



Article original

## Cyprididae (Ostracoda) du Miocène supérieur du Bassin de Turiec (Slovaquie) : Taxonomie et Paléoécologie

### Upper Miocene Cyprididae (Ostracoda) of the Turiec Basin (Slovakia): Taxonomy and Paleoecology

Radovan Pipík<sup>a,\*</sup>, Anne-Marie Bodergat<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Severná 5, 97401 Banská Bystrica, Slovakia

<sup>b</sup> UMR 5125 du CNRS « Paléoenvironnements et Paléobiosphère », Sciences de la Terre, Université Claude Bernard Lyon-1, Bâtiment Géode, 43, boulevard du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne cedex, France

#### Résumé

Le Bassin de Turiec a livré douze espèces d'ostracodes appartenant à la famille des Cyprididae ; trois d'entre elles sont nouvelles – *Herpetocypris denticulata* nov. sp., *H. pusilla* nov. sp. et *Psychrodromus janzi* nov. sp. La découverte de *Mediocypris* témoigne de l'occupation du Bassin de Turiec par les ostracodes depuis le Miocène moyen. La présence de genres psychrophiles (*Psychrodromus* et *Cavernocypris*) signale l'existence d'un environnement de sources froides autour du lac. Les dépôts dans lesquels se rencontrent les Cyprididae livrent d'autres espèces d'ostracodes caractéristiques du milieu peu profond et une riche communauté de plantes terrestres et aquatiques. Des paléo-populations sexuées ont été enregistrées chez *Heterocypris salina* (Brady, 1868), *Herpetocypris pusilla* nov. sp. et *Psychrodromus janzi* nov. sp.

© 2004 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

#### Abstract

Twelve species of the family Cyprididae were found in the Upper Miocene of the Turiec Basin, of which three are new – *Herpetocypris denticulata* nov. sp., *H. pusilla* nov. sp. et *Psychrodromus janzi* nov. sp. The occurrence of *Mediocypris* suggests that ostracods occupied the Turiec Basin since the Middle Miocene. The psychrophilic genera (*Psychrodromus* and *Cavernocypris*) provide evidence of cold springs around the lake. In the sediments studied, the Cyprididae are associated with other ostracods that characterise shallow aquatic habitats and a diverse community of both aquatic and terrestrial plants. The sexual paleo-populations of *Heterocypris salina* (Brady, 1868), *Herpetocypris pusilla* nov. sp. and *Psychrodromus janzi* nov. sp. are observed.

© 2004 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Ostracodes ; Miocène ; Taxonomie ; Milieu d'eau douce ; Slovaquie

**Keywords:** Ostracoda; Miocene; Taxonomy; Freshwater environment; Slovakia

#### 1. Introduction

Au sein des ostracodes non marins, les Cyprididae constituent l'une des familles les plus diversifiées. Les paramètres

physiques du milieu aquatique influencent l'ontogenèse, la variabilité intraspécifique ainsi que le mode de reproduction (Szczuchura, 1971 ; Latifa, 1987 ; Horne et al., 1998 ; Martens, 1994 ; Martens et al., 1998 ; Meisch, 2000).

Les lacs intracontinentaux du Miocène de l'Europe ont offert les conditions nécessaires à l'évolution des Cyprididae. Les couches à *Oncophora* d'Allemagne livrent surtout les genres euryhalins (*Mediocypris*, *Eucypris*, *Herpetocy-*

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [pipik@savbb.sk](mailto:pipik@savbb.sk) (R. Pipík).

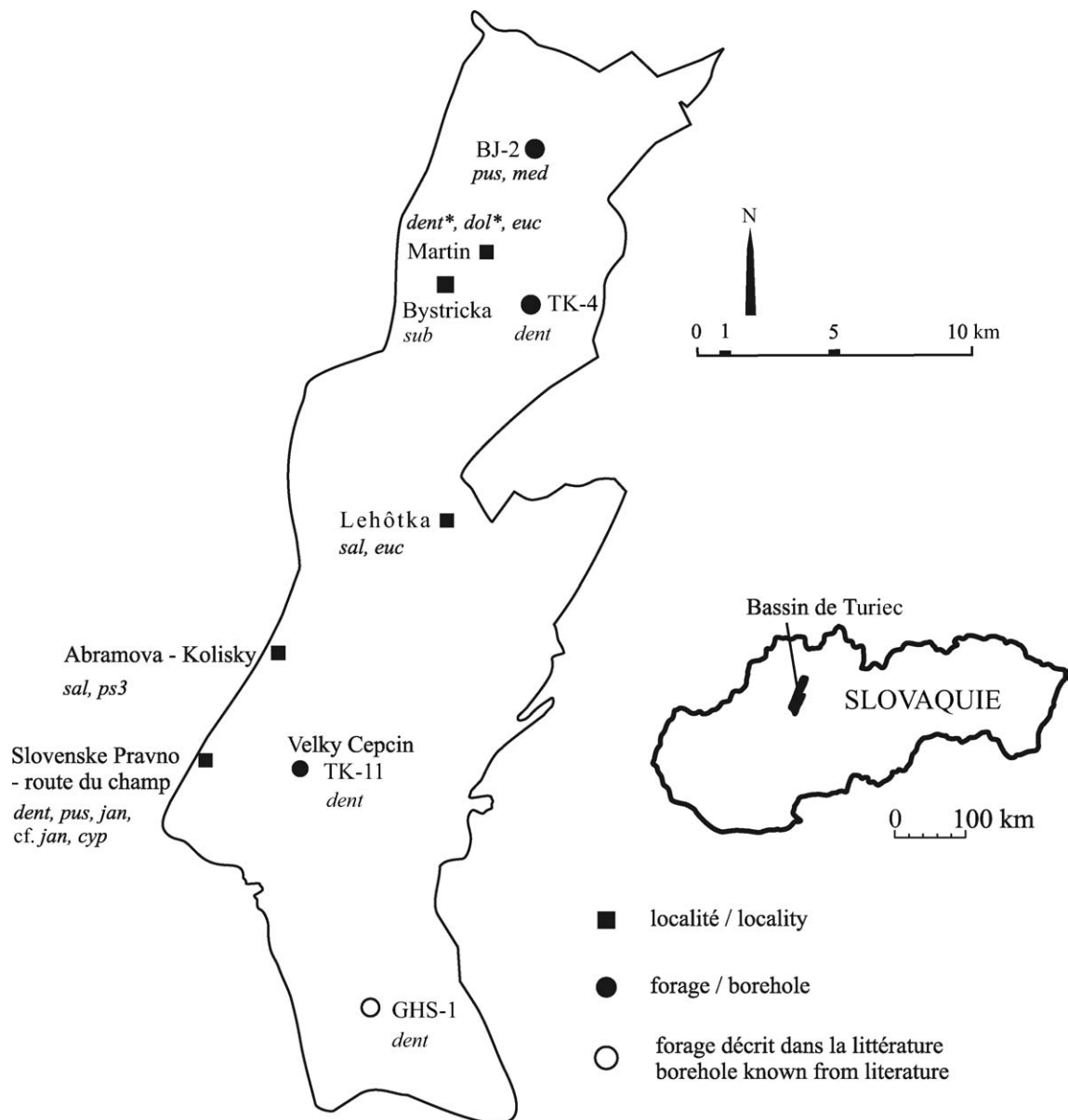


Fig. 1. Localisation géographique du Bassin de Turiec en Slovaquie et indication des coupes, des forages et des espèces de Cyprididae. Abréviations : sub – *Cavernocypris subterranea*, cyp – *Cypridopsis* sp., dol – ? *Dolerocypris* sp., euc – ? *Eucypris* sp., dent – *Herpetocypris denticulata*, pus – *H. pusilla*, sal – *Heterocypris salina*, med – *Mediocypris* sp., jan – *Psychrodromus janzi*, cf. jan – *P. cf. janzi*, ps3 – *P. sp. 3*,\* – coupe ancienne.

Geographic location of the Turiec Basin in Slovakia and indication of the outcrops, the boreholes and the species of Cyprididae. Abbreviations: sub – *Cavernocypris subterranea*, cyp – *Cypridopsis* sp., dol – ? *Dolerocypris* sp., euc – ? *Eucypris* sp., dent – *Herpetocypris denticulata*, pus – *H. pusilla*, sal – *Heterocypris salina*, med – *Mediocypris* sp., jan – *Psychrodromus janzi*, cf. jan – *P. cf. janzi*, ps3 – *P. sp. 3*,\* – ancient outcrop.

pris) tandis que les dépôts du lac Steinheim du Miocène moyen ont conservé aussi bien les Cyprididae d'eau douce (*Psychrodromus*, *Potamocypris*) que celles tolérant un milieu à faible salinité (*Cypris*, *Eucypris*) (Kheil, 1968 ; Janz, 1997 ; Witt, 1999).

La présence des Cyprididae d'eau douce dans les dépôts de l'Europe Centrale du Miocène supérieur est liée à une régression de la Paratéthys Centrale et à l'établissement de conditions dulçaquicoles. Auparavant, le milieu saumâtre a favorisé *Amplocypris*, genre endémique (Krstić, 1971b, 1971c, 1973a ; Pipík, 1996, 2000). Dans les séries lacustres

du Miocène supérieur du Bassin de Turiec (Fig. 1)<sup>1</sup> situé au voisinage de la Paratéthys Centrale, les Cyprididae constituent un groupe très diversifié au niveau générique. Leur détermination paraît parfois problématique, les critères taxonomiques étant insuffisants.

<sup>1</sup> Les coupes et les forages ayant livré des Cyprididae sont décrits en détail dans les travaux de Pipík (2002, 2004) and Pipík (sous presse) ainsi que dans la thèse de Doctorat (Pipík, 2001) déposée à la Bibliothèque Universitaire de l'Université Claude Bernard, Lyon-1.

## 2. Description systématique

Abréviations utilisées dans le texte : VG : valve gauche ; VD : valve droite ; ♀ : femelle ; ♂ : mâle ; C : carapace ; BA : bord antérieur ; BAD : bord antéro-dorsal ; BD : bord dorsal ; BPD : bord postéro-dorsal ; BP : bord postérieur ; BPV : bord postéro-ventral ; BV : bord ventral ; BAV : bord antéro-ventral ; BE : bord externe ; BI : bord interne ;  $H_{max}$  : hauteur maximale de la valve ;  $E_{max}$  : largeur maximale de la valve ; A : adulte ; A-x (x = 1-8) : le stade ontogénétique de l'individu ; n : quantité d'individus traités ; l : longueur de la valve en mm ; h : hauteur de la valve en mm ;  $\varphi$  : moyenne ; h/l : rapport hauteur versus longueur.

Tous les individus figurés sont déposés au Musée National de Slovaquie à Bratislava.

Classe OSTRACODA Latreille, 1806

Ordre PODOCOPIDA Sars, 1866

Sous-ordre PODOCOPINA Sars, 1866

Famille CYPRIDIDAE Baird, 1845

Sous-Famille CYPRINOTINAE Bronshtein, 1947

Genre *Heterocypris* Claus, 1892

*Heterocypris salina* (Brady, 1868)

Planche 1, Fig. 1–6 ; Planche 2, Fig. 14

1962. *Cyprinotus salinus* (Brady) – Jordan et al., p. 76, 77, Planche I, Fig. 6,7 ; Planche V, Fig. 57–61 ; Planche VIII, Fig. 80,82,83.

1965. *Cyprinotus salinus* (Brady) – Devoto, p. 332, Fig. 26.

1975b. *Cyprinotus salinus* (Brady) – Diebel et Pietrzeniuk, p. 1213, Planche VII, Fig. 5,6.

1978. *Cyprinotus salinus* (Brady) – Diebel et Pietrzeniuk, p. 90, Planche 24, Fig. 5,6.

1980. *Heterocypris salina salina* (Brady) – Freels, p. 28, Planche 3, Fig. 1–6.

**Matériel et dimensions (en mm) :** huit valves adultes et 21 valves juvéniles (Tableau 1).

**Répartition stratigraphique et géographique :** Miocène supérieur, Pléistocène, Actuel ; holarctique (Freels, 1980 ; Rühle, 1994 ; Meisch, 2000).

**Répartition régionale :** Lehôtka. Sa présence dans la localité Abramová-Kolísky est probablement occasionnelle ; seule une valve a été trouvée parmi les centaines des valves d'ostracodes en majorité représentées par des Candoninae.

**Rapports et différences :** Dans l'Actuel, l'espèce est la plupart du temps parthénogénétique, mais un mâle a été

trouvé dans la localité Lehôtka (Miocène supérieur). Cette découverte n'est pas unique. Les mâles sont aussi décrits dans le Miocène supérieur de Turquie (Freels, 1980) et dans le Pontien de Yougoslavie (Krstić, 1973b). Les carapaces des individus de Turquie sont plus triangulaires et plus basses à l'arrière.

La morphologie du BE de cette espèce est très variable ; ceci a amené les auteurs à établir différentes variétés morphologiques ou nouvelles sous-espèces telles que *C. salinus barneri* Lüttig, 1955, — sous-espèce de carapace subelliptique du Quaternaire d'Allemagne —, ou *Cyprinotus salinus bressanus* Carbonnel, 1969, — sous-espèce à réticulation et canaux de pores marginaux réduits — du Miocène supérieur de France. *Cyprinotus reniformis* Hanganu, 1976 du Pliocène de Roumanie, peut être aussi l'une de variétés de *Heterocypris salina*. Toutefois, *C. reniformis* ne présente pas la faible concavité du BP de la valve droite ; ce bord apparaît en effet régulièrement arrondi chez *C. reniformis* (Lüttig, 1955 ; Devoto, 1965 ; Carbonnel, 1969 ; Hanganu, 1976).

La carapace d'*Heterocypris cossmanni* (Rzehak, 1893) du Miocène d'Allemagne est très basse à l'avant, très élevée et très largement arrondie à l'arrière. La hauteur de l'arrière est presque égale à la hauteur maximale de la valve située à mi-longueur (Witt, 1999). *Heterocypris francofurti* (Lienenklaus, 1905) du Miocène d'Allemagne a une carapace elliptique et faiblement allongée (Malz, 1976). *Heterocypris parva* (Lienenklaus, 1905) du Miocène d'Allemagne, espèce avec des petites épines distribuées à l'avant et à l'arrière de la surface des valves, possède des valves allongées, symétriques à l'avant et à l'arrière ; Malz (1976) a illustré des individus d'*Heterocypris parva* à l'arrière haut qui pourraient correspondre au mâle du Bassin de Turiec, mais leurs valves ne montrent pas les empreintes des organes génitaux mâles.

*H. steinheimensis* (Lutz, 1965), signalé par Janz (1992) dans les couches à *sulcatus* du Miocène moyen d'Allemagne, est aplati à l'avant à l'arrière. Cette espèce est remarquable par l'existence de mâles.

La carapace du mâle de *Cyprinotus karasi* Krstić, 1971b du Miocène supérieur de l'ex-Yougoslavie, mesurant 0,96 mm de long, a le BD dessinant un angle obtus et possède un BV droit. Son arrière est bas (Krstić, 1971b).

Sous-famille HERPETOCYPRIDINAE Kaufmann, 1900a

Genre *Herpetocypris* Brady et Norman, 1889

Les caractères morphologiques rapprochent les représentants de la sous-famille des *Herpetocypridinae* du Bassin de Turiec des genres *Herpetocypris* et *Amplocypris* qui diffèrent par leur répartition biogéographique.

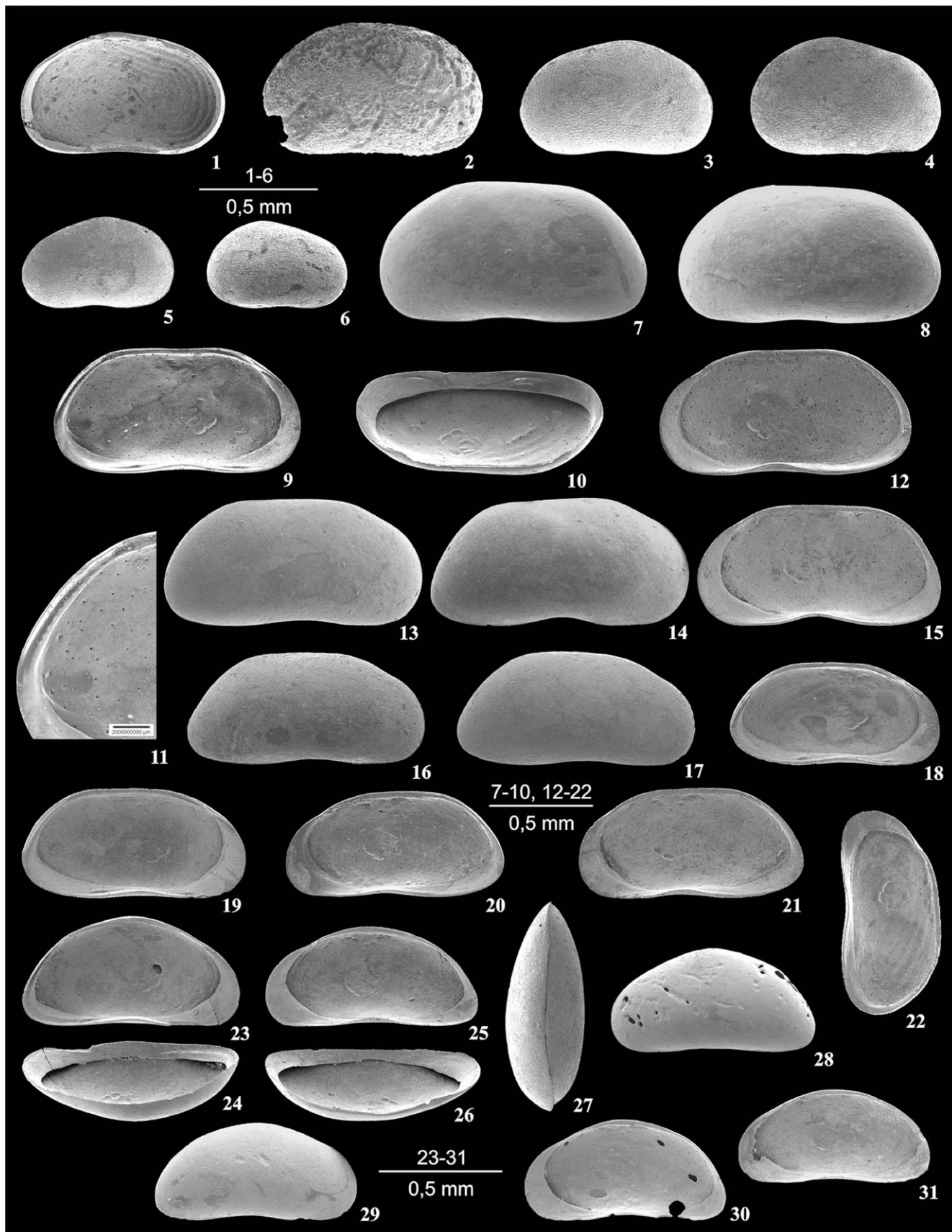
Gonzalez Mozo et al. (1996) ont fait une révision de toutes les espèces européennes d'*Herpetocypris* et donnent les caractères génériques taxonomiques suivants : carapace allongée et comprimée en vue latérale, zone de fusion large, canaux de pores marginaux droits, repli incliné vers l'intérieur, septum manquant ; la valve gauche recouvre la valve

Tableau 1

Dimensions d'*Heterocypris salina*, Lehôtka DX3.2

Dimensions of *Heterocypris salina*, Lehôtka DX3.2

		n	l	h	H/l
A	VD♂	1	0,867	0,51	0,588
	VG♀	1	0,931	0,549	0,589
A-1	VD♂	3	0,729-0,749	0,451-0,453	0,602-0,621
	VD♀	1	0,81	0,477	0,588
	VG♀	1	0,804	0,49	0,61
A-2	VD	5	0,569-0,647	0,353-0,388	0,6-0,62
	VG	2	0,598-0,608	0,373-0,376	0,619-0,623



droite. La diversité actuelle de ce genre cosmopolite est plus importante dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud.

*Amplocypris*, genre exclusivement fossile introduit par Zálányi (1944), est restreint à la région de la Paratéthys où il est connu dans les faciès sableux et saumâtres d'origine caspienne (salinité de la Mer Caspienne actuelle). Le plus ancien représentant, *A. snegotini* Krstić, 1966, est connu à partir du Burdigalien – ? Helvétien (Krstić, 1966). *A. sinuosa* Zálányi 1944 du Miocène supérieur de la Paratéthys Centrale, forme à BPV pointu, a été choisi comme espèce-type du genre, mais plusieurs espèces ayant le BPV régulièrement arrondi sont attribuées à ce genre (Krstić, 1973a).

Krstić (1967, 1973a) a apporté de nouvelles données sur le genre *Amplocypris*. Selon cet auteur, les caractères qui distinguent ce genre du genre *Herpetocypris*, mais qui l'excluent aussi de la tribu des Herpetocyprini, sont ceux-ci : zone de fusion large, peu de faux canaux de pores marginaux, septum absent.

Les faux canaux de pores sont, d'après nos observations, également nombreux chez *Amplocypris recta* (Reuss, 1850) retrouvé dans les localités du Miocène supérieur de Slovaquie.

Les autres caractères taxonomiques — forme de la lamelle interne, empreintes musculaires, charnière, petites inclusions à l'intérieur de la lamelle externe (Danielopol et al., 1986), recouvrement — sont identiques pour les deux genres. Krstić (1973a) considère la ponctuation des valves comme significative. Guillaume et al. (1985) ont figuré des individus d'*Herpetocypris incongruens* (Ramdohr, 1808) à surface couverte de petites fossettes.

Les descriptions génériques au niveau de la carapace et des valves étant insuffisantes pour distinguer les deux genres, il paraît nécessaire de proposer une nouvelle révision pour le genre *Amplocypris* afin d'éliminer les confusions taxonomiques.

De ce fait, les individus du Bassin de Turiec peuvent se classer aussi bien dans le genre *Herpetocypris* que dans le genre *Amplocypris*. Notre attribution taxonomique s'appuie sur la crénulation de la lamelle interne d'*H. denticulata* nov. sp. sur le BP non observée pour l'instant chez les espèces d'*Amplocypris* du Miocène (par ex. *A. recta* (Reuss, 1850) mais qui est présente chez les espèces actuelles – *H. chevreuxi* (Sars, 1896), *H. reptans* (Baird, 1835), *H. breviculata* Kaufmann, 1900b (Meisch, 2000). L'attribution au genre *Herpetocypris* de l'espèce *H. pusilla* nov. sp. qui est dépourvue de crénulation de la lamelle interne sur le BP, s'appuie sur sa ressemblance morphologique avec *H. denticulata* nov. sp.

*Herpetocypris denticulata* nov. sp.

Planche 1, Fig. 7–15 ; Planche 2, Fig. 15

**Derivatio nominis** : Du latin *denticulatus* – dentelé, d'après la crénulation de la lamelle interne sur le BP.

**Holotype** : VG ♀, Planche 1, Fig. 7.

**Paratype** : Planche 1, Fig. 8–15 ; Planche 2, Fig. 15.

**Locus typicus** : Slovenské Pravno – route du champ.

**Stratum typicum** : Miocène supérieur.

**Diagnose** : Espèce à carapace allongée, subrectangulaire et renflée ; BD de la valve droite faiblement concave ; repli fortement développé sur le BV ; lamelle interne sur le BP de la valve gauche portant de petits denticules (Planche 1, Fig. 11).

Planche 1. **Figs. 1–6.** *Heterocypris salina* (Brady, 1868) ; Lehôtka DX3.2. **1**, VD ♂, n° RP3-14, vue latérale interne, (× 42). **2**, VG ♀, n° RP3-15, vue latérale externe, (× 42). **3**, VDA-1, n° RP3-16, vue latérale externe, (× 42). **4**, VGA-1, n° RP3-18, vue latérale externe (× 42). **5**, VDA-2, n° RP3-17, vue latérale externe, (× 42). **6**, VGA-2, n° RP3-19, vue latérale externe, (× 42). **Figs. 7–15.** *Herpetocypris denticulata* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC4. **7**, VG ♀, holotype, n° RP4-28, vue latérale externe, (× 37). **8**, VG ♀, paratype, n° RP4-29, vue latérale externe, (× 37). **9–11**, VG ♀, paratype, n° RP4-30, **9**, vue latérale interne, (× 37), **10**, vue dorsale, (× 37), **11**, détail du bord postérieur, (× 65). **12**, VD ♀, paratype, n° RP4-32, vue latérale interne, (× 37). **13**, VD ♀, paratype, n° RP4-34, vue latérale externe, (× 37). **14**, VD ♀, paratype, n° RP4-31, vue latérale externe, (× 37). **15**, VD ♀, paratype, n° RP4-33, vue latérale interne, (× 37). **Fig. 16–22.** *Herpetocypris pusilla* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC3 (Fig. 16–21), PC5 (Fig. 22). **16**, VD ♀, holotype, n° RP4-39, vue latérale externe, (× 37). **17**, VD ♀, paratype, n° RP4-40, vue latérale externe, (× 37). **18**, VG ♀, paratype, n° RP4-36, vue latérale interne, (× 37). **19**, VG ♀, paratype, n° RP4-37, vue latérale interne, (× 37). **20**, VD ♀, paratype, n° RP4-38, vue latérale interne, (× 37). **21**, VD ♀, paratype, n° RP4-41, vue latérale interne, (× 37). **22**, VD ? ♂, n° RP4-35, vue latérale interne, (× 37). **Figs. 23–31.** *Psychrodromus janzi* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC3. **23, 24**, VG ♀, holotype, n° RP6-2, **23**, vue latérale interne, (× 44), **24**, vue dorsale, (× 44). **25, 26**, VD ♀, paratype, n° RP6-3, **25**, vue latérale interne, (× 44), **26**, vue dorsale, (× 44). **27**, C ♀, paratype, n° RP6-4, vue dorsale, (× 44). **28**, VG ♀, paratype, n° RP6-5, vue latérale externe, (× 44). **29**, VD ♀, paratype, n° RP6-6, vue latérale externe, (× 44). **30**, VD ♀, paratype, n° RP6-7, vue latérale interne, (× 44). **31**, VD ♂, paratype, n° RP6-8, vue latérale interne, (× 44).

Plate 1. **Figs. 1–6.** *Heterocypris salina* (Brady, 1868) ; Lehôtka DX3.2. **1**, RV ♂, No. RP3-14, internal lateral view (× 42). **2**, LV ♀, No. RP3-15, external lateral view (× 42). **3**, RV A-1, No. RP3-16, external lateral view (× 42). **4**, LVA-1, No. RP3-18, external lateral view (× 42). **5**, RV A-2, No. RP3-17, external lateral view (× 42). **6**, LV A-2, No. RP3-19, external lateral view (× 42). **Figs. 7–15.** *Herpetocypris denticulata* nov. sp.; Slovenské Pravno - route du champ PC4. **7**, LV ♀, holotype, No. RP4-28, external lateral view (× 37). **8**, LV ♀, paratype, No. RP4-29, external lateral view (× 37). **9–11**, LV ♀, paratype, No. RP4-30, **9**, internal lateral view (× 37), **10**, dorsal view (× 37), **11**, detail of posterior margin (× 65). **12**, RV ♀, paratype, No. RP4-32, internal lateral view (× 37). **13**, RV ♀, paratype, No. RP4-34, external lateral view (× 37). **14**, RV ♀, paratype, No. RP4-31, external lateral view (× 37). **15**, RV ♀, paratype, No. RP4-33, internal lateral view (× 37). **Figs. 16–22.** *Herpetocypris pusilla* nov. sp.; Slovenské Pravno - route du champ PC3 (Figs. 16–21), PC5 (Fig. 22). **16**, RV ♀, holotype, No. RP4-39, external lateral view (× 37). **17**, RV ♀, paratype, No. RP4-40, external lateral view (× 37). **18**, LV ♀, paratype, No. RP4-36, internal lateral view (× 37). **19**, LV ♀, paratype, No. RP4-37, internal lateral view (× 37). **20**, RV ♀, paratype, No. RP4-38, internal lateral view (× 37). **21**, RV ♀, paratype, No. RP4-41, internal lateral view (× 37). **22**, RV ? ♂, No. RP4-35, internal lateral view (× 37). **Figs. 23–31.** *Psychrodromus janzi* nov. sp.; Slovenské Pravno - route du champ PC3. **23, 24**, LV ♀, holotype, No. RP6-2, **23**, internal lateral view (× 44), **24**, dorsal view (× 44). **25, 26**, RV ♀, paratype, No. RP6-3, **25**, internal lateral view (× 44), **26**, dorsal view (× 44). **27**, C ♀, paratype, No. RP6-4, dorsal view (× 44). **28**, LV ♀, paratype, No. RP6-5, external lateral view (× 44). **29**, RV ♀, paratype, No. RP6-6, external lateral view (× 44). **30**, RV ♀, paratype, No. RP6-7, internal lateral view (× 44). **31**, RV ♂, paratype, No. RP6-8, internal lateral view (× 44). RV : right valve ; LV : left valve ; C : carapace.

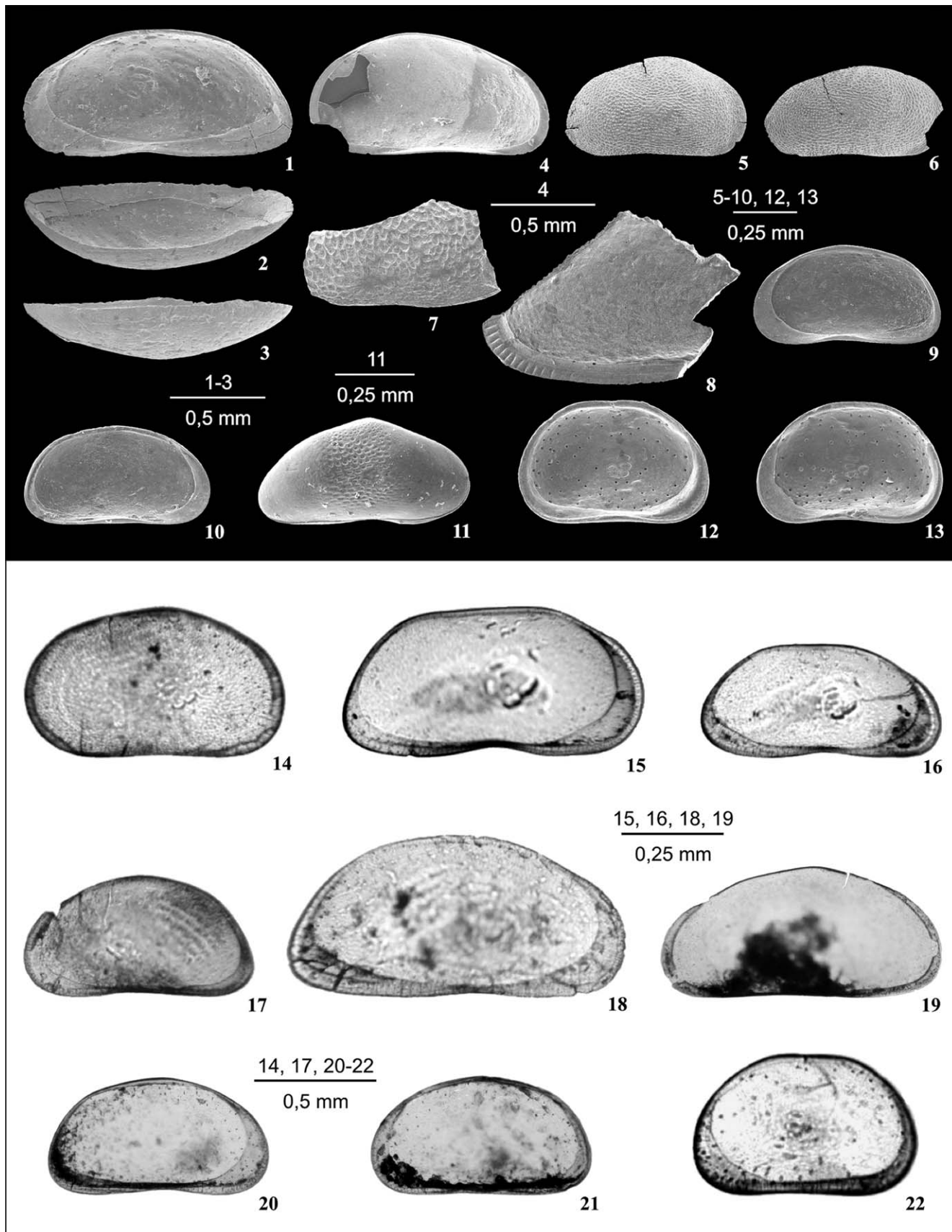


Tableau 2

Dimensions d'*Herpetocypris denticulata*, Slovenské Pravno – route du champ PC4  
Dimensions of *Herpetocypris denticulata*, Slovenské Pravno – route du champ PC4

		n	l	φ	h	φ	h/l	φ
A	VD	66	1,108–1,324	1,2	0,565–0,649	0,6	0,488–0,529	0,504
	VG	32	1,141–1,304	1,22	0,588–0,671	0,63	0,5–0,531	0,517
A-1	VD	4	0,847–0,955	–	0,437–0,467	–	0,489–0,516	–
	VG	1	0,924	–	0,455	–	0,493	–
A-2	VD	1	0,702	–	0,353	–	0,503	–

## Description :

VG♀ BA régulièrement et largement arrondi et haut ; BD long, droit ou très légèrement arrondi ; angles antéro-dorsal et postéro-dorsal bien visibles ; BP oblique, droit et bas ; BPV arrondi ; BV concave au centre ; carapace subrectangulaire et renflée ; H<sub>max</sub> située à l'avant ; E<sub>max</sub> en arrière de la mi-longueur.

VD♀ BA régulièrement et largement arrondi et haut ; BAD court et droit ; BD faiblement concave, incliné vers l'arrière ou droit ; angles antéro-dorsal et postéro-dorsal arrondis ; BP oblique et droit ou arrondi ; BPV arrondi ; BV concave au milieu ; carapace subrectangulaire à subtrapézoïdale, renflée ; H<sub>max</sub> située à l'avant ; E<sub>max</sub> en arrière de la mi-longueur.

VG♂ et VD♂ – inconnues.

On reconnaît deux formes, l'une au BP oblique, l'autre au BP arrondi, ayant les mêmes caractères taxonomiques. Les formes arrondies pourraient se rapporter aux mâles, mais les empreintes génitales internes sont celles des ovaires.

**Recouvrement** : la valve gauche recouvre la valve droite sur toute la longueur du BE ; le recouvrement est faible à

l'avant, plus fort au niveau dorsal et ventral et très fort à l'arrière ; la ligne de recouvrement est irrégulière en vue dorsale.

**Empreintes musculaires** : Celles de la sous-famille des Herpetocypridinae.

**Charnière** : Adonte.

**Ornementation** : Lisse ; la surface interne est couverte de petites ponctuations.

**Canaux de pores normaux** : Simples, nombreux, apparaissant seulement en lumière réfléchie sous forme de petites ponctuations ; petites inclusions visibles à l'intérieur de la lamelle externe.

**Zone marginale** : Zone de fusion large à l'avant et à l'arrière et très large sur le BV mais les variations de sa largeur sont importantes ; lamelle interne large à l'avant, courte à l'arrière et presque fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; elle porte les petits denticules sur le BP au niveau du repli ; vestibule bien développé, plus large à l'avant qu'à l'arrière ; ligne de concrétion parallèle à BE à l'avant et à l'arrière, s'en éloignant sur le BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, droits, très nombreux ; ils se

Planche 2. **Fig. 1–3.** *Psychrodromus* sp. 3 ; Abramová-Kolísky AKIII.7. 1–3, VD, n° RP10-21, **1**, vue latérale externe, (× 34), **2, 3**, vue dorsale, (× 34). **Fig. 4.** ?*Dolerocypris* sp. juv. ; Martin, collection du professeur Pokorný. **4**, VG juv., n° RP10-8, vue latérale interne, (× 37). **Figs. 5, 6.** ?*Eucypris* sp. ; Martin MT25. **5**, VD juv., n° RP2-14, vue latérale externe, (× 46). **6**, VD juv., n° RP2-28, vue latérale externe, (× 46). **Figs. 7, 8.** *Mediocypris* sp. ; BJ-2, 769,0-770,0. **7**, fragment de la valve, n° RP4-26, vue latérale externe, (× 46). **8**, fragment de la valve, n° RP4-27, vue latérale interne, (× 46). **Figs. 9, 10.** *Cypridopsis* sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC1. **9**, VD, n° RP9-3, vue latérale interne, (× 46). **10**, VG, n° RP9-4, vue latérale interne, (× 46). **Fig. 11.** *Cavernocypris subterranea* (Wolf, 1920) ; Bystrička HO15.4., VD, n° RP1-52, vue latérale externe, (× 57). **Figs. 12, 13.** *Scottia browniana* (Jones, 1850) ; Zemné, collection du professeur Pokorný. **12**, VG, n° RP9-39, vue latérale interne, (× 46). **13**, VD, n° RP9-38, vue latérale interne, (× 46). **Fig. 14.** *Heterocypris salina* (Brady, 1868) ; Lehôtka DX3.2, VD♂, n° RP3-14, vue latérale externe, (× 54). **Fig. 15.** *Herpetocypris denticulata* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC4, VD♀, paratype, n° RP4-31, vue latérale externe, (× 43). **Fig. 16.** *Herpetocypris pusilla* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC5, VD ? ♂, n° RP4-35, vue latérale externe, (× 43). **Fig. 17.** *Psychrodromus* cf. *janzi* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC 3, VG, vue latérale externe, (× 54). **Fig. 18.** *Psychrodromus* sp. 3 ; Abramová-Kolísky AKIII.7, VD, n° RP10-21, vue latérale externe, (× 43). **Fig. 19.** ?*Dolerocypris* sp. juv. ; Martin, collection du professeur Pokorný, VG, n° RP10-7, vue latérale externe, (× 43). **Fig. 20.** *Cypridopsis* sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC1, VD, n° RP9-3, vue latérale externe, (× 54). **Fig. 21.** *Cypridopsis* sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC1, VG, n° RP9-4, vue latérale externe, (× 54). **Fig. 22.** *Scottia browniana* (Jones, 1850) ; Zemné, collection du professeur Pokorný, VG, n° RP9-39, vue latérale externe, (× 54).

Plate 2. **Figs. 1–3.** *Psychrodromus* sp. 3 ; Abramová-Kolísky AKIII.7. 1–3, RV, No. RP10-21, **1**, external lateral view (× 34), **2, 3**, dorsal view (× 34). **Fig. 4.** ?*Dolerocypris* sp. juv. ; Martin, collection of professor Pokorný. **4**, LV juv., No. RP10-8, internal lateral view (× 37). **Figs. 5, 6.** ?*Eucypris* sp. ; Martin MT25. **5**, RV juv., No. RP2-14, external lateral view (× 46). **6**, RV juv., No. RP2-28, external lateral view (× 46). **Figs. 7, 8.** *Mediocypris* sp. ; BJ-2, 769,0-770,0 m. **7**, fragment of the valve, No. RP4-26, external lateral view (× 46). **8**, fragment of the valve, No. RP4-27, internal lateral view (× 46). **Figs. 9, 10.** *Cypridopsis* sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC1. **9**, RV, No. RP9-3, internal lateral view (× 46). **10**, LV, No. RP9-4, internal lateral view (× 46). **Fig. 11.** *Cavernocypris subterranea* (Wolf, 1920) ; Bystrička HO15.4., RV, No. RP1-52, external lateral view (× 57). **Figs. 12, 13.** *Scottia browniana* (Jones, 1850) ; Zemné, collection of professor Pokorný. **12**, LV, No. RP9-39, internal lateral view (× 46). **13**, RV, No. RP9-38, internal lateral view (× 46). **Fig. 14.** *Heterocypris salina* (Brady, 1868) ; Lehôtka DX3.2, RV♂, No. RP3-14, external lateral view (× 54). **Fig. 15.** *Herpetocypris denticulata* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC4, RV♀, paratype, No. RP4-31, external lateral view (× 43). **Fig. 16.** *Herpetocypris pusilla* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC5, RV ? ♂, No. RP4-35, external lateral view (× 43). **Fig. 17.** *Psychrodromus* cf. *janzi* nov. sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC 3, LV, external lateral view (× 54). **Fig. 18.** *Psychrodromus* sp. 3 ; Abramová-Kolísky AKIII.7, RV, No. RP10-21, external lateral view (× 43). **Fig. 19.** ?*Dolerocypris* sp. juv. ; Martin, collection of professor Pokorný, LV, No. RP10-7, external lateral view (× 43). **Fig. 20.** *Cypridopsis* sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC1, RV, No. RP9-3, external lateral view (× 54). **Fig. 21.** *Cypridopsis* sp. ; Slovenské Pravno - route du champ PC1, LV, No. RP9-4, external lateral view (× 54). **Fig. 22.** *Scottia browniana* (Jones, 1850) ; Zemné, collection of professor Pokorný, LV, No. RP9-39, external lateral view (× 54). RV : right valve ; LV : left valve ; C : carapace.

présentent ainsi que les canaux de pores marginaux faux sur le BAV ; les canaux de pores marginaux sont droits sur le BV ; deux types y sont observés qui débutent au niveau de la ligne de concrétion : ceux plus épais s'arrêtent à peu près au niveau du repli, ceux plus fins et très longs finissent au niveau du BE ; le large repli bien développé se retrouve sur le BV de la valve gauche.

**Matériel et dimensions (en mm) :** Environ 350 valves adultes et quelques dizaines de valves juvéniles (Tableau 2).

**Répartition régionale :** Slovenské Pravno – route du champ ; les valves cassées proviennent des forages Veľký Čepčín TK-11, Martin TK-4 et GHŠ-1 ; il est aussi connu de la localité Martin, de la coupe ancienne.

**Rapports et différences :** La denticulation du repli distingue facilement cette espèce de celles actuelles non-denticulées sur la lamelle interne sur le BP – *H. helenae* (G.W. Müller, 1908), *H. intermedia* (Kaufmann, 1900b).

*H. chevreuxi* possède un BD droit, son BV est moins concave, ses angles cardinaux ne sont pas visibles (Meisch, 2000).

Les valves d'*H. brevicaudata* et d'*H. reptans* ont un BD arrondi et ont une faible concavité au niveau du BV. Ces mêmes caractères différencient *H. denticulata* de *H. mateusorum* Paulo, 1969 et d'*H. ehringdorfensis* Diebel et Wolfchläger, 1975. *H. caerulea* Rome, 1954 et *H. agilis* Rome, 1954, tous deux actuels, sont assez allongés et régulièrement arrondis à l'arrière et au BD. *H. pusilla* nov. sp. est plus petit, moins renflé et plus allongé (Rome, 1954 ; Diebel et Pietrzeniuk, 1977 ; Gonzales Mozo et al., 1996 ; Meisch, 2000).

Par comparaison avec tous les représentants actuels d'*Herpetocypris*, *H. denticulata* est plus petit au moins de 20 % (~ 1,2 mm (Tableau 2) contre 1,5-2,6 mm) (Gonzales Mozo et al., 1996), mais des espèces de petite taille sont aussi connues dans le Miocène inférieur d'Allemagne : *Herpetocypris* sp. A Witt, 1999 est longue de 1,37 à 1,42 mm.

*A. sincera* Zalányi, 1944 du Miocène supérieur de l'ex-Yougoslavie possède un très long BAD ; ses valves sont droites ou légèrement arrondies le long du BD. *A. lipae* Krstić, 1973a du Miocène supérieur de l'ex-Yougoslavie est plus petit et régulièrement arrondi à l'arrière. *A. simplex* Zalányi, 1944 de Krstić (1988) du Miocène supérieur de l'ex-Yougoslavie correspond plutôt aux *Herpetocypris* du Bassin de Turiec qu'aux individus de la description originale. Cette espèce possède une lamelle interne très large. Le BD de la valve droite est plus concave ; elle diffère par une concavité ventrale plus marquée et un BAD plus long. *A. tonnensis* Diebel et Pietrzeniuk, 1975c du Pléistocène d'Allemagne se caractérise par son BD droit, par sa concavité ventrale moins prononcée sur la valve droite et plus prononcée sur la valve gauche ; son avant plus long et le BPV pointu la différencient d'*Herpetocypris denticulata* nov. sp.

*Herpetocypris pusilla* nov. sp.

Planche 1, Fig. 16–22 ; Planche 2, Fig. 16

**Derivatio nominis :** Du latin *pusillus* – très petit, d'après la petite taille des valves.

**Holotype :** VD ♀, Planche 1, Fig. 16.

**Paratype :** Planche 1, Fig. 17–21.

**Locus typicus :** Slovenské Pravno - route du champ.

**Stratum typicum :** Miocène supérieur.

**Diagnose :** Petite espèce à carapace allongée ; le repli lisse sur le BPD de la valve gauche recouvre fortement la valve droite ; large repli sur le BV.

Description :

VG ♀ BA arrondi ; BAD long et arrondi ou légèrement arrondi ; BD presque droit ; BP oblique ; BPV pointu et surélevé ; BV concave sur sa partie médiane ; carapace allongée, subelliptique et renflée ; H<sub>max</sub> située à l'avant ; E<sub>max</sub> en position médiane.

VD ♀ BA arrondi ; BAD long, droit ou courbé ; la présence de l'angle antéro-dorsal influe la forme du BD ; s'il n'est pas visible, le BD est droit ; s'il est bien prononcé, le BD est faiblement arrondi ; BP oblique ; BPV fortement arrondi ; BV concave ; carapace allongée de forme de trapézoïdale à rectangulaire ; H<sub>max</sub> située en avant ; E<sub>max</sub> en position médiane.

VD ? ♂ BA arrondi et bas ; BAD long et faiblement arrondi passant régulièrement au BD arrondi ; angles cardinaux arrondis ; BPD largement arrondi ; BP oblique puis fortement arrondi ; BV concave en avant de la mi-longueur ; carapace elliptique et allongée ; H<sub>max</sub> se situe en arrière ; E<sub>max</sub> en position médiane.

**Dimorphisme sexuel :** Non apparent ; une valve droite à BP plus arrondi pourrait correspondre à une valve de mâle.

**Recouvrement :** La valve gauche recouvre fortement la valve droite à l'arrière et au niveau ventral, faiblement à l'avant ; il est très important sur le BPD.

**Empreintes musculaires :** Celles de la sous-famille des *Herpetocypridinae*.

**Charnière :** Adonte.

**Ornementation :** Lisse.

**Canaux de pores normaux :** Simples, les petites inclusions à l'intérieur de la lamelle externe sont visibles.

**Zone marginale :** Zone de fusion large sur toute sa longueur, mais d'amplitude variable ; lamelle interne large à l'avant, étroite à l'arrière et presque fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule large à l'avant et à l'arrière ; ligne de concrétion parallèle au BA et au BP s'en éloignant sur le BV ; BI parallèle presque sur toute sa longueur au BE s'en éloignant postérieurement ; canaux de pores marginaux longs, droits, très nombreux visibles ainsi que les faux canaux de pores marginaux sur le BAV ; canaux de pores marginaux droits sur le BV où deux types, qui apparaissent au niveau de la ligne de concrétion, sont observés : ceux plus épais s'arrêtent à peu près au niveau du repli, ceux plus fins et très longs finissent sur le BE ; large repli bien développé sur le BV de la valve gauche.

**Matériel et dimensions (en mm) :** Quelques dizaines de valves et de carapaces adultes, mais en majorité endommagées (Tableau 3).

**Répartition régionale :** Slovenské Pravno - route du champ, forage BJ-2.



Tableau 3

Dimensions d'*Herpetocypris pusilla*, Slovenské Pravno – route du champ  
 Dimensions of *Herpetocypris pusilla*, Slovenské Pravno – route du champ

		n	l	h	h/l	échantillon
A	VD ? ♂	1	0,982	0,475	0,484	PC 3
	VG ♀	2	1,011–1,082	0,494–0,529	0,488–0,489	PC 5
	VD ♀	4	1,059–1,157	0,51–0,549	0,466–0,484	PC 5

**Rapports et différences** : Espèce morphologiquement très proche d'*H. denticulata* nov. sp. qui est plus grande, plus renflée ; son BAD est plus court. La différence la plus importante se situe sur le BPD au niveau de la lamelle interne qui porte de petits denticules chez *H. denticulata* nov. sp.

La valve droite, supposée être la valve du mâle, est proche d'*Amplocypris lipae* qui possède une lamelle interne très large à l'avant et à l'arrière. Le BP d'*Amplocypris lipae* est plus régulier et plus largement arrondi (Krstić, 1973a).

Le BD d'*Amplocypris* sp. (Krstić, 1980) du Miocène supérieur de l'ex-Yougoslavie est plus long. Son BAD et les angles cardinaux sont moins bien prononcés sur la valve droite. D'après les figures prises en vue externe, sa lamelle interne semble être beaucoup plus large.

Genre *Psychrodromus* Danielopol et McKenzie, 1977

*Psychrodromus janzi* nov. sp.

Planche 1, Fig. 23–31

**Derivatio nominis** : D'après Horst Janz, ostracodologiste allemand.

**Holotype** : VG ♀, Planche 1, Fig. 23, 24.

**Paratype** : Planche 1, Fig. 25–31.

**Locus typicus** : Slovenské Pravno – route du champ.

**Stratum typicum** : Miocène supérieur.

**Diagnose** : Petite espèce à carapace allongée de forme subtriangulaire à subelliptique ; ligne de concrétion sinusoidale au niveau ventral correspondant à l'inflation du BE ; lamelle interne large.

Description :

VG ♀ BA arrondi et bas ; BAD long, presque droit ; BD largement arrondi ; angle postéro-dorsal très peu visible ; BP oblique et droit ; BPV pointu ; BV faiblement concave au milieu ; carapace sub-triangulaire ;  $H_{max}$  située au centre de la longueur ;  $E_{max}$  en position médiane.

VD ♀ BA arrondi ; BAD long et presque droit ; BD droit ou largement arrondi, incliné vers l'arrière ; angle postéro-dorsal très largement arrondi ; BP droit, oblique ; BPV pointu ; BV concave ; carapace sub-triangulaire à sub-trapézoïdale ;  $H_{max}$  se situe avant ou au milieu de la longueur ;  $E_{max}$  en position médiane.

VD ♂ BA arrondi ; BD largement arrondi passant régulièrement au BP arrondi ; BV faiblement concave, carapace subelliptique ;  $H_{max}$  située à l'avant ;  $E_{max}$  en arrière de la mi-longueur.

VG ♂ inconnue.

**Dimorphisme sexuel** : Angle postérodorsal non visible chez le mâle ; son BD passe régulièrement au BP ; femelles subtriangulaires.

**Recouvrement** : Faible ; la valve gauche recouvre la valve droite sur tout BE, plus à l'arrière qu'à l'avant.

**Empreintes musculaires** : Celles de la sous-famille des Herpetocypridinae.

**Canaux de pores normaux** : Simples, nombreux ; la lamelle externe possède des inclusions qui sont 3 fois plus petites que les canaux de pores normaux.

**Charnière** : Adonte.

**Ornementation** : Lisse.

**Zone marginale** : Zone de fusion mince, élargie sur le BAV ; lamelle interne large, plus courte à l'arrière qu'à l'avant et presque fusionnée avec lamelle externe sur le BV ; elle change soudainement de direction à l'arrière chez les femelles ; elle est régulièrement arrondie chez le mâle ; vestibule bien développé et large à l'avant, étroit à l'arrière ; ligne de concrétion sinusoidale au niveau ventral qui correspond à l'inflation du BE ; BI ne coïncidant pas avec BE ; canaux de pores marginaux courts, droits, très fins, assez denses à l'avant et au BV ; repli bien développé traversant toute la longueur de la lamelle interne sur la valve gauche.

**Matériel et dimensions (en mm)** : 9 valves d'individus adultes et 4 valves d'individus juvéniles (Tableau 4).

**Répartition régionale** : Slovenské Pravno – route du champ.

**Rapports et différences** : En Europe, on connaît cinq espèces actuelles et 3 espèces fossiles du genre *Psychrodromus* ; parmi ces espèces *Psychrodromus janzi* nov. sp. paraît le plus petit représentant du genre.

*P. peristericus* (Petkovski, 1959) et *P. robertsoni* (Brady et Norman, 1889) sont par leur taille des espèces tout à fait différentes. Toutes les deux sont assez grandes ; leur taille est comprise entre 1,5–1,7 mm. *P. turcicus* (Hartmann, 1964) est subelliptique et largement arrondi à l'arrière. *P. olivaceus* (Brady et Norman, 1889) est moins pointu à l'arrière, plus arrondi au BD et plus haut à l'avant (Hartmann, 1964 ; Danielopol et McKenzie, 1977 ; Meisch, 2000). *P. fontinalis* (Wolf, 1920) est régulièrement arrondi au BD.

La valve gauche de *P. pyramidatus* (Krstić, 1971a) du Pannonien supérieur de l'ex-Yougoslavie possède la  $H_{max}$  en avant de la mi-longueur ; elle est plus concave le long du BV.

Tableau 4

Dimensions de *Psychrodromus janzi*, Slovenské Pravno – route du champ PC3

Dimensions of *Psychrodromus janzi*, Slovenské Pravno – route du champ PC3

		n	l	h	h/l
A	VD ♂	1	0,784	0,382	0,488
	VG ♀	2	0,827–0,873	0,429–0,439	0,503–0,519
	VD ♀	4	0,804–0,867	0,388–0,418	0,479–0,505
A-1	VG	1	0,71	0,347	0,489
	VD	1	0,651	0,314	0,482

La  $H_{\max}$  de la valve droite se situe à peu près au milieu ; elle est plus renflée et avec le BAD plus long et le BD obtusangle. *P. crassus* (Krstić, 1971a) a les valves renflées postérieurement là où doivent se situer les deux hémipénis (Danielopol, communication électronique).

*P. betharrami* Danielopol et Baltanás, 1993 de l'Actuel ainsi que *P. pyramidatus* possèdent une lamelle interne beaucoup plus large à l'arrière (Krstić, 1971a). La taille moyenne de *P. betharrami* est de 30 % plus importante que celle de *P. janzi* nov. sp. (Baltanás et al., 1993).

Par son BPV, *P. janzi* est proche des espèces pointues postérieurement telles que *P. betharrami*, *P. pyramidatus*, *P. crassus* et *P. fontinalis* tandis que *P. robertsoni* et *P. turcicus* sont arrondis postérieurement. *P. olivaceus* est intermédiaire entre ces deux groupes morphologiques.

*P. cf. janzi* est plus court en arrière de l'inflexion ; son BP descend plus rapidement vers le BPV ; son BV est plus concave avec une lamelle interne étroite.

*Psychrodromus cf. janzi* Pipík et Bodergat nov. sp.

Planche 2, Fig. 17

Description :

VD BA bas et régulièrement arrondi ; BAD et BD longs et largement arrondis ; angle postéro-dorsal faiblement visible et faiblement coudé ; BP oblique ; BPV fortement arrondi ; BV largement concave au milieu de sa longueur ; carapace subelliptique et renflée ;  $H_{\max}$  en position médiane ;  $E_{\max}$  à l'arrière des empreintes musculaires.

**Empreintes musculaires** : Celles de la sous-famille des Herpetocypridinae.

**Charnière** : Adonte.

**Canaux de pores normaux** : Simples, nombreux, la lamelle externe possède des inclusions qui sont 3 fois plus petites que les canaux de pores normaux.

**Ornementation** : Lisse.

**Zone marginale** : Zone de fusion mince, élargie au BA ; lamelle interne courte, plus courte sur le BP et presque fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule large à l'avant, moins large à l'arrière ; ligne de concrétion sinusoidale sur le BV correspondant à l'inflation du BE au niveau ventral ; BI coïncidant avec BE ; canaux de pores marginaux courts, droits, très fins, assez denses sur le BA et BV.

**Matériel et dimensions (en mm)** : Une valve droite d'un individu adulte (Tableau 5).

**Répartition stratigraphique** : Miocène supérieur.

**Répartition régionale** : Slovenské Pravno – route du champ.

**Rapports et différences** : La valve de *P. cf. janzi* pourrait être considérée comme celle d'un mâle de *P. janzi* nov. sp.,

mais les empreintes à l'intérieur de la valve correspondent à des empreintes d'ovaires. Les individus de *P. janzi* diffèrent de *P. cf. janzi* par les caractères suivants : *P. janzi* est plus allongé ; son BAD est plus long. Les valves sont plus longues en arrière du point d'inflexion ; le BP descend moins rapidement vers le BPV ; la lamelle interne est plus large.

*Psychrodromus* sp. 3

Planche 2, Fig. 1–3, 18

Description :

VD BA arrondi ; BAD droit passant régulièrement au BD arrondi ; angles cardinaux non visibles ; BP oblique et largement arrondi ; BPV fortement arrondi ; BV à l'arrière de la moitié de la longueur presque droit ; la concavité ventrale faible se situe avant la mi-longueur ;  $H_{\max}$  en position médiane ;  $E_{\max}$  en arrière des empreintes musculaires.

**Recouvrement** : Non observé.

**Empreintes musculaires** : Celles de la sous-famille des Herpetocypridinae.

**Charnière** : Adonte.

**Ornementation** : Lisse.

**Canaux de pores normaux** : Simples et nombreux.

**Zone marginale** : Zone de fusion courte, plus large au niveau ventral et à l'arrière ; lamelle interne large à l'avant, plus étroite à l'arrière et très large sur le BV où elle est presque fusionnée avec la lamelle externe ; vestibule bien développé, plus large à l'avant qu'à l'arrière ; ligne de concrétion parallèle à BE à l'avant et à l'arrière ; elle est sinusoidale sur le BV lorsqu'elle se rapproche du BE au milieu du BV ; BI ne coïncidant pas tout à fait avec le BE et s'en éloignant sur les BAV et BPV ; canaux de pores marginaux courts, très nombreux ; longs sur le BA où les faux canaux de pores marginaux sont aussi visibles ; canaux de pores marginaux droits sur le BV et relevant de deux types différents naissant au niveau de la ligne de concrétion : ceux plus larges s'arrêtent à peu près au niveau du repli ; ceux plus fins et très longs finissent sur le BE ; un faible repli s'aperçoit sur le BV.

**Matériel et dimensions (en mm)** : une valve complète et 4 valves endommagées d'adultes (Tableau 6).

**Répartition régionale** : Abramová-Kolísky.

**Rapports et différences** : D'après son BE bas à l'avant et fortement arrondi au BPV, cette espèce se rapproche du genre *Psychrodromus*. La ligne de concrétion sinusoidale sur le BV correspond à celle observée chez *P. janzi* nov. sp.

La forme de la lamelle interne de *P. fontinalis* et *P. olivaceus* est variable chez les individus de Pologne et d'Allemagne chez lesquelles la lamelle interne à l'avant est soit droite en son milieu et coudée du côté dorsal et du côté ventral, soit régulièrement arrondie mais toujours large (Sywula, 1974 ; Meisch, 2000). Ces mêmes caractères se retrouvent chez *P. betharrami* (Baltanás et al., 1993).

Tableau 5

Dimensions de *Psychrodromus cf. janzi*, Slovenské Pravno – route du champ PC3

Dimensions of *Psychrodromus cf. janzi*, Slovenské Pravno – route du champ PC3

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VD	1	0,769	0,378	0,492

Tableau 6

Dimensions de *Psychrodromus* sp. 3, Abramová – Kolísky AKIII.7

Dimensions of *Psychrodromus* sp. 3, Abramová – Kolísky AKIII.7

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VD	1	1,394	0,686	0,492

Les espèces d'*Herpetocypris* sont plus rectangulaires, souvent droites ou largement arrondies au BD. Leur BPV est largement arrondi (Gonzales Mozo et al., 1996).

Sous-famille DOLEROYPRIDINAE Hartmann et Puri, 1974

Genre *Dolerocypris* Kaufmann, 1900a

? *Dolerocypris* sp. juv.

Planche 2, Fig. 4,19

Description :

VG BA régulièrement arrondi ; BAD long et légèrement arrondi ; BD voûté et pointu au niveau du point d'inflexion ; BPD largement arrondi et faiblement coudé à mi-longueur ; BP régulièrement arrondi, plus haut que le BA ; BV faiblement concave ; carapace elliptique et aplatie sur sa partie antérieure et postérieure ; lamelle externe fragile, transparente ;  $H_{max}$  en arrière de la mi-longueur ;  $E_{max}$  en position médiane.

**Recouvrement** : Non observé.

**Empreintes musculaires** : Très petites, arrangées en cercle et semblables à celles de la famille des Cyprididae.

**Charnière** : Faible, adonte.

**Ornementation** : Lisse.

**Canaux de pores normaux** : Simples.

**Zone marginale** : Zone de fusion très étroite à l'avant et à l'arrière ; lamelle interne étroite et de même largeur sur toute sa longueur ; vestibule peu développé ; ligne de concrétion parallèle à BE à l'avant et à l'arrière, concave sur le BV à cause de l'élargissement de la zone de fusion avant et en arrière du milieu du BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux non observés.

**Matériel et dimensions (en mm)** : deux valves gauches d'individus juvéniles (Tableau 7).

**Répartition régionale** : Martin (collection du professeur Pokorný).

**Rapports et différences** : Ces deux individus juvéniles sont attribués au genre *Dolerocypris* d'après leur carapace elliptique et très allongée et d'après le rapport h/l qui est inférieur à 0,5 ; mais leur haut BP les distingue des espèces actuelles et fossiles de ce genre.

La forme triangulaire du BD est présente chez *D. fasciata* (O.F. Müller, 1776) de l'Actuel qui a le BP très bas (Bronshstein, 1947).

*Dolerocypris allemanicus* Carbonnel et Ritzkovski, 1969 de l'Oligocène d'Allemagne est elliptique avec BA et BP de même hauteur. *Dolerocypris* sp. de Janz (1997) du Miocène moyen est très allongée avec le BP très bas. *Dolerocypris* sp. 1 Carbonnel, Weidmann et Berger, 1985 de la molasse de Suisse possède une carapace très allongée avec le rapport h/l égale à 0,4. Il est très bas, elliptique et très largement et

régulièrement arrondi au niveau du BD. Les mêmes caractères sont visibles sur la carapace de *Stenocypris* ? sp. 2 (Carbonnel et al., 1985).

*Stenocypris* G.W. Müller, 1901 a une carapace aussi allongée que les espèces du genre *Dolerocypris*. Le seul représentant actuel de *Stenocypris* en Europe Centrale, *S. fischeri* (Lilljeborg, 1883), se distingue par sa large lamelle interne coudée à l'arrière et par son haut BA par rapport au BP (Sywula, 1974 ; Meisch, 2000). Ces caractères sont aussi observés chez *Stenocypris* ? *veteris* Krstić, 1971a ou chez *Stenocypris* ? cf. *elegans* (Mehes, 1907) du Miocène supérieur de la Paratéthys Centrale (Krstić, 1971a).

L'appartenance de ? *Dolerocypris* sp. du Bassin de Turie au genre *Strandesia* Stuhlmann, 1888 est discutable car *Strandesia* livre des formes elliptiques soit allongées, soit courtes, pointues au BPV, lisses ou couvertes d'une ponctuation et à  $H_{max}$  située à l'avant chez la majorité des espèces (Broodbaker, 1983).

La plupart des espèces d'*Herpetocypris* ont des carapaces allongées mais avec le BD de droit à largement arrondi et parallèle au BV (Gonzalez Mozo et al., 1996).

Le genre *Stenocypris* Sars, 1889 est divisé en trois groupes qui se caractérisent par le développement des septums radiaux sur la zone marginale. Comme nos individus juvéniles ne présentent pas la large zone de fusion, nous les comparons sur la base de la morphologie du BE avec les espèces de *Stenocypris* décrites par Petkovski et Meisch (1996). Les espèces figurées par ces auteurs sont très allongées, elliptiques à BD régulier et très largement arrondi. Leur BP est plus bas que le BA.

Sous-famille EUCYPRIDINAE Bronshstein, 1947

Genre *Eucypris* Vávra, 1891

? *Eucypris* sp.

Planche 2, Fig. 5,6

Description :

VD d'adulte : cassée, noire, imprégnée de pyrite ; BA régulièrement courbé ; BAD court et droit ; BD ? droit ; parties antérieure, dorsale et antéro-ventrale pourvues d'épines petites et nombreuses et régulièrement distribuées sur la surface ; partie centrale lisse ; zone marginale non visible à cause de la coloration noire de la valve ; vestibule large ; lamelle interne étroite.

VD de juvénile : BA haut et régulièrement arrondi ; BAD long et droit ; BD arrondi, derrière son inflexion droite et oblique vers l'arrière ; BPD arrondi ; BP oblique puis fortement arrondi ; BV largement concave dans sa deuxième moitié ; carapace subelliptique et renflée ; parties antérieure et postérieure aplaties ;  $H_{max}$  située en avant des empreintes musculaires ;  $E_{max}$  en position médiane.

**Ornementation** : Surface couverte d'épines nombreuses, denses et petites, réunies en de faibles murs, soit isolées.

Etant donné que deux valves sont remplies d'argile, les caractères de la zone marginale ne sont pas observés.

**Matériel et dimensions (en mm)** : 1 valve cassée d'individu adulte et deux valves d'individus juvéniles (Tableau 8).

Tableau 7

Dimensions de ? *Dolerocypris* sp., Martin, collection du professeur Pokorný  
Dimensions of ? *Dolerocypris* sp., Martin, collection of professor Pokorný

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
? A-1	VG	1	1,157	0,559	0,483
? A-1	VG	1	1,139	0,549	0,482

Tableau 8  
Dimensions de ? *Eucypris* sp  
Dimensions of ? *Eucypris* sp

		n	l	h	h/l	échantillon
A	VD	1	–	0,686	–	Lehôtka DX3.2
juvénile	VD	1	0,706	0,388	0,55	Martin MT 25
juvénile	VD	1	–	0,371	–	Martin MT25

**Répartition régionale** : Lehôtka, Martin.

**Rapports et différences** : La surface épineuse des individus du Bassin de Turiec, attribués au genre *Eucypris*, est le caractère le plus remarquable qui se rencontre dans les sous-familles Cypridinae et Eucypridinae. L'individu adulte, ne possédant pas de repli sur la lamelle interne, est plus proche des Eucypridinae que des Cypridinae (Meisch, 2000).

L'attribution des individus juvéniles s'appuie sur la partie antérieure aplatie et sur l'ornementation épineuse de la surface. Ce dernier caractère étant bien développé, l'attribution à l'une des sous-familles peut être discutée : ainsi Janz (1997) a illustré des juvéniles de *Cypris falki* Janz, 1997 du Miocène moyen d'Allemagne dont l'ornementation est plus vigoureuse que celle des juvéniles de Slovaquie.

Les juvéniles par leur contour et par leur taille sont assez proches des espèces de *Cypridopsis* ayant la lamelle interne oblique sur le BPV. Ce caractère chez les individus de Turiec n'est pas observé. La surface de *Cypridopsis* est lisse ou couverte de petites fossettes (Malz et Moayedpour, 1973 ; Carbonnel et al., 1985 ; Beyer et Meisch, 1996).

Sous-famille MEDIOCYPRINAE Schneider, 1960

Genre *Mediocypris* Schneider, 1956

*Mediocypris* sp.

Planche 2, Fig. 7,8

**Description** : Sept fragments de différente taille, ornés, à lamelle externe épaisse ; ornementation ponctuelle ; lamelle interne étroite et crénelée ; zone de fusion étroite mesurant la moitié de la longueur de la lamelle interne ; canaux de pores marginaux courts, denses, simples et droits.

**Matériel** : Sept fragments d'un individu adulte trouvés dans la collection de Brestenská.

**Répartition stratigraphique et géographique** : Genre fossile provenant du Miocène ; les plus anciennes découvertes sont de l'Ottangien, les plus récentes du Sarmatien ; son territoire s'étend de l'Europe Centrale depuis la région de la Paratéthis Centrale et de la région Euxino-Caspienne jusqu'à l'Asie Centrale.

**Répartition régionale** : Forage BJ-2, 769,0-770,0 m.

**Rapports et différences** : Brestenská et Planderová (1979) ont attribué ces fragments à *Mediocypris* cf. *candonaeformis* (Straub, 1952) et ont déterminé l'âge du sédiment du niveau 769,0-770,0 m du Bassin comme étant du Badénien.

L'ornementation ponctuelle et la crénelation de la lamelle interne sont les caractères les plus significatifs des fragments de valves. La détermination des espèces du genre *Mediocypris* nécessitant l'observation d'autres caractères tels que le contour de la valve, le BE et le BI interne que les fragments

ne montrent pas, ils sont attribués au genre *Mediocypris* mais sous condition.

Sous-famille CYPRIDOPSINAE Kaufmann, 1900a

Genre *Cypridopsis* Brady, 1867

*Cypridopsis* sp.

Planche 2, Fig. 9,10,20,21

**Description** :

VG BA arrondi ; BAD long et largement arrondi passant régulièrement au BD largement arrondi ; BP arrondi, plus largement arrondi du côté dorsal que du côté ventral ; BV largement et faiblement concave ; carapace subelliptique ;  $H_{max}$  se situant légèrement avant de la mi-longueur ;  $E_{max}$  juste en arrière des empreintes musculaires.

VD BA régulièrement arrondi ; BAD long et largement arrondi ; BD largement arrondi ; BPD faiblement coudé ; BP bas et largement arrondi ; BPV fortement arrondi ; BV faiblement concave à mi-longueur ; carapace subelliptique à subrectangulaire ;  $H_{max}$  se situant peu en avant de la mi-longueur ;  $E_{max}$  en arrière des empreintes musculaires.

**Recouvrement** : Non observé.

**Empreintes musculaires** : Celles de la famille des Cyprididae.

**Charnière** : Adonte.

**Ornementation** : Lisse.

**Canaux de pores normaux** : Simples, nombreux et régulièrement distribués sur la surface entière.

**Zone marginale** : Zone de fusion étroite au niveau de la concavité maximale et plus large avant et derrière elle ; lamelle interne large à l'avant, deux fois plus courte au niveau ventral et au BP, pas complètement fusionnée avec la lamelle externe sur le BV et porte des petits denticules sur le BP au niveau du repli ; vestibule large à l'avant et à l'arrière ; ligne de concrétion parallèle au BE à l'avant et à l'arrière, sinusoïdale sur le BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux courts, simples, nombreux ; repli visible sur le BV.

**Matériel et dimensions (en mm)** : trois valves adultes (Tableau 9).

**Répartition stratigraphique** : Miocène supérieur.

**Répartition régionale** : Slovenské Pravno – route du champ.

Tableau 9

Dimensions de *Cypridopsis* sp., Slovenské Pravno – route du champ PC 1  
Dimensions of *Cypridopsis* sp., Slovenské Pravno – route du champ PC 1

		n	l	h	h/l
A	VG	1	0,723	0,396	0,543
	VD	1	0,725	0,394	0,545

**Rapports et différences** : En comparaison avec les autres espèces de *Cypridopsis*, les individus de Turiec sont moins triangulaires au niveau du BD (Meisch, 2000). *C. kinkelini* Lienenklaus, 1905 du Miocène d'Allemagne est plus robuste, avec le BE plus régulièrement arrondi. Son BA est plus haut.

*Cavernopsis angusta* Malz, 1977 du Miocène d'Allemagne, le seul représentant du genre *Cavernopsis*, a le BD dessinant un angle obtus, le BA très haut et le BP bas. Sa lamelle interne est très courte. La lamelle externe de la valve gauche recouvre faiblement la valve droite sur le BV.

Les espèces du *Psychrodromus*, telles que *P. olivaceus*, *P. fontinalis*, sont au moins de 30 % plus grandes et plus pointues à l'arrière. *P. betharrami*, petite espèce, est plus pointue à l'arrière ; sa large lamelle interne est irrégulière à l'avant (Baltanás et al., 1993 ; Meisch, 2000).

Genre *Cavernocypris* Hartmann, 1964

*Cavernocypris subterranea* (Wolf, 1920)

Planche 2, Fig. 11

1975a. *Cypridopsis subterranea germanica* – Diebel et Pietrzeniuk, p. 37, Planche V, Fig. 12,13.

1985. *Cypridopsis subterranea germanica* – Pietrzeniuk, p. 222, Planche IV, Fig. 11,12.

1989. *Cavernocypris subterranea* – Marmonier, Meisch et Danielopol, p. 227–233, Planche 1, Fig. A–F, Planche 2, Fig. A–H, Planche 3, Fig. A,B.

1997. *Cavernocypris subterranea* – Janz, p. 51, Planche 12, Fig. 7–9.

**Matériel et dimensions (en mm)** : une valve droite d'un individu adulte (Tableau 10).

**Répartition stratigraphique et géographique** : Miocène moyen (Badénien) d'Allemagne, Pliocène et Holocène de l'Europe Centrale ; espèce paléarctique connue surtout des régions montagneuses de l'Europe Centrale et Occidentale (Absolon, 1973 ; Diebel et Pietrzeniuk, 1977 ; Marmonier et al., 1989 ; Van Frausum et Wouters, 1990 ; Janz, 1997 ; Meisch, 2000).

**Répartition régionale** : Bystrička.

**Rapports et différences** : Le contour, l'ornementation et la taille de l'individu du Bassin de Turiec présentent les mêmes caractères que les individus actuels ou fossiles figurés par les auteurs cités. Dans le Bassin de Turiec, il a été trouvé dans les calcaires riches en valves de mollusques. La découverte d'un seul individu parmi plusieurs dizaines d'individus appartenant à d'autres espèces laisse à penser à une origine allochtone.

Sous-famille SCOTTIINAE Bronshtein, 1947

Genre *Scottia* Brady et Norman, 1889

*Scottia browniana* (Jones, 1850)

Planche 2, Fig. 12,13,22

1975b. *Scottia browniana* – Diebel et Pietrzeniuk, p. 1213, Planche VII, Fig. 7,8.

1978. *Scottia browniana* – Sokać, p. 34, Planche XVI, Fig. 2,3,13.

1995. *Scottia browniana* – Krstić, p. 403, Planche VIII, Fig. 1,2.

**Matériel et dimensions (en mm)** : 4 valves d'individus adultes (Tableau 11).

**Répartition stratigraphique et géographique** : Espèce européenne fossile connue surtout du Pléistocène, trouvée aussi dans les gisements du Pliocène (Krstić, 1995 ; Meisch, 2000). Dans le Bassin de Turiec, elle s'associe à la faune du Miocène supérieur (voir le paragraphe « Rapports et différences »).

**Répartition régionale** : Zemnė, de la collection du professeur Pokorný (Prague).

**Rapports et différences** : Cette espèce a été trouvée dans la collection du professeur Pokorný (Prague, Rép. Tchèque) qui l'indique comme provenant du gisement de Zemnė, mais cette localité n'a pas été retrouvée. Dans la collection du professeur Pokorný, elle a été déposée dans la même cellule que *Euxinocythere lactea* Pipík et Bodergat, nouvelle espèce du Bassin de Turiec, provenant des séries du Miocène supérieur (Pipík et Bodergat, 2004).

Le profil latéral des individus du Bassin de Turiec correspond à celui des individus trouvés en ex-Yougoslavie ( ). Chez les uns et les autres,  $H_{max}$  de la valve gauche se situe plutôt vers l'avant et celle de la valve droite à la mi-longueur. Chez les individus d'Allemagne, ce caractère semble être situé respectivement vers l'arrière et vers l'avant (Diebel et Pietrzeniuk, 1975b ; Pietrzeniuk, 1987).

### 3. Paléoécologie et répartition des Cyprididae dans le Bassin de Turiec

Dans le Bassin de Turiec, les représentants de la famille des Cyprididae sont répartis en 9 genres (*Heterocypris*, *Herpetocypris*, *Psychrodromus*, *Dolerocypris*, *Eucypris*, *Mediocypris*, *Cypridopsis*, *Cavernocypris*, *Scottia*). Au niveau générique, les Cyprididae livrent 47 % de tous les genres (19 en totalité) représentés par des individus adultes et juvéniles (Pipík, 2001).

La découverte du *Mediocypris* sp. à 769,0-770,0 m et les nombreux fragments d'ostracodes à 711,0-712,0 m ; 714,0-715,0 m ; 748,0-749,0 m dans le forage BJ-2 témoignent de l'occupation du Bassin de Turiec par les ostracodes avant le

Tableau 10

Dimensions de *Cavernocypris subterranea*, Bystrička HO15.4

Dimensions of *Cavernocypris subterranea*, Bystrička HO15.4.

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VD	1	0,671	0,337	0,502

Tableau 11

Dimensions de *Scottia browniana*, Zemnė

Dimensions of *Scottia browniana*, Zemnė.

		<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VG	0,745	0,471	0,632
	VG	–	0,453	–
	VG	–	0,473	–
	VD	0,733	0,471	0,642

Miocène supérieur. *Mediocypris* est connu de l'Ottongien jusqu'au Sarmatien. Son territoire s'étend de l'Europe Centrale depuis la région de la Paratéthys Centrale et de la région Euxino-Caspienne jusqu'à l'Asie Centrale. Il est probable que les séries oligo-miohalines lui aient offert les conditions les plus optimales à son développement (Kheil, 1964, 1968 ; Schneider, 1966 ; Witt, 1999, 2000).

Les autres Cyprididae s'associent dans le Bassin de Turiec à une riche faune de mollusques saumâtres, dulçaquicoles et terrestres et à une communauté diversifiée de plantes terrestres et aquatiques préservées dans les marnes et les argiles carbonatées du Miocène supérieur (Pipík, 2001). L'ostracofaune en – dehors des Cyprididae se compose d'espèces d'eau douce d'origine cosmopolite (*Darwinula stevensoni* (Brady et Robertson, 1870), *Vestalenula pagliolii* (Pinto et Kotzian, 1961), holarctique (*Candona neglecta* Sars, 1887, *Pseudocandona compressa* (Koch, 1838)) et paléarctique (*Fabaeformiscandona balatonica* (Daday, 1894), *F. ex gr. breuili* (Paris, 1920), *Pseudocandona aff. eremita* Vejrdovsky 1882)). Les cinq premières espèces, ainsi que *Candonopsis arida* Sieber, 1905 et *Candona clivosa* Fuhrmann, 1991, ces deux dernières exclusivement fossiles, caractérisent un milieu instable et peu profond (sauf *Candona neglecta* vivant aussi dans le milieu profond des lacs) (Janz, 1992, 1997 ; Fuhrmann, 1991 ; Meisch, 2000). Les valves rectangulaires au bord postérieur arrondi et celles elliptiques des espèces de *Candoninae* qui accompagnent les Cyprididae témoignent d'un milieu instable, comme par exemple des étangs ou des bassins temporaires (Danielopol, 1978, 1980 ; Carbonel et al., 1988 ; Pipík, 2001).

La macroflore du Bassin de Turiec se rapproche des flores connues du Sarmatien supérieur jusqu'au Pliocène de l'Europe Centrale. Le milieu, à Lehôtka (Fig. 1), serait celui d'une baie, plutôt calme pouvant passer à un marécage à *Typha latissima* et se situant au voisinage d'une forêt humide à *Acer tricuspdatum* et *Platanus aceroides*, *Ulmus plurinervis*, *U. longifolia* et *U. bükkensis* (Sitár, 1966, 1969 ; Němejc, 1967). *Carpinus grandis*, *Fagus haidingeri*, *Corya serraefolia*, *Pterocarya denticulata* et *Ulmus plurinervis* dominant le spectre floristique décrit de la localité Bystrička (Fig. 1). La communauté végétale témoigne de biotopes peu humides à humides, de talus et de petites collines. *Myrica lignitum*, herbe caractéristique des marécages, s'associe probablement à *Alnus*, vivant au bord d'un lac (Sitár, 1966).

La communauté fossile d'ostracodes, de mollusques et de plantes aquatiques dans la localité Martin indique aussi un milieu peu profond. La macroflore (*Potamogeton martiniaus*, *Nelumbium protospeciosum* *Glyptostrobus europaeus*, *Platanus aceroides*, *Parrotia fagifolia*, *Betula prisca*, *Populus balsamoides*, *Ulmus plurinervis*, *U. longifolia*, *Phellodendron* sp.) et les characées témoignent d'un environnement aquatique peu agité et situé à proximité d'une plaine couverte par une forêt (Sitár, 1966, 1969).

Les Cyprididae ne sont pas présents dans les dépôts ayant livré l'assemblage à *Candona aculeata-armata-stagnosa-nubila-simplaria* situé au centre et au sud du Bassin de

Turiec. Ces dépôts, composés d'espèces nouvelles de Candonidae et d'*Euxinocythere*, sont, au contraire, très pauvres en mollusques et restes de plantes ; ils correspondraient à un milieu profond (Pipík, 2001 ; Pipík et Bodergat, 2004). Donc, cette répartition des Cyprididae dans le Bassin de Turiec confirmerait les hypothèses de Martens (1994) selon lesquelles, elles occupent plutôt les parties périphériques des lacs.

La découverte de *Cavernocypris subterranea*, de *Pseudocandona aff. eremita*, de *Fabaeformiscandona ex gr. breuili* ainsi que de *Psychrodromus* sur le bord occidental du Bassin de Turiec attesterait de l'existence d'autres types de milieux autour du lac.

Une seule valve de *Cavernocypris subterranea* provient des couches de calcaires riches en débris de mollusques ; espèce actuelle, elle habite les sources, les zones interstitielles des sédiments fluviaux et alluviaux, les couches profondes des terres marécageuses, les grottes et les zones littorales des lacs montagneux. D'après les exigences thermiques connues de *Cavernocypris subterranea*, nous supposons une alimentation du lac par des sources riches en oxygène et à la température basse, entre 6 et 12 °C. Les espèces du *Psychrodromus* sont froides sténothermes ou oligothermophiles. Elles ont été enregistrées surtout dans l'eau courante (Danielopol et McKenzie, 1977 ; Marmonier et al., 1989 ; Meisch, 2000). Les sources sont habitées quelquefois par *Fabaeformiscandona balatonica*, *Cyclocypris laevis* (O.F. Müller, 1776) et *Candona neglecta* trouvées aussi dans le Bassin de Turiec (Pipík, 2001). Parfois ces sources ont pu être minéralisées ; ce biotope est alors habité par *Heterocypris salina*. Selon Buday (1962), les sources sont une conséquence de l'activité tectonique ; les eaux remontant vers la surface ont contribué à la création de couches de calcaire sur le bord du lac. Elles sont comparées à des travertins (Andrusov, 1954).

Les Cyprididae actuels ont fréquemment une reproduction parthénogénétique ou les mâles ont souvent une répartition géographique limitée. Ce mode de reproduction suppose une distribution disjointe des populations con-spécifiques et/ou con-génériques (Horne et al., 1998 ; Meisch, 2000).

C'est vraisemblablement le cas de *Cavernocypris subterranea*. Sa population sexuée se rencontre seulement aux États-Unis tandis que les populations paléarctiques sont parthénogénétiques. Malheureusement, le sexe de l'individu du Bassin de Turiec n'a pas été identifié. Il est intéressant de souligner que la répartition des populations du Miocène et du Quaternaire de *C. subterranea* en Europe est identique à sa répartition actuelle (Janz, 1997 ; Marmonier et al., 1989 ; Pipík, 2001).

Des mâles d'*Heterocypris salina* ont été identifiés en s'appuyant sur les empreintes longues et arrondies des testicules sur la surface interne des valves (Griffith et Horne, 1998) ; ce même type d'empreinte est figuré par Meisch (2000) pour les mâles de *H. incongruens*. La découverte dans le Bassin de Turiec n'est donc pas unique. Les mâles sont aussi décrits du Miocène supérieur de la région de la Paratéthys (Krstić, 1973b ; Freels, 1980). Il faut souligner que les populations actuelles sont parthénogénétiques et leur distri-

bution holarctique. Il est évident que les populations fossiles au niveau de leur reproduction diffèrent des populations actuelles. Il est possible que la présence de mâles dans le Bassin de Turiec soit liée aux conditions écologiques. Le milieu de baie stagnant a favorisé le développement d'une flore microbienne qui a pu infecter les embryons d'*H. salina* (Sitár, 1966 ; Pipík, 2001).

*Herpetocypris pusilla* est représenté par quelques valves de femelles et une seule valve droite à bord postérieur plus arrondi qui pourrait correspondre à une valve de mâle. Ces populations fossiles se rencontrent dans un faciès littoral à sublittoral qui pourrait être comparé à une zone riche en coquilles de lacs actuels située à la limite du milieu stable et instable.

Les populations actuelles de *Psychrodromus* sont presque toutes dépourvues de mâles dans presque toute l'Europe ; les populations bisexuées sont connues seulement en Europe méridionale et en Turquie (Danielopol et McKenzie, 1977). Une paléo-population syngamique a été identifiée aussi chez *Psychrodromus janzi* nov. sp. Une autre paléo-population syngamique a été observée par Krstić (1971a) dans le Miocène supérieur de l'ex-Yougoslavie. Cet auteur a déterminé deux espèces de *Psychrodromus*. *P. crassus*, paraît le mâle de *P. pyramidatus*, d'après les valves renflées sur la partie postérieure où doivent se situer les 2 hémipénis (Danielopol, communication électronique).

#### 4. Conclusion

Neuf genres de la famille des Cyprididae (*Heterocypris*, *Herpetocypris*, *Psychrodromus*, *Dolerocypris*, *Eucypris*, *Mediocypris*, *Cypridopsis*, *Cavernocypris*, *Scottia*) ont été reconnus dans le Bassin de Turiec. Ils se rencontrent dans les dépôts peu profonds situés au nord et sur les bords actuels du Bassin de Turiec. La présence d'espèces froides sténothermes ou oligothermophiles (*Cavernocypris subterranea*, *Psychrodromus*) atteste d'une alimentation du lac par des sources froides. Parfois ces sources ont pu être minéralisées ; ce biotope est alors habité par *Heterocypris salina*. Des paléo-populations syngamiques ont été observées chez *Heterocypris salina*, *Cavernocypris subterranea*, *Herpetocypris pusilla* nov. sp. et *Psychrodromus janzi* nov. sp.

#### Remerciements

Ces recherches ont été effectuées dans le cadre de la coopération scientifique entre la France et la Slovaquie et ont bénéficié du soutien financier du Ministère des Affaires étrangères de la France, de la Faculté des Sciences de l'Université Comenius à Bratislava, de l'UMR PEPS 5125 du CNRS, Université Claude Bernard, Lyon-1 et de l'agence VEGA (projet n° 1/0080/03). Nous remercions également le professeur Dan L. Danielopol pour ses conseils et sa disponibilité. Nous remercions le Dr Meisch et le Dr Colin qui, par leurs conseils, nous ont permis d'améliorer ce manuscrit.

#### Références

- Absolon, A., 1973. Ostracoden aus einigen Profilen spät- und postglazialer Karbonatablagerungen in Mitteleuropa. Mitteilungen der Bayerischen Staatsammlung für Paläontologie und historische Geologie 13, 47–94.
- Andrusov, D., 1954. Sur l'âge du remplissage du Bassin de Turiec et le développement du Pliocène en Slovaquie centrale. Geologický sborník Slovenskej akadémie vied 5, 255–269 (en slovaque avec résumé en russe et en français).
- Baird, W., 1835. List of Entomostraca found in Berwickshire. Berwickshire Naturalist Club (Proceedings) 1, 95–100.
- Baird, W., 1845. Arrangement of British Entomostraca, with a list of species, particularly noticing those which have as yet been discovered within the bounds of the Club. Berwickshire Nat. Club (Hist.) Proc. 2.
- Baltanás, A., Danielopol, D.L., Roca, J.R., Marmonier, P., 1993. *Psychrodromus betharrami* n. sp. (Crustacea, Ostracoda): Morphology, Ecology, and Biogeography. Zool. Anz. 231, 39–57.
- Beyer, G., Meisch, C., 1996. Freshwater Ostracoda (Crustacea) collected on La Gomera (Canary Islands), with a redescription of *Cypridopsis obesa* (Brady and Robertson, 1869). Travaux scientifiques du Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg 23, 29–56.
- Brady, G.S., 1867–1871. Ostracoda. Les Fonds de la mer 1, 54–247.
- Brady, G.S., 1868. A monograph of the Recent British Ostracoda. Transactions of Linnean Society 26, 353–495.
- Brady, G.S., Norman, A.M., 1889. A monograph of the marine and freshwater Ostracoda of the North Atlantic and of northwestern Europe. I. Podocopa. Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society 4, 63–270.
- Brady, G.S., Robertson, D., 1870. The Ostracoda and Foraminifera of tidal rivers. With an analysis and descriptions of the Foraminifera, by H.B. Brady. Annals and Magazine of Natural History 4, 1–33.
- Brestenská, E., Planderová, E., 1979. Biostratigraphie du Néogène du Bassin de Turiec d'après des données d'ostracodes et de la microflore. In: Manuscrit, Geofond Bratislava, pp. 1–50 (en slovaque).
- Bronshtein, Z.S., 1947. Fauna SSSR, Rakoobraznye, Tom II, Vyp. 1. Ostracoda Presnykh Vod. In: Academy of Sciences of the USSR Publishers, Moscow, pp. 1–455 (English translation 1988: Freshwater Ostracoda – Fauna of the USSR: Crustaceans, II, (1)). AA Balkema, Rotterdam.
- Broodbaker, N.W., 1983. The genus *Strandesia* and other Cypricercini (Crustacea, Ostracoda) in the West Indies, Part I. Taxonomy. Bijdragen tot de Dierkunde 53, 327–368.
- Buday, T., 1962. Neogen des Turiec Beckens. Sborník Ustředního Ústavu geologického 28, 475–498 (en tchèque avec résumé en allemand).
- Carbonnel, G., 1969. Les Ostracodes du Miocène rhodanien. Systématique, biostratigraphie, écologie, paléobiologie. Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon 32, 1–469.
- Carbonnel, G., Ritzkovski, S., 1969. Ostracodes lacustres de l'Oligocène (Melanienton) de la Hesse – (Allemagne). Arch. Sci. 22, 55–81.
- Carbonnel, G., Weidmann, M., Berger, 1985. Les ostracodes lacustres et saumâtres de la molasse de Suisse occidentale. Revue de Paléobiologie 4, 215–251.
- Carbonel, P., Colin, J.P., Danielopol, D.L., Löffler, H., Neustrueva, I., 1988. Paleocology of limnic ostracodes: a review of some major topics. Aspects of freshwater paleocology and biogeography. Special issue. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 62, 413–461.
- Claus, C., 1892. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Ostracoden. I. Ueber den Körper- und Gliedmassenbau der Cypriden. II. Ueber neue Cypriden Südamerikas nebst Bemerkungen über Gattungen und Untergattungen der Cypriden. Arbeiten aus dem zool. Institut zu Wien 2.
- Daday, E., 1894. New contribution to the knowledge of the microfauna of Lake Balaton. Matematikai és Természettudományi Értesítő 12, (1883–1894), 4–5, 1–144. Miscellanea Zoologica Hungarica 4, 1–45 [English translation 1987: Forró, L., Meisch, C., Petersen, H., Martens, K. Ostracoda taxa described by E. Daday, together with a catalogue of pertinent material in the Hungarian Natural History Museum].

- Danielopol, D.L., 1978. Über Herkunft und Morphologie der Süßwasserhypogäischen Candoninae (Crustacea, Ostracoda). Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Abteilung I 187, 1–162.
- Danielopol, D.L., 1980. On the carapace shape of some European freshwater interstitial Candoninae (Ostracoda). Proc. Biol. Soc. Wash. 93, 743–756.
- Danielopol, D.L., Baltanás, A., 1993. In: Baltanás, A., Danielopol, D.L., Roca, J.R., Marmonier, P. (Eds.), *Psychrodromus betharrami* n. sp. (Crustacea, Ostracoda): Morphology, Ecology, and Biogeography. Zool. Anz. 231. pp. 39–57.
- Danielopol, D.L., Casale, L.M., Oltenu, R., 1986. On the preservation of carapaces of some limnic ostracods: An exercise in actupaleontology. Hydrobiologia 143, 143–157.
- Danielopol, D.L., McKenzie, K.G., 1977. *Psychrodromus* gen. n. (Crustacea, Ostracoda), with Redescription of the Cypridid Genera *Prionocypris* and *Ilyodromus*. Zool. Scr. 6, 301–322.
- Devoto, G., 1965. Lacustrine Pleistocene in the lower Liri valley. Geologica Romana 4, 291–368.
- Diebel, K., Pietrzeniuk, E., 1975a. Ostracoden aus dem holozänen Travertinen von Bad Langensalza. Quartärpaläontologie 1, 27–55.
- Diebel, K., Pietrzeniuk, E., 1975b. Mittel- und jungpleistozäne Ostracodenfaunen des Raums Potsdam – Brandenburg – Rathenow in stratigraphischer und ökologischer Sicht. Zeitschrift für geologische Wissenschaften 3, 1197–1233.
- Diebel, K., Pietrzeniuk, E., 1975c. Neue Ostracoden aus dem Pleistozän von Burgtonna (Bezirk Erfurt) – *Tonnacypris* gen. n. und *Amplocypris tonnensis* sp. n. Zeitschrift für geologische Wissenschaften 3, 87–97.
- Diebel, K., Pietrzeniuk, E., 1977. Ostracoden aus dem Travertin von Taubach bei Weimar. Quartärpaläontologie 2, 119–137.
- Diebel, K., Pietrzeniuk, E., 1978. Die Ostrakodenfauna des eeminterglazialen Travertins von Burgtonna in Thüringen. Quartärpaläontologie 3, 87–91.
- Diebel, K., Wolfschläger, H., 1975. Ostracoden aus dem jungpleistozänen Travertin von Ehringsdorf bei Weimar. Abhandlungen des Zentralen Geologischen Instituts, Paläontologische Abhandlungen 23, 91–136.
- Frausum van, A., Wouters, K., 1990. Ostracoda from Holocene calcareous tufa deposits in southern Belgium: a palaeoenvironmental analysis. In: Whatley, R., Maybury, C. (Eds.), Ostracoda and Global Events. Chapman and Hall, London, pp. 505–511.
- Freels, D., 1980. Limnische Ostrakoden aus Jungtertiär und Quartär der Türkei. Geologisches Jahrbuch B 39, 3–169.
- Fuhrmann, R., 1991. Ostrakoden aus den Holstein-Interglazialbecken Wildschütz und Dahlen (Sachsen). Zeitschrift für geologische Wissenschaften 19, 269–288.
- Gonzalez Mozo, M.E., Martens, K., Baltanás, A., 1996. A taxonomic revision of European Herpetocypris Brady and Norman, 1889 (Crustacea, Ostracoda). Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie, 93–132.
- Griffiths, H.I., Horne, D.J., 1998. Fossil distribution of reproductive modes in non-marine ostracods. In: Martens, K. (Ed.), Sex and parthenogenesis: evolutionary ecology of reproductive modes in non-marine ostracods. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 101–118.
- Guillaume, M.-C., Peypouquet, J.-P., Tétart, J., 1985. Quaternaire et Actuel. In: Oertli, H.J. (Ed.), Atlas des Ostracodes de France (Paléozoïque-Actuel). Bulletin des Centres de Recherches Exploration Production Elf-Aquitaine 9. pp. 337–378.
- Hanganu, E., 1976. Nouvelles espèces de Cyprididae dans le Dacien supérieur de la Muntenie Orientale (Roumanie). Bulletin de la Société belge de Géologie 85 (1-2), 51–61.
- Hartmann, G., 1964. In: Asiatische Ostracoden. Systematische und zoogeographische Untersuchungen. Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie, Akademie Verlag, Berlin, pp. 1–154.
- Hartmann, G., Puri, H.S., 1974. Summary of neontological and paleontological classification of Ostracoda. Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut 70, 7–73.
- Horne, D.J., Baltanás, A., Paris, G., 1998. Geographical distribution of reproductive modes in living non-marine ostracods. In: Martens, K. (Ed.), Sex and parthenogenesis: evolutionary ecology of reproductive modes in non-marine ostracods. Backhuys Publisher, Leiden, pp. 77–99.
- Janz, H., 1992. Die miozänen Süßwasserosttrakoden des Steinheimer Beckens (Schwäbische Alb, Süddeutschland). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B (Geologie und Paläontologie) 183, 1–117.
- Janz, H., 1997. Die Ostrakoden der kleini-Schichten des miozänen Kratersees von Steinheim am Albuch (Süddeutschland). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B (Geologie und Paläontologie) 251, 1–101.
- Jones, T.R., 1850. Description of the Entomostraca of the Pleistocene Beds of Newbury, Copford, Clacton, and Grays. Annals and Magazine of Natural History 2 (6), 25–28.
- Jordan, H., Bernstorff, U., 1962. Die Ostracoden des Älteren Travertins (Pleistozän) von Mülhausen (Thür.). In: Gründel, J. (Ed.), Freiburger Forschungshefte H, C 125. Paläontologie, pp. 65–126.
- Kaufmann, A., 1900a. Cypriden und Darwinuliden der Schweiz. Rev. Suisse Zool. 8, 209–423.
- Kaufmann, A., 1900b. Neue Ostracoden aus der Schweiz. Zool. Anz. 23, 131–133.
- Kheil, J., 1964. Die Ostrakoden der Mydlovary-Schichtenfolge im südböhmischen Třebo-Becken. Sborník Geologických věd, Paleontologie P 4, 7–46.
- Kheil, J., 1968. L'importance du genre *Mediocypris* pour la stratigraphie du Miocène de l'Europe et de l'Asie. Věstník Ústředního ústavu geologického 43, 23–36 (en tchèque).
- Koch, C.L., 1838. Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Ein Beitrag zur deutschen Fauna 21. non paginé.
- Krstić, N., 1966. Erster fund der Ostracoden-Gattung *Amplocypris* in den älteren Sedimenten von Pannon. Fragmenta Balcanica 5, 149–154.
- Krstić, N., 1967. Ostracodes pontien de la Serbie orientale, 1. *Amplocypris* et *Hungarocypris*. Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique 33, 237–242 (en serbe avec résumé en russe).
- Krstić, N., 1971a. Ostracodes of the congerian beds, 6: *Ilyocypris*, *Stenocypris*(?) and *Ilyodromus*(?). Institute for Geological and Mining Exploration and Investigation of Nuclear and other Minerals Raw Materials 7, 85–90 (en serbe avec résumé en anglais).
- Krstić, N., 1971b. Ostracodes des couches congériennes, 5: *Cyprinotus* et *Cypridopsis*. Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique 36, 87–94 (en serbe avec résumé en français).
- Krstić, N., 1971c. Ostracodes biofacies in the Pannone. In: Oertli, H.J. (Ed.), Paléocologie des Ostracodes. Bulletin du Centre de Recherches, Pau – SNPA, 5 suppl. pp. 391–397.
- Krstić, N., 1973a. Biostratigraphy of the Congerian beds in the Belgrade region on the basis of Ostracoda with the description of the species of the genus *Amplocypris*. Institute for Geological and Mining Exploration and Investigation of Nuclear and other Minerals Raw Materials. Belgrade 4, 1–158 (en serbe avec résumé en anglais).
- Krstić, N., 1973b. Pliocene Ostracodes from Metohija: 1. Pontian of the Kruševu locality. Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle A 28, 151–173 (en serbe avec résumé en anglais).
- Krstić, N., 1980. New species of Ostracodes from the parastratotypes of the Pannonian. Proceedings of Geoinstitute 14, 147–158 (en serbe avec résumé en anglais).
- Krstić, N., 1988. An account on the Pannonian in Melnica. Comptes Rendus des séances de la Société Serbe de Géologie. Années 1985–1986, 49–55.
- Krstić, N., 1995. Ostracodes of Lower and Middle Paludian Beds of Fruska Gora s.l. In: Marinescu, F., Papaianopol, I. (Eds.), Chronostratigraphie und Neostratotypen – Neogene der Zentrale Paratethys, Bd. 9, Dacien P11. Rumänische Akademie, Bucarest, pp. 387–427.
- Latifa, G.A., 1987. Effect of temperature on the development of embryonic and postembryonic stages of *Heterocypris incongruens* (Rahmdohr, 1808 (Crustacea)). Crustaceana 52, 95–100.
- Latreille P.A., 1806. Genera Crustaceorum et Insectorum secundum ordinem naturalem in familias disposita, iconibus exemplisque plurimis explicata. Tomus primus. Armand Koenig, Parisiis et Argentorali, 1–302



- Lienenklaus, E., 1905. Die Ostrakoden des Mainzer Tertiärbeckens. Bericht der Senckenberischen Naturforschenden Gessellschaft 1905, II. Teil Wissenschaftliche Mitteilungen, Frankfurt am Main, 1–74.
- Lilljeborg, W., 1883. Collection of chiefly fresh-water Crustacea from Sweden. In: Great International fisheries exhibition, London 1883, special catalogue: Sweden, Stockholm, Division 50, 265. pp. 140–150.
- Lüttig, G., 1955. Die Ostrakoden des Interglazials von Elze. Paläontologische Zeitschrift 29, 146–169.
- Lutz, A.-K., 1965. Jungtertiäre Süßwasser-Ostracoden aus Süddeutschland. Geologisches Jahrbuch 82, 271–330.
- Malz, H., 1976. *Heterocypris* vel *Cyprinotus*? Ist die Morphologie des Gehäuses entscheidend für die Bestimmung rezenter Ostracoden-Gattungen? Senckenbergiana lethaea 57, 185–199.
- Malz, H., 1977. Cypridopsine Ostracoden aus dem Tertiär des Mainzer Beckens. Senckenbergiana lethaea 58, 219–261.
- Malz, H., Moayedpour, E., 1973. Miozäne Süßwasser-Ostracoden aus der Rhön. Senckenbergiana lethaea 54, 281–309.
- Marmonier, P., Meisch, C., Danielopol, D.L., 1989. A Review of the Genus *Cavernocypris* Hartmann (Ostracoda, Cypridopsinae): Systematics, Ecology and Biogeography. Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois 89, 221–278.
- Martens, K., 1994. Ostracod speciation in ancient lakes: a review. In: Martens, K., Goddeeris, B., Coulter, G. (Eds.), Speciation in ancient lakes. Archiv für Hydrobiologie Beiheft – Ergebnisse der Limnologie, Stuttgart 44. pp. 203–222.
- Martens, K., Horne, D.J., Griffiths, H.I., 1998. Age and diversity of non-marine Ostracods. In: Martens, K. (Ed.), Sex and parthenogenesis: evolutionary ecology of reproductive modes in non-marine ostracods. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 37–55.
- Mehes, G., 1907. Beiträge zur Kenntnis der Pliozänen Ostracoden Ungarns. I. Die Cypridaeen der unterpannonischen Stufe. Földtani Közlöny 37, 496–536.
- Meisch, C., 2000. In: Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin, pp. 1–522.
- Müller, G.W., 1901. *Stenocypris* nov. gen. Zool. Anz. 24, 571–572.
- Müller, G.W., 1908. Die Ostracoden der deutschen Südpolar-Expedition 1901–1903. In: von Drygalski, E. (Ed.), Die deutsche Südpolar-Expedition 10 (Zoologie 2) 2. pp. 51–182.
- Müller, O.F., 1776. Zoologia danicae prodramus, seu animalium daniae et norvegiae indigenarum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium, Haunia 1–282.
- Němejc, F., 1967. Palaeofloristical studies in the Neogene of Slovakia. Sborník národného muzea v Praze 23B, 1–32 (en tchèque avec résumé en anglais).
- Paulo, L.P., 1969. Contribution à l'étude des ostracodes du Portugal (Note sur une nouvelle espèce du genre *Herpetocypris*). Publicações do Instituto de Zoologia « Dr. Augusto Nobre 108, 7–39.
- Paris, P., 1920. Ostracodes. Archives de Zoologie expérimentale et générale 58, 475–487.
- Petkovski, T., 1959. Beitrag zur Kenntnis der Ostracoden-Fauna Jugoslawiens (V). Publications of the Hydrobiological Research Institute, University of Istanbul B 4 (4), 158–165.
- Petkovski, T., Meisch, C., 1996. Species of the genus *Stenocypris* Sars, 1889 from the rice-fields of Macedonia (Crustacea, Ostracoda). Travaux scientifiques du Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg 23, 57–85.
- Pietrzeniuk, E., 1985. Ostrakoden aus dem holozänen Travertin von Weimar. Zeitschrift für geologische Wissenschaften 13, 207–233.
- Pietrzeniuk, E., 1987. Süßwasser-Ostrakoden aus pleistozänen Ablagerungen von Röpersdorf bei Prenzlau. Zeitschrift für geologische Wissenschaften 15, 315–325.
- Pinto, I.D., Kotzian, S.O.B., 1961. Novos Ostracodes da familia Darwinulidae a variacao das impressoes musculares. Bolletim Instituto de Ciencias Naturas, Universidade do Rio Grandedo Sul 11, 5–64.
- Pipík, R., 1996. Paléoécologie des ostracodes de Borský Sv. Jur et Pezinok. Mémoire de Diplôme, Faculté des Sciences de l'Université Comenius, Bratislava, 1–75 (en slovaque).
- Pipík, R., 2000. Neogene habitats and freshwater Ostracoda on the territory of Slovakia. Slovak Geological Magazine 6, 116–119.
- Pipík, R., 2001. Les Ostracodes d'un lac ancien et ses paléobiotopes au Miocène supérieur : le Bassin de Turiec (Slovaquie). Thèse de l'Université Claude Bernard Lyon-1. 1-337.
- Pipík, R., 2002. Ostracode fauna of the Blažovce and Martin Formations (Turiec Basin). Mineralia Slovaca 34, 105–112 (en slovaque avec résumé anglais).
- Pipík, R., 2004. Freshwater ostracods (Ostracoda) and Upper Miocene paleobiotopes of the northern part of the Turiec Depression (Slovakia). Mineralia Slovaca 2 (36), 87–100 (en slovaque avec résumé en anglais).
- Pipík, R., 2004. Upper Miocene freshwater ostracods (Ostracoda) of the littoral deposits of the Turiec Formation. Mineralia Slovaca (in press) (en slovaque avec résumé en anglais).
- Pipík, R., Bodergat, A.-M., 2004. *Euxinocythere* (Ostracoda, Cytheridae, Leptocytherinae) du Miocène supérieur du Bassin de Turiec (Slovaquie) : taxonomie et paléoécologie. Revue de Micropaléontologie 47, 36–52.
- Ramdohr, F.A., 1808. Über die Gattung *Cypris* Mueller und drei zu derselben gehörige neue Arten. Ges. Naturforsch. Freunde, Berlin, Magazin neuesten Entdeckungen gesamte Naturkunde 2, 83–93.
- Reuss, A.E., 1850. Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. Wilhelm Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen 3 (1), 41–92.
- Rome, D.R., 1954. Contribution à l'étude des ostracodes de Belgique : II. Espèces rares et espèces nouvelles. Institut royal des Sciences naturelles de Belgique 30, 1–32.
- Rühle, E., 1994. Geology of Poland. Atlas of Guide and Characteristic fossils III (part 3b). Warsaw, 75–90.
- Rzehak, A., 1893. Die Fauna der Oncophora-Schichten Mährens. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn 31 (1892), 142–192.
- Sars, G.O., 1866. Oversigt af Norges marine ostracoder. Förhandlingar Videnskabers Selskab Christiania 7, 1–130.
- Sars, G.O., 1887. Nye bidrag til kundskaben om Middelhavets invertebrat-fauna. IV. Ostracoda mediterranea. Archiv for Mathematik for Naturvidenskaben 12, 173–324.
- Sars, G.O., 1889. On some freshwater Ostracoda and Copepoda raised from dried Australian mud. Forhandlingar i Christiania Videnskabs-Selskabet 8, 1–79.
- Sars, G.O., 1896. On a new freshwater ostracod *Stenocypris chevreuxi* Sars with notes on some other Entomostraca raised from dried mud from Algeria. Archiv for Mathematik for Naturvidenskaben Christiania 18, 1–27.
- Schneider, G.F., 1956. Materialy po paleontologii. Novye semeistva i rody [Contributions to Paleontology. New families and Genera]. VSEGEI, Novaya Seria, 12, Paleontologia, Moskva (en russe).
- Schneider, G.F., 1960. Osnovy paleontologii. Chlestonogie, trilobitoobraznye i rakoobraznye [Fundamentals of Paleontology. Arthropoda, Trilobita and Crustacea]. Gosgeoltekhizdat (en russe).
- Schneider, G.F., 1966. Sur l'importance stratigraphique des représentants du genre *Mediocypris* pour les dépôts d'eaux douces et saumâtres du Miocène. In: Vialov, O.S. (Ed.), Ostracodes fossiles. Akademia Nauk SSSR, Kiev, pp. 170–173 (en russe).
- Sieber, G., 1905. Fossile Süßwasser-Ostrakoden aus Württemberg. Jahreshefte der Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg 61, 321–346.
- Sitár, V., 1966. Paléoflore du Bassin de Turiec et ses relations avec les autres flores d'Europe Centrale. Manuscrit, Geofond Bratislava, 1–123 (en slovaque).
- Sitár, V., 1969. Die Paläoflora des Turiec-Beckens und ihre Beziehung zu den Mitteleuropäischen Floren. Acta geologica et geographica Universitatis Comenianae. Geologia 17, 191–206.
- Sokač, A., 1978. Pleistocene ostracode fauna of the Pannonian Basin in Croatia. Palaeontologica Jugoslavica 20, 1–51.
- Straub, E.W., 1952. Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a.d. Donau. Geologisches Jahrbuch 66, 433–524.

- Stuhlmann, F., 1888. Vorläufiger Bericht über eine mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften unternommene Reise nach Ost-Afrika, zur Untersuchung der Süßwasserfauna. Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften 1888 (49), 1255–1269.
- Sywula, T., 1974. Les Ostracodes (Ostracoda) – La faune d’eaux douces de Pologne. Panstwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa – Poznań 24, 1–315 (en polonais).
- Szczuchura, J., 1971. Seasonal changes in a reared fresh-water species, *Cyprinotus (Heterocypris) incongruens* (Ostracoda), and their importance in the interpretation of variability in fossil ostracodes. In: Oertli, H.J. (Ed.), Paléoécologie des Ostracodes. Bulletin des Centres de Recherche, Pau – SNPA 5, pp. 167–177.
- Vávra, W., 1891. Kritisches Verzeichniss der Ostracoden Böhmens. Česká Společnost Nauk, Prague, 159–168.
- Vejdovsky, F., 1882. Tierische Organismen in den Brunnengewässern von Prag. Prag, 1–70.
- Witt, W., 1999. Süßwasser-Ostracoden aus den untermiozänen Oncophora-Schichten der Vorlandmolasse Niederbayerns. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlungen für Paläontologie und historische Geologie 39, 33–50.
- Witt, W., 2000. Süßwasserostracoden der miozänen Vorlandmolasse Süddeutschland. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlungen für Paläontologie und historische Geologie 40, 109–151.
- Wolf, J.P., 1920. Die Ostracoden der Umgebung von Basel. Archiv für Naturgeschichte, Abteilung A 85 (3), 1–100 (1919).
- Zalányi, B., 1944. Neogene Ostrakoden in Ungarn. Geologica Hungarica, Series Paleontologica. Budapest 21, 1–184 (en hongrois avec résumé en allemand).