Bull. Soc. Nat. luxemb., 94 (1993) p. 233-240

Herpetocypris chevreuxi G.O. Sars, 1896 (Crustacea, Ostracoda) - un éliminateur important de la pollution organique des eaux usées

par

Vlasta ONDERÍKOVÁ [1])

Résumé: L'ostracode *Herpetocypris chevreuxi* G.O. Sars, 1896 forme des populations très abondantes dans le bassin de stabilisation des boues de la station d'épuration des eaux de la raffinerie Slovnaft près de Bratislava (Slovaquie) et ceci depuis la mise en marche de la station en 1985. L'ostracode ne cause pas de dégâts aux jacinthes d'eau (*Eichhornia crassipes*) volontairement introduites dans le bassin et ne se comporte donc pas comme animal phytophage dans ce bassin. L'action de l'ostracode consiste principalement en une contribution à l'élimination de la pollution organique subsistant après des traitements antérieurs des eaux usées. Les matières organiques servent de nourriture aux ostracodes. *H. chevreuxi* est nouvelle pour la faune de la Tchéco-Slovaquie.

Introduction

L'activité humaine produit de plus en plus d'eaux usées, qui doivent être soumises à une épuration chimique et/ou biologique. La connaissance des organismes vivant dans les eaux usées peut apporter des éléments importants permettant d'améliorer éventuellement l'efficacité des processus technologiques d'épuration.

Le but de ce travail est d'attirer l'attention sur la présence massive d'une espèce d'ostracodes, à savoir *Herpetocypris chevreuxi* Sars, 1896, dans un bassin de stabilisation des boues d'une station d'épuration dans la raffinerie slovaque Slovnaft à Bratislava. *Herpetocypris chevreuxi* est nouveau pour la faune de la Tchéco-Slovaquie.

Herpetocypris chevreuxi Sars, 1896

D'après la littérature spécialisée, *H. chevreuxi* vit dans des milieux aquatiques très divers et est même capable de survivre dans un substrat qui se déssèche. L'espèce colonise de préférence la zone litorale des lacs, les étangs, les rizières, les mares, les marais, les eaux salées continentales et les cours d'eau lents. D'après

[1]) Institut de zoologie et d'écosociologie de l'Académie des sciences slovaques, 3, rue Drienová, 821 02 Bratislava, Slovaquie

Sywula (1974), *H. chevreuxi* vit aussi dans les eaux souterraines. Jancarik (1952) a enregistré sa présence abondante dans des bassins aquatiques près de Bordeaux (France), où l'espèce a causé dès dégâts importants aux cultures du cresson (*Nasturtium officinale*). Ant & Herbst (1966) ont trouvé l'espèce en très grand nombre dans une rivière polluée (la Lippe, près de Hamm) en Allemagne, la salinité atteignant 500 à 1100 mg Cl-/l. Meisch & al. (1989) donnent un aperçu sur les stations connues de l'espèce en France. Sládecek & al. (1981) considèrent *H. chevreuxi* comme étant un indicateur de la qualité des eaux et classent l'espèce comme oligo à beta mésosaprobie. Pour ce qui concerne les eaux usées, il faudra corriger cette classification.

Jusqu'à la présente date, il n'y avait pas d'informations sur l'intervention des ostracodes dans le processus d'épuration des usées usées. Le présent article attire l'attention sur cette intervention et apporte une contribution à l'étude de l'action d'un ostracode sur la pollution résiduelle.

Méthodes et matériel

Des échantillons de boue ont été prélevés à intervalles réguliers dans un bassin de stabilisation des boues à la station d'épuration de la raffinerie slovaque Slovnaft pendant les trois premières années (1985-1987) du fonctionnement de celle-ci, à savoir:

pour l'année 1985: du 11 mars au 11 décembre,
1986: du 29 janvier au 10 octobre,
1987: du 17 février au 11 août.

D'autres échantillons, prélevés en 1989, ont servi à confirmer les résultats obtenus antérieurement. Pour échantillonner le fond du bassin, nous avons utilisé une benne d'Ekman-Birge. Le long du bord du bassin ainsi que parmi les macrophytes, les prélèvements ont été faits à l'aide d'un filet. La densité des animaux récoltés à l'aide de la benne est exprimée en nombre d'exemplaires par m^2. L'abondance des animaux récoltés au filet est exprimée par un nombre de 1 (faible densité) à 5 (forte densité). En juin 1987 nous avons effectué un élevage aux conditions ambiantes du laboratoire. Pour cela, une petite touffe de jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) fut placée dans un récipient avec 1,5 l d'eau. Vingt exemplaires de *H. chevreuxi*, tous de même taille et prélevés dans le bassin de stabilisation des boues furent ensuite introduits dans le récipient ainsi préparé. Un deuxième élevage fut mis en route de la même façon, mais avec la différence suivante: l'eau provenait du lac de retenue 'Bukovec' (Slovaquie de l'Est). Nous avons classé l'eau de ce lac dans la catégorie oligosaprobe. Les deux élevages furent examinés quotidiennement pendant dix jours. Nous avons voulu savoir si les ostracodes attaquaient les racines et les feuilles de la jacinthe d'eau. Nous avons aussi observé le mode de vie et le comportement des ostracodes. Nous avons estimé deux fois le nombre des exemplaires au cours de l'élevage (fig. 3).

Caractéristiques du bassin de stabilisation des boues

Le bassin de stabilisation des boues est un bief d'une longueur de 186 m et d'une largeur de 106 m. La profondeur maximale est de 5 m, la superficie atteint 19.716 m^2 et la capacité est de 98.580 m^3. Le bief est divisé en 2 compartiments alimentés par des ouvertures par lesquelles se jettent les eaux chauffées par les traitements antérieurs. Pour maintenir des conditions d'aérobie, huit aérateurs ont été installés (fig. 1). Le bassin de stabilisation des boues sert à l'épuration tertiaire des eaux de la station de traitement de la raffinerie 'Slovnaft'.



Fig. 1. - Le bassin de stabilisation des boues de la station de purification dans la raffinerie 'Slovnaft'. A l'avant-plan: la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) introduite volontairement dans le bassin.

D'après les données de l'Institut hydro-météorologique de Bratislava, la station est située dans les zones à climat tempéré transitoire entre le climat océanique et le climat continental. La température annuelle moyenne est de 9,8 °C.

Le délai théorique de rétention de l'eau dans le bassin de stabilisation des boues ne dépasse pas 10 jours. L'eau est trouble, la visibilité étant de 1 à 50 cm. La température de l'eau du bassin ne dépasse pas 10 °C en hiver. En été, la température atteint 30 à 32 °C. Le pH de l'eau varie entre 6,9 et 8,8. L'eau est fortement polluée par les matières organiques. Pour la D.B.O.5, nous avons mesuré des valeurs comprises entre 2,8 et 320 mg/l. Pour les résidus pétroliers, le maximum mesuré fut de 29,1 mg/l. Les concentrations les plus élevées sont celles des sulfates: le maximum mesuré atteint 990 mg/l. La teneur en O_2 de l'eau varie entre 3,5 et 10 mg/l. L'ammoniac, qui provient du traitement antérieur de l'eau, atteint 19,2 mg/l. Parmi les métaux lourds, le principal est le zinc, avec une concentration atteignant 2,9 mg/l. En 1986 et 1987, un essai d'implantation de la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) a été fait. On attendait de ce macrophyte une participation active à l'épuration finale de l'eau.

Les résultats obtenus

H. chevreuxi est présent dans le bassin de stabilisation des boues pendant toutes les saisons (fig. 4). Tous les exemplaires sont des femelles (le mâle de l'espèce n'est pas connu). La carapace des adultes a une longueur d'environ 2 mm (1,8-2,4 mm

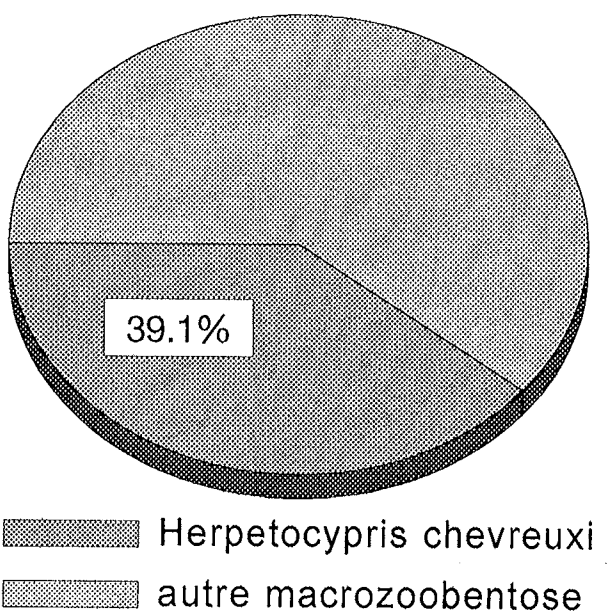


Fig. 2. - Abondance relative de l'ostracode *Herpetocypris chevreuxi* par rapport à la totalité de la macrozoobenthose au fond du bassin de stabilisation des boues de la station d'épuration de la raffinerie Slovnaft pendant les années 1985 à 1987.

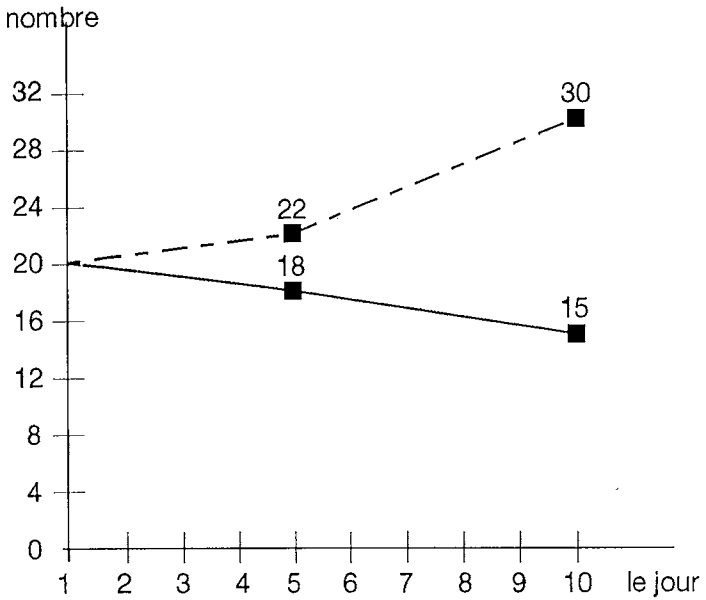


Fig. 3. - Evolution du nombre d'exemplaires de *Herpetocypris chevreuxi* dans les élevages au laboratoire en juin 1987.

d'après la littérature). L'abondance moyenne des animaux était de 918 ex./m^2. Le maximum fut observé au printemps, à savoir aux mois de mai de 1985 à 1987. En comparant l'espèce avec le reste de la macrozoobenthose on constate qu'elle atteint en abondance 39,1 % (fig. 2). Une abondance 4 (sur une échelle de 1 à 5) fut observée près du bord du bassin et dans la zone des macrophytes et se prolongeait jusqu'en juin, juillet et août.

H. chevreuxi joue dans le bassin de stabilisation des boues un rôle important dans l'élimination de la pollution. Les ostracodes dévorent les matières organiques qui sont sédimentées au fond du bassin et sur les racines et les feuilles aquatiques des macrophytes. Ils ingèrent non seulement la matière organique morte, mais aussi les microorganismes vivants, stimulant ainsi l'activité des bactéries et des protozoaires qui participent directement à la dégradation des matières organiques

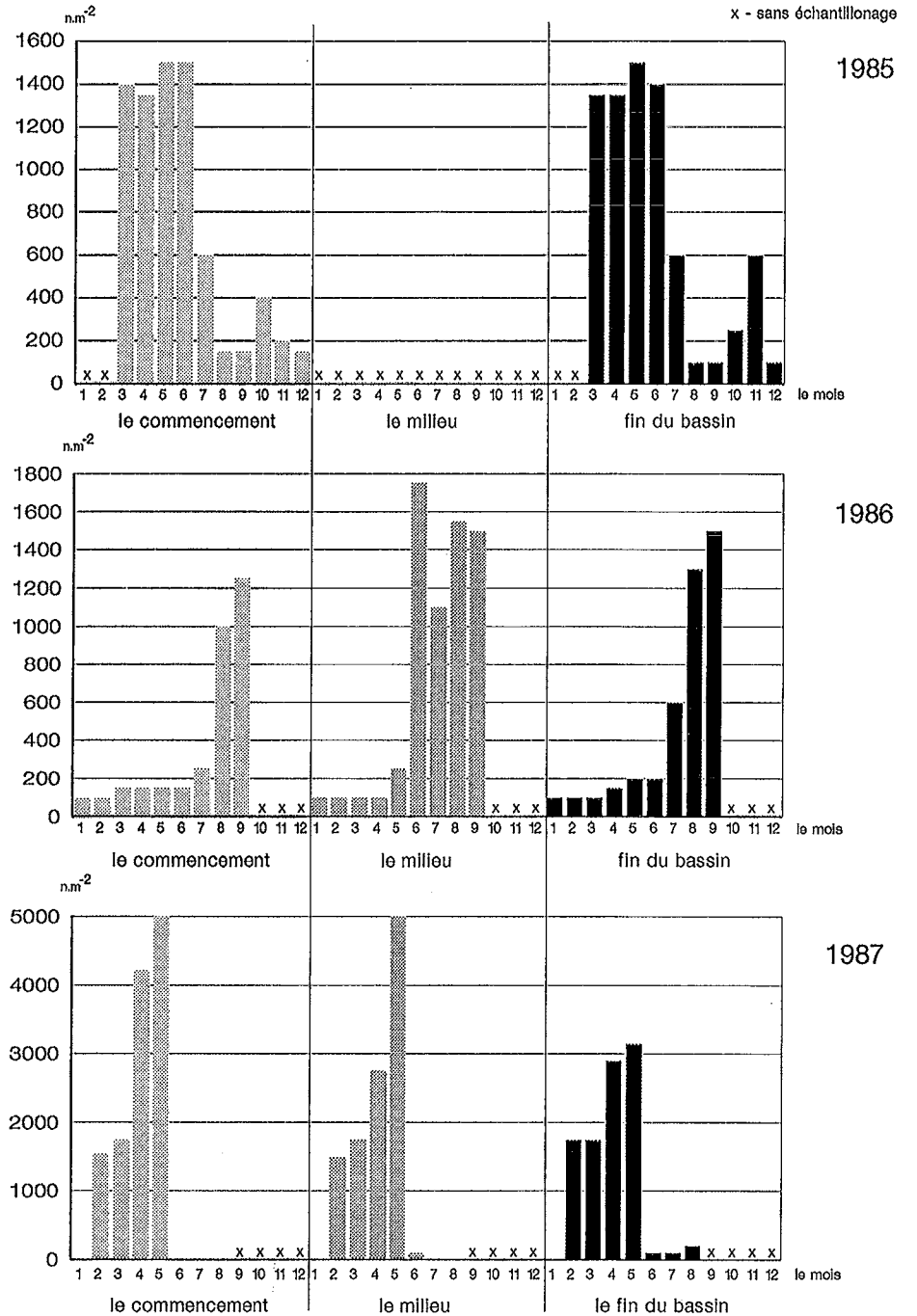


Fig. 4. - Abondance de l'ostracode *Herpetocypris chevreuxi* au fond du bassin de stabilisation des boues de la station d'épuration de la raffinerie Slovnaft pendant les années 1985 à 1987.

qui subsistent. *H. chevreuxi* ne s'attaque pas aux macrophytes présents (ici la jacinthe d'eau), ils ne ne se comportent donc pas en animaux phytophages. Dans les élevages au laboratoire (élevage 1), les ostracodes se sont comportés de la même manière. En dévorant et en décomposant les résidus organiques, ils participent à l'élimination de la pollution restante. Toutefois, les ostracodes du deuxième élevage, celui alimenté par l'eau du lac de retenu 'Bukovec', pauvre en résidus organiques et en microorganismes. Après deux jours ils ont commencé à être moins agiles, leur nombre diminuait de plus en plus. Dix jours après le début de l'élevage, il ne restait plus que quinze animaux vivants (fig. 3). La cause de cette mortalité consiste en un manque de nourriture que le milieu ne pouvait pas offrir aux ostracodes. Il en résulte que *H. chevreuxi* ne se comporte pas comme animal phytophage en présence de la jacinthe d'eau et cela pas même dans des conditions défavorables.

Discussion et conclusion

Les résultats obtenus au cours de notre étude des populations d'*Herpetocypris chevreuxi* dans le bassin de stabilisation des boues de la station d'épuration de la raffinerie Slovnaft montrent que:

1. Dans cet écosystème dynamique où les facteurs écologiques varient largement, *H. chevreuxi* forme des populations parthénogénétiques très importantes et constitue, par le nombre des animaux, plus du tiers (39,1 %) du macrozoobenthos.

2. L'importance de *H. chevreuxi* consiste surtout en l'élimination de la pollution organique restante, qui constitue une grande partie de leur nourriture. L'équilibre biologique du bassin de stabilisation pourrait être perturbé par des accidents imprévus ayant lieu pendant les traitements antérieurs des eaux usées, accidents produisant un milieu toxique pour les organismes aquatiques. L'élimination des sédiments du fond du bassin peut aussi exercer une influence sur l'activité des ostracodes.

3. Il n'a pas été observé que *H. chevreuxi* cause des dégâts aux jacinthes d'eau (*Eichhornia crassipes*). Cette observation diffère de celle faite dans un cours d'eau non pollué près de Bordeaux (France) où ces animaux vivent en phytophages sur le cresson (*Nasturtium officinale*).

4. Les analyses biologiques et physico-chimiques indiquent que l'eau du bassin de stabilisation des boues atteint le degré beta-alpha mésosaprobe. Vue la présence permanente de populations importantes de *H. chevreuxi* dans ce milieu, nous proposons d'attribuer à cet ostracode dans les eaux résiduaires la valence saprobe avec une tendance vers la mésosaprobité beta-alpha.

5. Les récoltes de *H. chevreuxi* dans le bassin de stabilisation des boues de la station d'épuration de la raffinerie Slovnaft enrichissent la faune de notre pays d'un nouveau représentant du groupe des ostracodes.

Remerciements

Je remercie M. Claude Meisch (Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg) qui s'est intéressé à mon étude et qui m'a facilité sa publication. Je

remercie aussi le Dr. M. Rybecky (Musée national slovaque de Bratislava) de son aide professionnelle.

Références

Ant, H. & H.V. Herbst, 1966. - Erster Fund von *Herpetocypris chevreuxi* (Ostrac. Crust.) im deutschen Binnenland. - *Gewässer* und *Abwässer*, 43: 80-86.

Bronstein, Z.S., 1947. - Ostracoda presnych vod, Rakoobraznyje, Fauna SSSR, t. 2, v. 1. Izd. Akad. nauk SSSR, Moskva, Leningrad (Faune de l'URSS. Crustacés, vol. 2, no 1: Ostracodes des eaux douces. Institut zoologique de l'Académie des Sciences de l'URSS): 339 p. (English Reprint 1988.)

Jancarik, A., 1952. - *Herpetocypris chevreuxi* (Ostracoda) - Novy skudce zeleniny. (*Herpetocypris chevreuxi* (Ostracoda) - a new Plant Parasite of Vegetable). - *Zoologicke A Entomologicke Listy (Folia Zoologica et Entomologica), Brno*, 15 (2): 111-114.

Jancarik, A., 1954. - Laturnatky - Ostracoda. - In: S. Hrabe & al. (éd.): Klic zvireny CSR (Key to the animals of the CSR), 1, CAV, Praha: 405-448.

Meisch, C., K. Wouters & K. Martens, 1990. - Liste annotée des Ostracodes actuels non-marins trouvés en France. - *Trav. Sci. Musée Nat. Hist. Nat., Luxembourg*, 15: 1-48.

Onderíková, V., 1988. - Ozivenie vody koncovej nadrze v cistiarni odpadovych vod n.p. Slovnaft, s dorazom na makrozoobentos. - *Kand. praca, Bratislava*: 1-100.

Sládecek, V., M. Zelinka, J. Rothschein & V. Moravcová, 1981. - Biologicky zozbor povrchove vody. - Komentar k CSN 83 0532 - casti 6: Stanoveni saprobniho indexu. Urad pro normalizaci a mereni, Praha: 1-186.

Sywula, T., 1974. - Malzorackzki (Ostracoda). - *Fauna Slodkowodna Polski*, 24: 1-315.