21, 432 p.

Soumis le 20 octobre 2010

Accepté le 03 janvier 2011

Publié le 17 juin 2011