LES AQUEDUCS, EN TANT QU'HABITATS TEMPORAIRES POUR LA STYGOFAUNE

CORNELIU PLEŞA

L'analyse des données concernant la faune des aquedues démontre que ceux-ci représentent des exutoires temporaires par lesquels il est souvent possible de capturer d'intéressants biontes provenant des nappes phréatiques. L'*aqueduc* ne doit donc pas être considéré comme un biotope proprement dit, il représente seulement une voie artificielle de passage.

À partir du 19e siècle, certains zoologistes ont fait d'intéressantes découvertes faunistiques par l'étude des milieux aquatiques baptisés beaucoup plus tard comme « intermédiaires » entre les biotopes souterrains proprement dits et ceux épigés. Tandis que la plupart des chercheurs fouissaient les *grottes*, les *puits artificiels* ou *fontaines*, d'autres décrivaient de nouveaux taxons provenant des milieux encore plus divers ayant le même statut d'écotone.

C'est ainsi, pour n'en donner que quelques exemples, que H. Blanc (1879) signalait d'Aselles souterrains des *zones profondes du lac* Léman, J. Benedict (1895) trouvait de nouveaux Crustacés dans une *source artésienne* de Texas, et en 1903 le naturaliste suisse E. A. Goeldi découvrait le poisson silure *Phreatobius cisternarum* dans une *citerne* de l'île de Marajo, à l'embouchure de l'Amazone, au Brésil (M. Reichel, 1927). En outre, l'Isopode stygobie *Phreatoicoides gracilis* venait d'être mis au jour dans l'hémisphère australe par O. A. Sayce (1900), qui l'avait pêché dans ... un *ruisseau de surface* !

On conclût bientôt que ces milieux aquatiques « intérmédiaires » rejettent, y pouvant même héberger temporairement, des biontes provenant d'un milieu vital plus « profond », qui serait leur biotope naturel, localisé sans aucune doute dans la *zone phréatique*[1] du massif ou de la région en cause.

Mentionnons encore que S. Husmann (1970) envisageait comme « biotopes secondaires » (« Sekundärbiotopen ») les puits, les sources et les grottes.

★

Parmi les premiers investigateurs de la faune des *aqueducs*, c'est à dire de celle provenant de l'eau des conduites d'alimentation des localités, on compte : K. Kraepelin (1886) en Allemagne, A. Rzehak (1886) en Tchécoslovaquie, R. Moniez (1889) et A. Viré (1897) en France.

D'autres viendront s'ajouter au 20-e siècle, de sorte que nous pouvons dresser maintenant une liste presque complète de ceux qui ont enrichi nos connaissances concernant la faune des aqueducs : W. Kuenzi, en 1919, en Suisse (T. Delachaux, 1920); K. Akatsuka et T. Komai (1922) au Japon; P. A. Chappuis (1925) en Roumanie; F. Kiefer (1926) en Allemagne; P. Török (1935) en

[1] Afin d'éviter certains confusions concernant la terminologie employée, voir notre récent *Microglossaire* (C. Pleşa, 1985).

Tableau I

Présence des groupements faunistiques dans l'aqueduc des diverses localités du monde

Localité et auteur du travail	Rhizopodes	Héliozoaires	Ciliés	Spongiaires	Hydrozoaires	Nématodes	Rotifères	Gastrotriches	Oligochètes	Bryozoaires	Tardigrades	Cladocères	Ostracodes	Copépodes Cyclopides	Cop. Harpacticoïdes	Bathynellacés	Amphipodes	Acariens	Collemboles	Larves d'Insectes
Europe :																				
Hambourg Kraepelin, 1886				+	+				+	+			+							
Lille Moniez, 1889						+								+	+					
Berne Delachaux, 1920						+									+		+			
Cluj Chappuis, 1925						+			+		+			+	+		+			
Pleşa, présente étude						+	+		+					+	+	+	+		+	+
Öffingen Kiefer, 1926						+			+					+	+		+			
Budapest Török, 1935	+	+	+			+	+	+		+	+	+		+	+			+		
Török, 1951															+					
Liège Kiefer, 1936												+		+						
Chaudfontaine Kiefer, 1936												+		+						
Bucarest Damian et Botoşăneanu, 1954—55						+	+			+	+	+		+	+	+		+	+	+
Damian, 1958																				
Harmanli Naidenow, 1967														+						
Topolowgrad Naidenow, 1967														+						
Asie *(Japon)* :																				
Kyoto Akatsuka et Komai, 1922																	+			

Hongrie; F. Kiefer (1936) en Belgique; P. Török (1951) en Hongrie; A. Damian et L. Botoşăneanu (1954, 1955) en Roumanie; W. Naidenow (1967) en Bulgarie.

Rappelons aussi que L. Hertzog (1930, 1936, 1938) avait minutieusement étudié la faune des puits de l'usine élévatoire de l'alimentation en eau de la ville de Strassbourg (Bas-Rhin), en obtenant de très beaux résultats.

On s'est rendu compte que la faune trouvée dans les aqueducs provienne des nappes phréatiques. S. Hussmann (1959, 1966, 1968, 1971, 1972) a poussé encore plus loin ces investigations, en inaugurant l'étude par compartiments de tout le système de captation-filtration des eaux phréatiques, jusqu'à leur sortie par les robinets.

Ayant l'occasion de travailler (depuis 1954) dans les laboratoires de l'Institut de Spéologie «E. Racoviță» de Cluj, dont l'aqueduc est le même qui celui étudié jadis par P. A. Chappuis, nous avons essayé maintes fois de récolter des biontes par le robinet. Mais c'est à peine en juillet 1970, lors des crues catastrophiques qui ont bouleversé tout le pays, que nous avons réussi d'obtenir un résultat positifs car, sauf cette courte période, tout ce qu'on a pu et qu'on peut aujourd'hui encore obtenir par le robinet ce ne sont que des fragments d'animaux macérés (surtout des Rotifères, des Copépodes Cyclopides et d'Amphipodes).

Pour analyser l'ensemble des données obtenues concernant les aqueducs en tant qu'habitats, nous avons rassemblé dans ce qui suit:
a) la présence des groupements faunistiques dans l'aqueduc de chaque localité d'où nous avons pu disposer de données (Tableau I);
b) la fréquence de ces groupements dans l'aqueduc de l'Institut de Spéologie de Cluj, en juillet 1970 (Tableau II);

Tableau II

Fréquence des groupements faunistiques identifiés par nous dans l'aqueduc de la ville de Cluj, au mois de juillet 1970 (P = *Parastenocaris* sp.)

Groupements faunistiques / Jour	Nématodes	Rotifères	Oligochètes	Tardigrades	Cop. Cyclopides	Cop. Harpact.	Bathynellacés	Amphipodes	Collemboles	Larves d'insectes
16				+		+ (P)				
17	+	+		+	+	+ (P)	+			+
18					+	+ (P)	+			
20	+		+		+	+ (P)		+	+	
24					+	+				
27						+ (P)				
28					+	+				
30					+					

c) la liste des taxons pour lesquels l'aqueduc représente le premier lieu de capture (« terra typica ») (Tableau III).

Il va sans dire que la découverte la plus sensationnelle inscrite dans le tableau I est la présence dans l'aqueduc de la ville de Kyoto (Japon) de l'Amphipode *Pseudocrangonyx kyotonis*, dont l'unique exemplaire

Tableau III

Taxons pour lesquels l'*aqueduc* représente la « terra typica »

Groupement faunistique & nom du taxon	Auteur & année	Lieu
Rotifères :		
Monostyla vargae	P. Török, 1935	Budapest
M. ströszneri	P. Török, 1935	Budapest
Copépodes Cyclopides :		
Megacyclops (M.) kieferi	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
M. (M.) reductus	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
M. (Diacyclops) stygius deminutus	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
M. (D.) languidoides clandestinus	F. Kiefer, 1926	Öffingen
Graeteriella unisetigera biarticulata	F. Kiefer, 1926	Öffingen
Copépodes Harpacticoïdes :		
Canthocamptus putealis	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
C. phreaticus	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
C. spelaeus	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
Nitocrella hirta bucarestiensis	A. Damian & L.Botoşăneanu, 1954	Bucarest
N. calcaripes	A.Damian & L.Botoşăneanu, 1954	Bucarest
Elaphoidella gracilis serrulata	A. Damian & L.Botoşăneanu, 1954	Bucarest
E. juxtaputealis	A. Damian & L.Botoşăneanu, 1954	Bucarest
E. dubia	A. Damian, 1958	Bucarest
Parastenocaris aqueductus	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
P. nana	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
P. clujensis	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
P. minutus	P.-A. Chappuis, 1925	Cluj
P. entzi	P. Török, 1935	Budapest
P. similis	P. Török, 1935	Budapest
P. budapestiensis	P. Török, 1935	Budapest
P. pannonicus	P. Török, 1935	Budapest
P. latisetosus	A. Damian & L.Botoşăneanu 1954	Bucarest
P. uncinatus	A. Damian & L.Botoşăneanu, 1954	Bucarest
P. subterraneus	A. Damian, 1958	Bucarest
Bathynellacés :		
Bathynella natans scythica	L. Botoşăneanu & A. Damian, 1956	Constanţa Bucarest
Amphipodes :		
Pseudocrangonyx kyotonis	K. Akatsuka & T. Komai, 1922	Kyoto

femelle trouvé mesurait ... 11 mm ! Cela prouve une fois de plus que certains représentants géants de la stygofaune peuvent parfois percer les barrages représentés par les filtres afin de tomber ou de sortir vers l'extérieur. Nous avons réussi parfois de récolter également des Amphipodes

ayant une taille d'environ 10—15 mm (mais appartenant au genre *Niphargus*), en utilisant des pompes sur tubes Northon implantés dans le lit d'un cours d'eau épigé !

La plupart des taxons appartenant aux groupements signalés dans le Tableau I sont des éléments communs pour la stygofaune particulière aux zones phréatiques. On constate que ce que nous avons illustré dans les Tableaux I et II reflète presque fidelement une composition faunistique analogue à celle connue dans les nappes phréatiques, surtout dans le psammal.

La plupart de la stygofaune que nous avons mentionnée par groupes, appartient aux stygobiontes et au stygophiles. Tous les taxons mentionnés dans le Tableau III sont des stygobiontes aux latitudes géographiques où ils ont été récoltés. Certains d'eux ont été retrouvés dans le psammal des cours d'eau épigés, ou dans des grottes (surtout dans les gours) ; le meilleur exemple serait donné par les Cyclopides *Megacyclops* (*M.*) *kieferi* et *M. (Diacyclops) languidoides clandestinus*, qui ont été souvent retrouvés après leur découverte dans l'aqueduc, dans le psammal — qui, autant qu'on sache aujourd'hui, représente leur biotope préférentiel.

L'analyse des données présentées ci-dessus permet de constater que la plupart de la faune obtenue des aqueducs provient des nappes phréatiques, d'où elle peut être entraînée. Les aqueducs représentent donc des *exutoires temporaires*, artificiels, de ces nappes ou zones.

En tant qu'habitat de transition, de voie artificielle de passage, l'aqueduc a quand même fourni parfois de remarquables nouveautés faunistiques pour l'investigateur, fait démontré par les 28 taxons repertoriés par nous (Tableau III) comme décrits pour la première fois pour la science, d'ici.

Il va sans dire qu'une étude complexe, comme celle suggerrée par S. Husmann (l.c.), concernant tout le trajet de l'eau souterraine, des points de captation jusqu'à la sortie par les robinets, pourrait mener à des découvertes encore plus intéressantes, s'il y en a une « halte » sur le parcours (ayant peut-être les qualités d'un vrai biotope [2]).

De toute façon, l'étude de la faune des aqueducs garde toujours son intérêt, en tant que méthode très commode et facile d'obtenir des biontes provenant des nappes phréatiques.

BIBLIOGRAPHIE

1922 AKATSUKA K. and T. KOMAI, *Pseudocrangonyx, a new genus of subterranean Amphipods from Japan*. Annot. Zool. Japon., **10**, *12*, 119—126.

*1964 ANGELOV A., *Sanitärbiolcgische Analyse des Trinkwassers der Stadt Sofia von der Rila-Wasserleitung*. Annuaire de l'Université de Sofia, Faculté de biologie, géologie et géographie, **49** (*1*).

1879 BLANC H., *Über des Asellus aus der Tiefenzone des Genfer Sees*. Zool. Anz., **2**.

1895 BENEDICT J., *Preliminary description of a new genus and three new species of crustaceans from an Artesian well at San Marcos, Texas*. Proc. U. S. Nat. Mus., **18**.

1956 BOTOSANEAU L. et A. DAMIAN, *Bathynella (Crust. Syncarida) dans l'eau des conduites de Bucarest et de Constantza*. Vest. Ceskosl. Zool. Spol., **20**, *4*, 358—363.

[2] Nous pensons au fonds des réservoirs ou des « citernes », par exemple, se trouvant sur le parcours.

* cet ouvrage n'a pas pu être consulté dans l'original.

1925 CHAPPUIS P. A., *Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des monts Bihar*. Bull. Soc. Sci. Cluj (Roumanie), **2**, *4*, 157—182.
1958 DAMIAN A., *Cercetări hidrobiologice în conducta de apă a oraşului Bucureşti. Nota II. Cu privire specială asupra Copepodelor*. Stud. Cercet. Biol., Ser. Biol. Anim., Acad. R.P.R., **10**, *2*, 177—198.
1954 DAMIAN A. şi L.BOTOSANEANU, *Cercetări hidrobiologice în conducta de apă a oraşului Bucureşti*. Bul. St., Secţ. St. Biol., Agron. Geol. Geogr., **6**, *4*, 1157—1172.
1955 DAMIAN A. und L. BOTOSANEANU, *Beschreibung neuer subterraner Harpacticoiden. Hydrobiologische Untersuchungen des Leitungswassers der Stadt Bukarest*. Zool. Anz., **155**, *5/6*, 119—134.
1920 DELACHAUX T., *Bathynella chappuisi nov. spec., une nouvelle espèce de Crustacé cavernicole*. Bull. Soc. Nat. Neuchat., **44**, 1—20.
1930 HERTZOG L., *Notes sur quelques Crustacés nouveaux pour la plaine d'Alsace (Bas-Rhin)*. Bull. Assoc. Philomatique d'Alsace et d. Lorraine, **7**, *5*, 355—364.
1936 HERTZOG L., *Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. I. Mitteilung*. Zool. Anz., **114**, *9/10*, 271—279.
1936 HERTZOG L., *Crustacés de biotopes hypogées de la vallée du Rhin d'Alsace*. Bull. Soc. Zool. France, **61**, *5*, 356—372.
1938 HERTZOG L., *Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. III. Mitteilung*. Zool. Anz., **123**, 45—56.
1959 HUSMANN S., *Neuere Ergebnisse der Grundwasserbiologie und ihre Bedeutung für die Praxis der Trinkwasserversorgung*. Gew. u. Abw., **24**, 33—48.
1961 HUSMANN S., *Filtersandschichten in Grundwasseranreicherungs-Anlagen als künstliche Biotope aquatiler Subterranorganismen*. Abh. d. Braunschw. Wiss. Gesell., **13**, 163—181.
1968 HUSMANN S., *Langsamfilter als Biotopmodelle der experimentalökologischen Grundwasserforschung*. Gew. u. Abw., **46**, 20—49.
1970 HUSMANN S., *Weitere Vorschläge für eine Klassifizierung subterraner Biotope und Biocoenosen der Süsswasserfauna*. Internat. Rev. ges. Hydrobiol., **55**, *1*, 115—129.
1971 HUSMANN S., *Die gegenseitige Ergänzung theoretischer und angewandter Grundwasser-Limnologie; mit Ergebnissen aus Wasserwerken Wiesbadens*. Die Sicherstell. d. Trinkwasservers. Wiesb. 79—90.
1972 HUSMANN S., *Das ökologische Gleichgewicht im Grundwasser sandig-kiesiger Ablagerungen und seine Störung durch versickernde Verunreinigungen; mit besonderer Berücksichtigung vertikales Infiltrationsvorgänge*. Tag. d. Gesell. f. Ökol. 89—96.
1926 KIEFER F., *Über einige Krebse aus der Wasserleitung von Oefingen*. Schr. d. Ver. f. Gesch. u. Naturg. d. Baar, **16**, 273—283.
1936 KIEFER F., *Ueber einige Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus dem Grundwasser Belgiens (1)*. Bull. Mus. royal Hist. nat. Belgique, **12**, *3*, 1—13.
1886 KRAEPELIN K., *Über die Fauna der Hamburger Wasserleitung*. Abh. d. naturw. Ver. in Hamburg, **9**.
1889 MONIEZ R., *La faune des eaux souterraines du Département du Nord et en particulier de la ville de Lille*. Rev. Biol. d. Nord de la France, **1**, 175.
1966 NAIDENOW W., *Katalog der Copepodenfauna Bulgariens*. Bull. Inst. Zool. et Mus., Acad. Bulgare Sci., **21**, 109—138.
1967 NAIDENOW W., *Cladoceren un Cyclopide Copepoden aus den Grundgewässer Bulgariens*. Ibid., **24**, 97—101.
1927 REICHEL M., *Étude anatomique du Phreatobius cisternarum Goeldi, Silure aveugle du Brésil*. Rev. Suisse Zool., **34**, *16*, 285—403.
1886 RZEHAK A., *Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung des Trinkwassers der Stadt Brünn*.
1985 PLEŞA C., *Microglossaire de Stygologie*. Theoretical and Applied Karstology, **2**, 25—45.
1900 SAYCE O. A., *On a new genus of freshwater Isopoda (Phreatoicoides)*. Proc. Roy. Soc. Victoria, n.s. **12**.
1935 TÖRÖK P., *A Budapesti vizvezetéki viz szüredékének faunája*. Matemat. Természettud. Értesitö, Budapest, **53**, 637—664.
1951 TÖRÖK P., *Quelques nouvelles écrevisses caracteristiques pour l'eau souterraine concernant la faune de la Hongrie*. Acta Biol. Acad. Sci. Hung., **2**, *1—3*, 281—285.
1897 VIRÉ A., *La faune obscuricole des Conduites d'eau de Seine de la ville de Paris*. Bull. Mus. Hist. Nat., **3**.

Institut de Spéologie «Émile Racovitza»
Section de Cluj-Napoca

Reçu le 12 février 1987