

Article original

Candoninae trapézoïdales (Crustacea, Ostracoda) du Bassin de Turiec (Slovaquie) du Miocène supérieur : systématique, écologie et évolution

Upper Miocene trapezoidal Candoninae (Crustacea, Ostracoda) of the Turiec Basin (Slovakia): Systematics, ecology and evolution

Radovan Pipík^{a,*}, Anne-Marie Bodergat^b

^a Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Severná 5, 97401 Banská Bystrica, Slovaquie

^b UMR 5125 PEPS CNRS, université Lyon-1, campus de la Doua, bâtiment Géode, 69622 Villeurbanne cedex, France

Reçu le 14 avril 2005 ; accepté le 20 février 2006

Disponible sur Internet le 20 août 2007

Résumé

Deux groupes de Candoninae trapézoïdales — groupe de *Candona sitari* et groupe de *C. aculeata* — du Bassin de Turiec en Slovaquie montrent des particularités qui contrastent fortement avec celles des Candoninae actuelles de l'Europe centrale. Ces particularités concernent la calcification, la zone de fusion, le recouvrement et la présence de protubérances, du dorsum et de tubercules sur les valves. Dans le groupe de *Candona sitari*, ces caractères évoluent simultanément avec l'évolution rapide du contour de subtrapézoïdal à trapézoïdal. Les espèces de ce groupe acquièrent un contour semblable à celui des Candoninae trapézoïdales du lac Pannon et à celui de la faune actuelle des lacs à longue durée. Les Candoninae trapézoïdales du Bassin de Turiec sont associées à des Candoninae triangulaires et rectangulaires au bord postéroventral pointu, ce qui suggère un milieu stable à fluctuations environnementales faibles. Elles sont rares dans les faciès littoraux situés au nord et sur les bords du Bassin de Turiec mais très nombreuses au centre et au sud. Il est plausible qu'elles aient vécu dans le milieu profond et que leur évolution ait été favorisée par la reproduction sexuée et la vie benthique. Les deux groupes comportent 18 espèces dont 15 sont nouvelles. Ces dernières sont décrites dans cet article.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The trapezoidal Candoninae from the Turiec Basin in Slovakia referred to the *Candona sitari*- and to *C. aculeata*-groups have characters that contrast with the valves of the Recent central European Candonines. The particularities concern the degree of calcification, the zone of concrescence, the overlap, and the presence of protuberances, the dorsum and the tubercles. Within the *sitari*-group, these characters evolve simultaneously with rapid evolution of the valve outline from subtrapezoidal to trapezoidal in shape. The species of this group acquire valve contours similar to those of the trapezoidal Candoninae of the Lake Pannon and the recent fauna of the long-lived lakes. The trapezoidal Candoninae of the Turiec Basin are associated with candonines that have triangular and rectangular carapaces with a pointed posteroventral margin. These three morphotypes indicate relatively stable habitats with weak environmental fluctuations. The trapezoidal species are rare in the littoral facies in both the north and the marginal areas of the Turiec Basin, but very abundant in the centre and south of the Basin. They probably lived in a profundal environment and their evolution probably occurred in relation to both sexual reproduction and a benthonic mode of life. The two groups comprise 18 species, of which 15 are described as new.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Ostracoda ; Miocène supérieur ; Paratéthys ; Bassin de Turiec ; Milieu d'eau douce ; Adaptation ; Slovaquie

Keywords : Ostracoda; Upper Miocene; Paratethys; Turiec Basin; Fresh water environment; Adaptation; Slovakia

* Auteur correspondant.

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

1. Introduction

Les Candoninae trapézoïdales se rencontrent souvent dans le Miocène supérieur de la Paratéthis. Pour les espèces ayant ce contour, Mehes (1907) a employé le nom *Aglaia*. Zálányi (1929) a introduit le genre *Lineocypris*. La morphologie de ces valves est illustrée sur la Fig. 1. Le matériel originaire de Serbie a été révisé par Krstić (1971) qui a adopté, pour les espèces trapézoïdales du lac Pannon (Fig. 2), les noms sous-génériques du genre *Candona* Baird, 1845 — *Lineocypris* Zálányi, 1929, *Thaminocypris* Zálányi, 1944, *Reticulocandona* Krstić, 1972 et *Ochridiella* Krstić, 1972 (supposés comme les genres dans le texte suivant) en utilisant, pour les distinguer, des caractères purement morphologiques (Krstić, 1972).

Dans l'Actuel, les Candoninae au contour trapézoïdal se rencontrent principalement dans le lac d'Ohrid, le lac Baïkal et au milieu souterrain. Les travaux systématiques menés au sein du lac d'Ohrid et fondés sur les observations des parties molles ne montrent pas de différences importantes entre les Candoninae trapézoïdales et celles au contour rectangulaire (Holmes, 1937 ; Klie, 1939 ; Mikulić, 1961). Mikulić (1961)

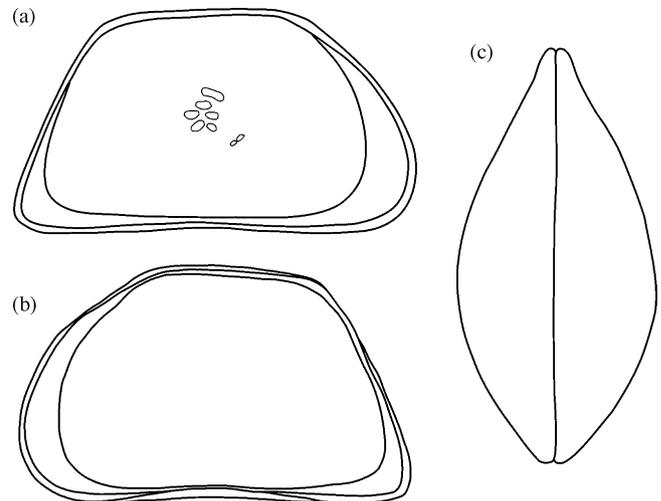


Fig. 1. *Lineocypris trapezoidea* Zálányi, 1929 l'espèce-type du genre *Lineocypris*, redessinés d'après Zálányi (1929) ; (a) valve droite en vue externe, (b) valve droite en vue interne, (c) carapace en vue dorsale.

Fig. 1. *Lineocypris trapezoidea* Zálányi, 1929, type species of the genus *Lineocypris* redrawn from Zálányi (1929); (a) right valve in external lateral view, (b) right valve in internal lateral view, (c) carapace in dorsal view.

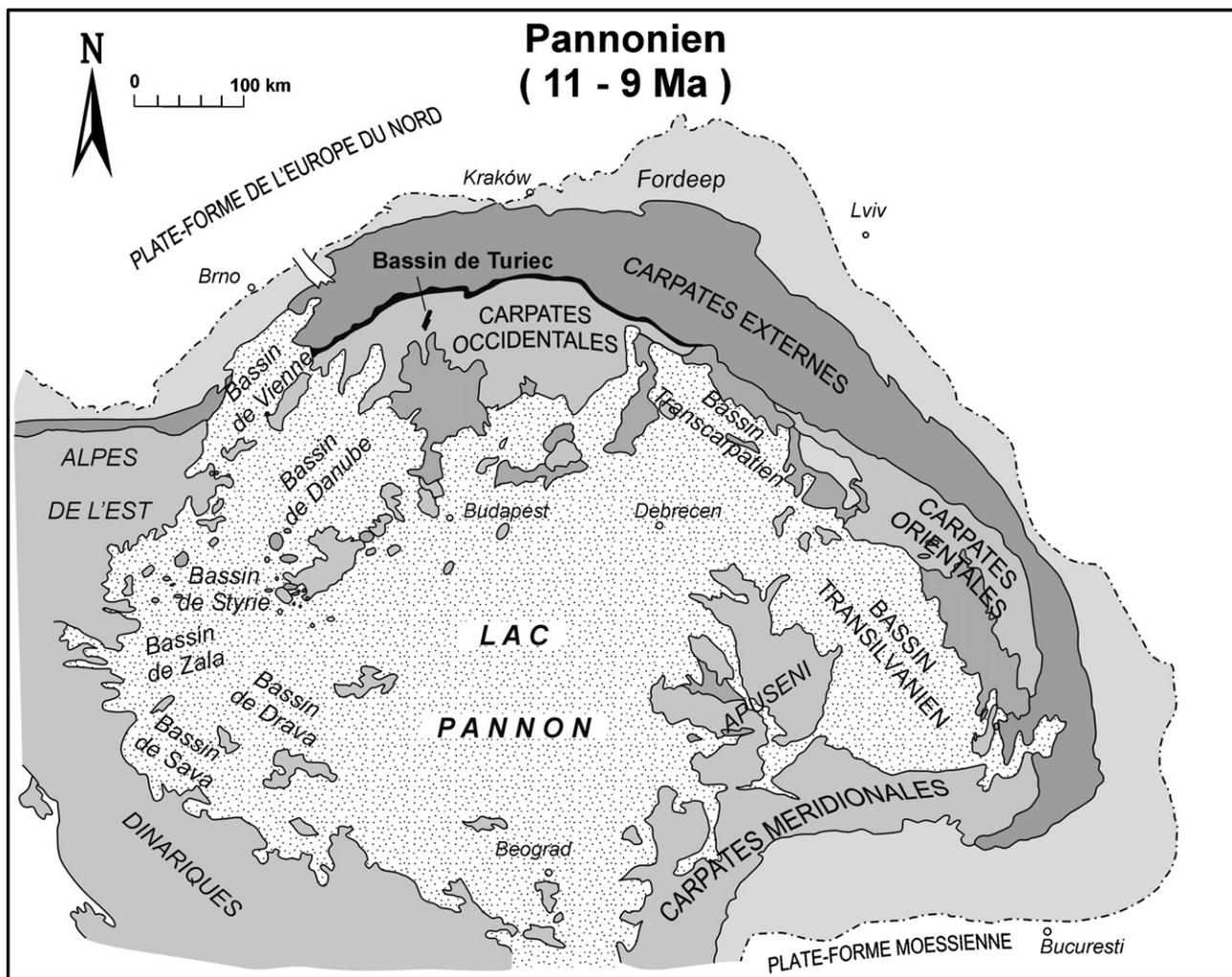


Fig. 2. Carte palinspastique de la Paratéthis Centrale au Miocène supérieur (d'après Kováč, 2000).

Fig. 2. Palinspastic map of the Central Paratethys in the Upper Miocene time (after Kováč, 2000).

suppose qu'elles appartiennent au groupe de *C. neglecta*. Ainsi les ouvrages de Meisch (2000) et de Baltanás et al. (2000) montrent que l'appartenance des Candoninae au genre, du point de vue biologique, est parfois indépendante de leur contour. Enfin, c'est Danielopol (1978, 1980) qui a mis en évidence les relations entre le contour de la carapace, les appendices et les organes internes remplissant l'espace interne de la carapace, et le milieu de vie.

Les abréviations employées signifient : VG : valve gauche ; VD : valve droite ; C : carapace ; ♀ : valve de la femelle ; ♂ : valve du mâle ; BA : bord antérieur ; BAC : bord antérocentral ; BAD : bord antérodorsal ; BD : bord dorsal ; BPD : bord postérodorsal ; BP : bord postérieur ; BPV : bord postéroventral ; BV : bord ventral ; BAV : bord antéroventral ; 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

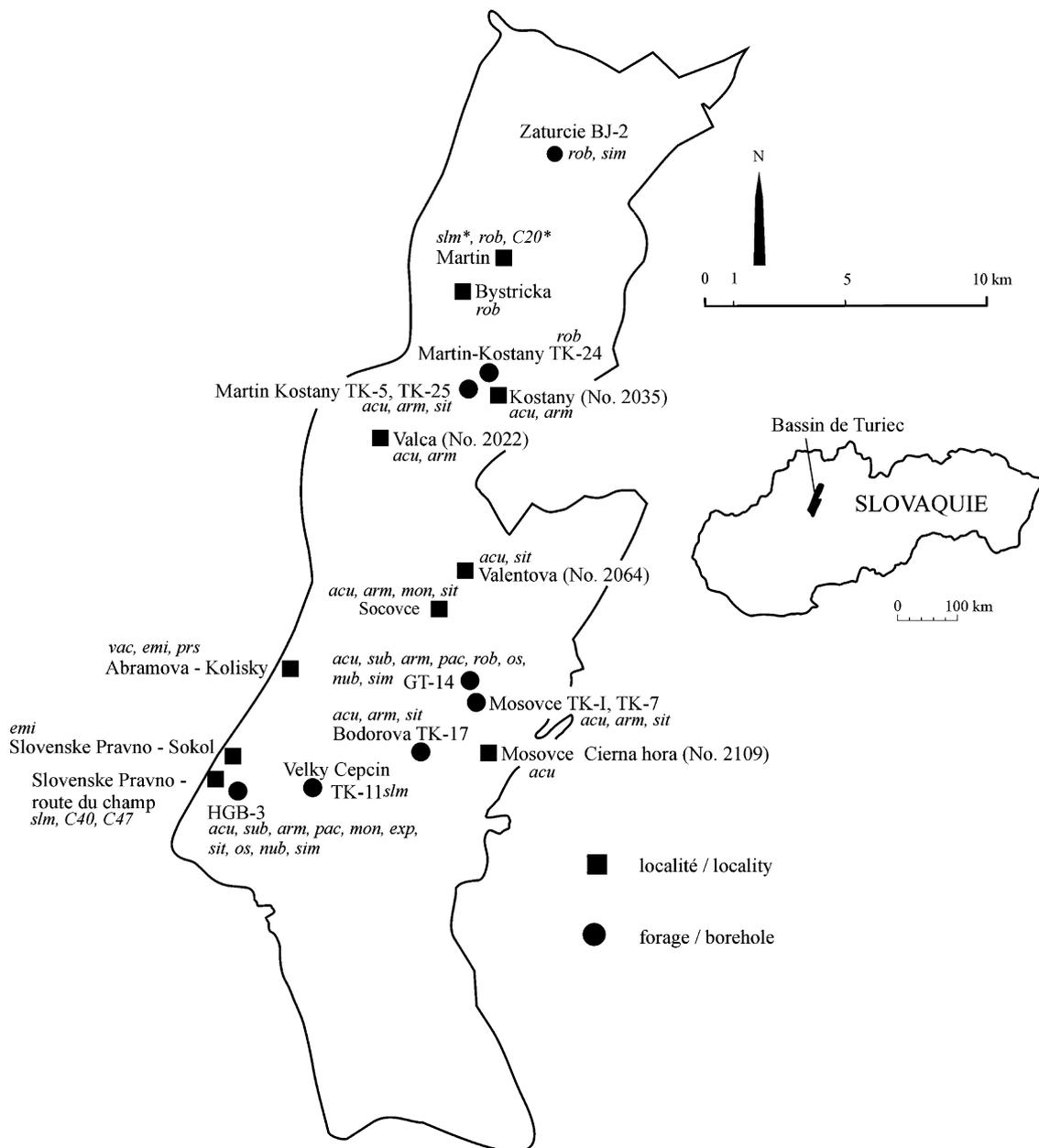


Fig. 3. Répartition des espèces trapézoïdales dans le Bassin de Turiec et sa position géographique en Slovaquie. *acu*: *Candona aculeata* nov. sp.; *sub*: *C. subaculeata* nov. sp.; *vac*: *C. vacuospinosa* nov. sp.; *arm*: *C. armata* nov. sp.; *pac*: *C. pacifica* nov. sp.; *mon*: *C. montana* nov. sp.; *exp*: *C. expressa* nov. sp.; *emi*: *C. eminens* nov. sp.; *slm*: *C. slamkovae* nov. sp.; *rob*: *C. robusta* nov. sp.; *C20*: *C. sp. 20*; *C40*: *C. sp. 40*; *C47*: *C. sp. 47*; *prs*: *C. prisca* nov. sp.; *sit*: *C. sitari* nov. sp.; *os*: *C. ossea* nov. sp.; *nub*: *C. nubila* nov. sp.; *sim*: *C. simplaria* nov. sp.; *: coupe ancienne.

Fig. 3. Distribution of the trapezoidal species in the Turiec Basin and its geographic position in Slovakia. *acu*: *Candona aculeata* nov. sp.; *sub*: *C. subaculeata* nov. sp.; *vac*: *C. vacuospinosa* nov. sp.; *arm*: *C. armata* nov. sp.; *pac*: *C. pacifica* nov. sp.; *mon*: *C. montana* nov. sp.; *exp*: *C. expressa* nov. sp.; *emi*: *C. eminens* nov. sp.; *slm*: *C. slamkovae* nov. sp.; *rob*: *C. robusta* nov. sp.; *C20*: *C. sp. 20*; *C40*: *C. sp. 40*; *C47*: *C. sp. 47*; *prs*: *C. prisca* nov. sp.; *sit*: *C. sitari* nov. sp.; *os*: *C. ossea* nov. sp.; *nub*: *C. nubila* nov. sp.; *sim*: *C. simplaria* nov. sp.; *: ancient outcrop.

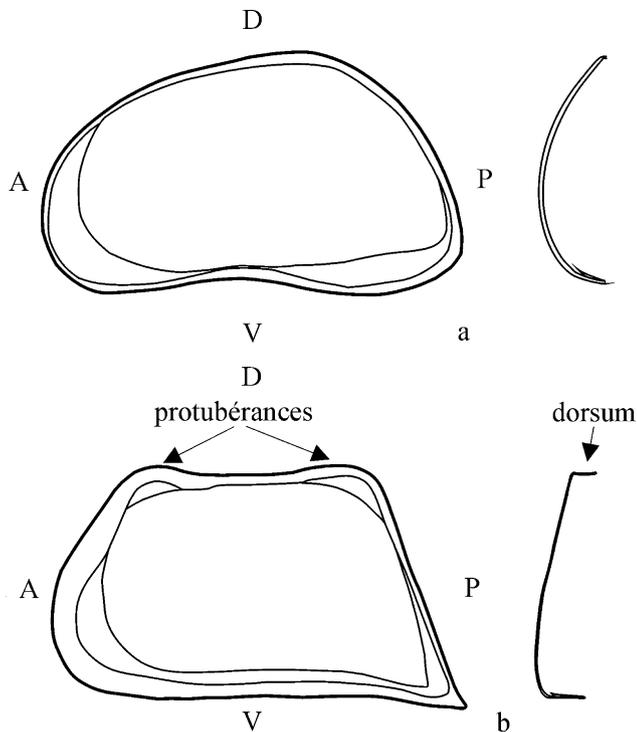


Fig. 4. Simplicité de la valve gauche et sa coupe dorsoventrale de (a) *Candona clivosa* différant de celle de (b) *Candona prisca* nov. sp. muni des protubérances et d'un dorsum visible au niveau du bord dorsal (coupe réalisée au centre de la valve, vue latérale externe). A : antérieur ; D : dorsal ; P : postérieur ; V : ventral. Fig. 4. Simplicity of the left valve and a dorsoventral cross section of (a) *Candona clivosa* differs from (b) *Candona prisca* nov. sp. having the dorsal protuberances and a dorsum (sections taken in centre of the valve) (external lateral view). A: anterior; D: dorsal; P: posterior; V: ventral.

stade ontogénétique de l'individu ; n : quantité d'individus traités ; l : longueur de la valve en millimètre ; h : hauteur de la valve en millimètre ; φ : moyenne ; h/l : rapport hauteur versus longueur.

2. Caractères dominants des Candoninae trapézoïdales du Bassin de Turiec¹

Des Candoninae trapézoïdales ont été observées dans quatre des cinq assemblages définis dans le Bassin de Turiec (Fig. 3) (Pipík, 2001). Elles sont distribuées sur tout son territoire actuel. Elles montrent certaines particularités qui contrastent fortement avec le contour subrectangulaire de *C. clivosa* Fuhrmann, 1991 (Fig. 4a), l'espèce connue du milieu calme et peu profond dans le Bassin de Turiec et similaire à celui des Candoninae actuelles de l'Europe centrale (par exemple *C. candida* (O.F. Müller, 1776)). Ces particularités concernent la calcification, la zone de fusion, le recouvrement et la présence de protubérances, du dorsum, de l'épine et de tubercules sur les valves.

¹ Les coupes et les forages ayant livré des ostracodes sont décrits en détail dans les travaux de Pipík (2002, 2004, 2005) ainsi que dans la thèse de Doctorat (Pipík, 2001) déposée à la bibliothèque universitaire de l'université Claude-Bernard, Lyon.

2.1. Calcification et zone de fusion

Les valves trapézoïdales sont fortement calcifiées et massives, leur zone de fusion est deux à trois fois plus large que celle des valves rectangulaires et elliptiques des dépôts littoraux (Fig. 5(1–17)). Ces espèces proviennent de l'assemblage à *Candona aculeata–armata–stagnosa–nubila–simplaria* et à *Candona eminens–laterisimilis* (Pipík, 2002). Les espèces du dernier assemblage sont les plus calcifiées (*C. prisca* nov. sp., *C. vacuospinosa* nov. sp., *C. eminens* nov. sp.) et leur zone de fusion est la plus large de toutes les espèces du Bassin de Turiec. Elles sont associées à des espèces à carapace de forme rectangulaire du groupe de *Candona clivosa* qui montrent les mêmes caractères au niveau de la calcification et de la zone de fusion (Pipík, 2001).

Les espèces de Candoninae connues en Europe dans l'Actuel ou au Quaternaire montrent une zone de fusion étroite. Celle-ci est présente chez tous les genres décrits et figurés par Meisch (2000), par exemple *Candona* s. str. Baird, 1845, *Fabaeformiscandona* Krstić, 1972, *Pseudocandona* Kaufmann, 1900, *Cryptocandona* Kaufmann, 1900, *Mixtacandona* Klie, 1938, *Candonopsis* Vávra, 1891 habitant les différents milieux continentaux (étangs temporaires, lacs, sources ou eaux souterraines).

Les Candoninae à zone de fusion large se rencontrent souvent chez les genres fossiles de *Candona* sensu Krstić (1972) du Miocène supérieur de la Paratéthis (*Caspiolla* Mandelstam, 1956, *Sirmiella* Krstić, 1972, *Hastacandona* Krstić, 1972, *Lineocypris*, *Ochridiella*). Dans l'Actuel, la large zone de fusion est présente chez les espèces du lac d'Ohrid mais aussi chez celles de Haïti (Broodbakker, 1983 ; Mikulić, 1961 ; Petkovski, 1960).

2.2. Recouvrement

Le fort recouvrement des valves est observé chez *Candona vacuospinosa* nov. sp. (Fig. 6(22)). La VG s'étend fortement sur la VD à l'avant et à l'arrière, un peu moins sur le côté dorsal. La VG ne repose pas complètement sur la VD. Elle est « ouverte » sur le côté antéroventral créant un espace libre entre les valves. Une situation similaire se produit sur le bord postéroventral au niveau de l'épine ressortant du contour de la carapace.

2.3. Tubercules et ornementation

La surface ornée de *Candona armata* nov. sp. (Fig. 7(1–13)) est couverte de tubercules sur la partie dorsale qui sont accompagnés de rides longitudinales et de fossae. Ils sont observés sur les valves des deux sexes. Cette ornementation est très peu exprimée ou elle n'est pas observée chez les individus du forage HGB-3 du niveau 161,5–161,6 m et du forage GT-14 du niveau 86,5–86,6 m (Fig. 3). De très faibles rides longitudinales sont également visibles sur la partie ventrale de *C. sitari*, nov. sp. et parfois chez *C. expressa*, nov. sp. (Fig. 8(5)).

L'ornementation de *C. armata* nov. sp. est assez proche de celle trouvée chez *Serbiella* Krstić, connue au Miocène

supérieur de la Paratéthys (Krstić, 1972) mais chez cette dernière les tubercules tels qu'ils sont observés sur la surface de *Candona armata* nov. sp. ne sont pas décrits. La surface de *Serbiella* est couverte de fortes stries ; ses espèces sont très allongées et basses (Krstić, 1972). Une ornementation de type similaire à celle de *Serbiella* est observée sur les valves de *Candona dravensis* Sokać, 1978 du Pléistocène de Croatie et se présente sous forme de stries longitudinales recouvrant la surface entière. Elles sont interrompues et se rapprochent mutuellement donnant naissance à des stries courtes et isolées. Ce schéma est perturbé au niveau des empreintes musculaires.

2.4. L'épine de *Candona vacuospinosa* nov. sp.

L'épine de *C. vacuospinosa* nov. sp. (Figs. 5(3), 6(20, 23, 26, 27) et 9) correspond à une prolongation latérale de la valve. Elle est longue, vide à l'intérieur, pointue et présente à son extrémité des canaux de pores marginaux droits et courts. Elle est observée sur les VG des deux sexes. En plus, le BA des valves est aussi pointu. La VD est aussi pointue mais la prolongation de son BPV n'est pas aussi importante que celui de la VG.

Une structure proche se trouve sur la VG de *C. subaculeata* nov. sp. (Fig. 5(2)) ou de *C. prisca* nov. sp. (Fig. 10(10–13)). Ce type de valve à BP très pointu est rare chez les Candoninae actuelles ; il est connu chez les espèces du milieu hypogé et du lac Baïkal (Rudjakov, 1963 ; Mazepova, 1970 ; Danielopol, 1978 ; Bronshtein, 1947).

Des structures similaires ne se trouvent que chez les espèces fossiles de la Paratéthys — *Bakunella acuminata* Olteanu, 1995 du Pontien de Roumanie (Paratéthys), *Candona altila* Olteanu, 1986 du Pannonien de Roumanie de l'association des ostracodes saumâtres et chez *Candona* (*Carpathocandona*) du Pliocène supérieur de Serbie et de Monte Negro et de Roumanie (Krstić, 1998). Les épines sont aussi observées chez *Fusocandona exotica* Swain, 1987, *F. cachevalleyensis* Swain, 1987, les espèces elliptiques du Pliocène des États-Unis (Swain, 1999) et chez *Candona bimucronata* Klie, 1937 vivantes actuellement en Péninsule balkanique ; chez cette dernière, les épines sont induites écologiquement (Petkovski et al., 2002).

2.5. Protubérance et dorsum

Candona prisca nov. sp. est munie de deux protubérances et d'un dorsum bien exprimés sur le bord dorsal (Figs. 4b et 10(14, 15)). Les deux sont plus développés sur la VG que sur la VD. Le dorsum qui correspond à une zone aplatie de la surface de la carapace (Oertli, 1985) est aussi plus ou moins développé chez *C. robusta* nov. sp. et chez les espèces du groupe de *C. sitari* (la description du groupe est introduite dans la partie systématique).

Les protubérances sur le BD se rencontrent chez *Mixta-candona juberthiae* Danielopol, 1977, espèce hypogée de France, les Candoninae du lac Baïkal ainsi que chez les espèces hypogées d'Haïti (Bronshtein, 1947 ; Danielopol, 1977 ; Broodbakker, 1983). Ces structures ne reflètent pas les relations taxonomiques mais elles se développent plutôt au cours d'évolution d'une façon mécanique (Danielopol, 1990).

3. Évolution morphologique des valves dans le groupe de *Candona sitari*

La présentation graphique de la longueur et de la hauteur moyenne (Fig. 11) montre une augmentation régulière de la taille des femelles depuis *Candona simplaria* nov. sp. jusqu'à *C. prisca* nov. sp.

Le rapport *h/l* de la VG montre certaines irrégularités (Fig. 12). Après son augmentation de *C. simplaria* nov. sp. (0,559) vers *C. nubila* nov. sp. (0,574), le rapport *h/l* diminue faiblement chez *C. ossea* nov. sp. (0,571) et augmente encore chez *C. sitari* nov. sp. (0,577) et chez *C. prisca* nov. sp. (0,607). Le rapport *h/l* de la VD montre le cours similaire (Fig. 12). Cela signifie une augmentation de la hauteur des valves par rapport à leur longueur. Chez *C. prisca* nov. sp., l'augmentation de la hauteur est plus importante.

Ces changements de la taille sont accompagnés de changements importants du BD de la VG (Fig. 13). *C. simplaria* nov. sp. ne présente ni dorsum, ni protubérances ; son BD est peu aplati (0,055 mm). La longueur de son BD, mesurée entre les angles cardinaux, atteint 0,186 mm. *C. nubila* nov. sp. a le BD peu aplati, large de 0,063 mm et un peu plus court (0,178 mm) par rapport à *C. simplaria* nov. sp. Sur ses VG s'observe un faible agrandissement de l'angle cardinal antérodorsal. *C. ossea* nov. sp. a les deux angles cardinaux élevés. Son BD plat a la forme d'un dorsum large de 0,085 mm. La longueur du BD (0,297 mm) et la largeur du dorsum (0,094 mm) de *C. sitari* nov. sp. diffèrent peu de celles de *C. ossea* nov. sp. En revanche, les angles cardinaux de *C. sitari* nov. sp. sont plus exprimés.

Le BD de la VG de *C. prisca* nov. sp. est long de 0,482 mm ; ses protubérances et son dorsum (0,132 mm) sont très fortement exprimés. Par sa morphologie du BE, elle se retrouve plus proche de *C. sitari* nov. sp. Si *C. simplaria* nov. sp., *C. nubila* nov. sp., *C. ossea* nov. sp. et *C. sitari* nov. sp. présentent une suite de changements morphologiques continus, *C. prisca* nov. sp. se distingue de ce continuum. Cette différence pourrait résulter de conditions écologiques différentes du milieu de vie dans lequel ont vécu d'autres espèces de ce groupe.

Un autre changement continu qui pourrait arguer en faveur de l'évolution intralacustre est observé entre *C. pacifica* nov. sp. et *C. armata* nov. sp. Les valves de *C. pacifica* nov. sp. des niveaux inférieurs des forages HGB-3 et GT-14 sont lisses (Figs. 7(16, 17) et 14) ; elles deviennent plus ornées vers le haut et les individus des niveaux de 161,5–161,6 m du forage HGB-3 et de 60 à 86,5–86,6 m du forage GT-14 sont déjà attribuées à *Candona armata* nov. sp. (Fig. 7(4, 5)). Les individus de cette espèce ne possèdent pas de tubercules sur le BD et leur ornementation est moins exprimée mais leur contour est plus proche de *C. armata* nov. sp. que de *C. pacifica* nov. sp. L'évolution de ces caractères se poursuit et en définitive, se traduit par une ornementation très vigoureuse des valves (Fig. 7(1–3)). Des changements au niveau du contour s'observent aussi entre *C. subaculeata* nov. sp. et *C. aculeata* nov. sp. et entre *C. montana* nov. sp. et *C. expressa* nov. sp. Une faible ornementation se développe aussi chez *Candona sitari*,

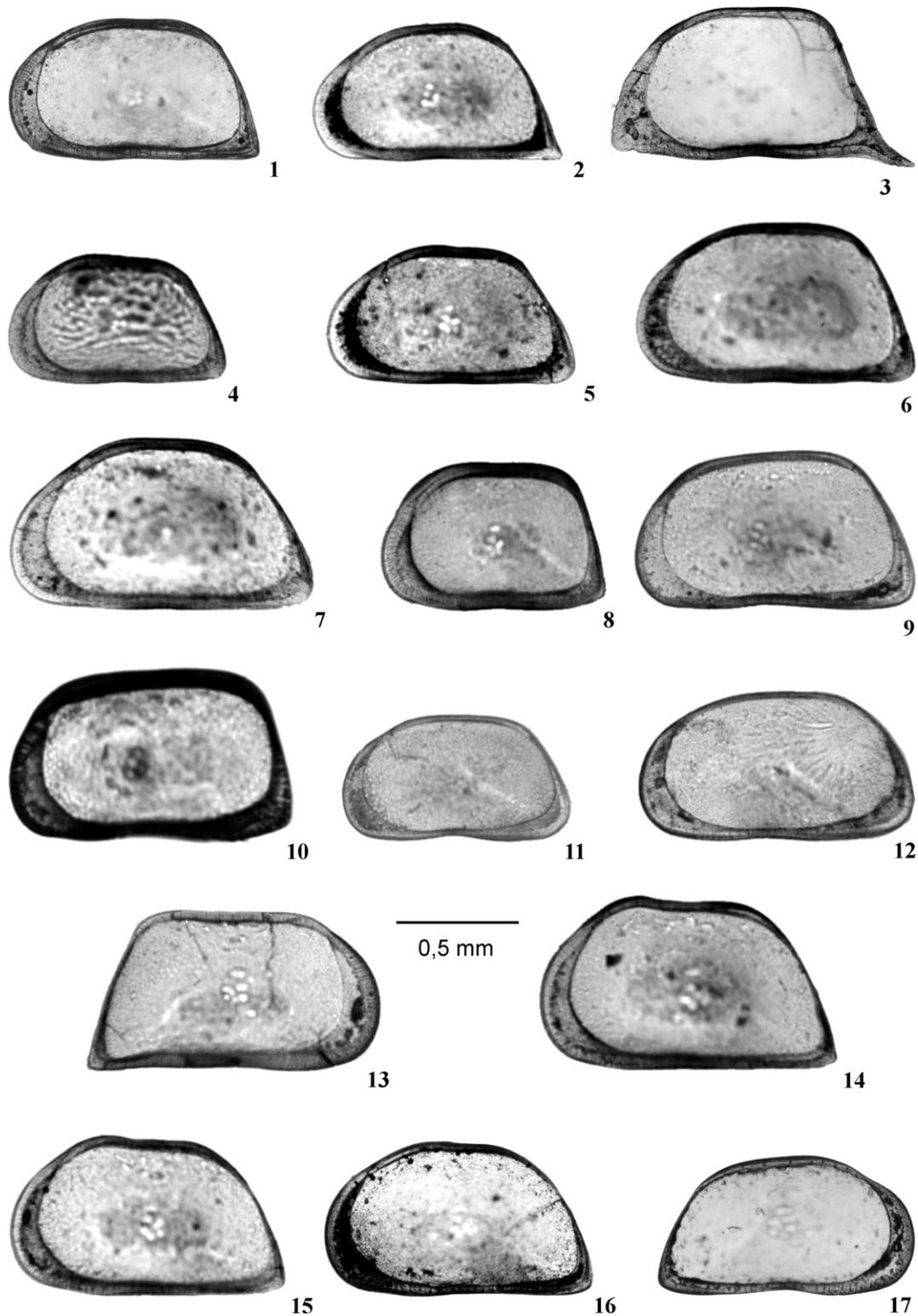


Fig. 5. 1. *Candona aculeata* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 54,2 m, n° RP18-5, vue latérale externe. 2. *Candona subaculeata* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 212,5–212,7 m, n° RP15-23, vue latérale externe. 3. *Candona vacuospinosa* nov. sp. ; VG ♀, holotype, Abramová–Kolíšky AKIII.5, n° RP11-2, vue latérale externe. 4. *Candona armata* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 48,5–48,8 m, n° RP16-1, vue latérale externe. 5. *Candona pacifica* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 201,4–201,6 m, n° RP16-11, vue latérale externe. 6. *Candona montana* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 12,5–12,7 m, n° RP15-14, vue latérale externe. 7. *Candona expressa* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 104,8 m, n° RP17-1, vue latérale externe. 8. *Candona eminens* nov. sp. ; VG ♀, holotype, Abramová–Kolíšky AKIII.5, n° RP11-11, vue latérale externe. 9. *Candona slamkova* nov. sp. ; VG ♀, holotype, Slovenské Pravno–route du champ PC1, n° RP7-27, vue latérale externe. 10. *Candona robusta* nov. sp. ; VG ♀, holotype, Martin, collection du prof. Pokorný, n° RP10-10, vue latérale externe. 11. *Candona* sp. 20 ; VG ♀, Martin, coupe ancienne (don de Dr Rakús), n° RP10-16, vue latérale externe. 12. *Candona* sp. 40 ; VG ♀, Slovenské Pravno–route du champ PC 4, n° RP7-26, vue latérale externe. 13. *Candona prisca* nov. sp. ; VD ♀, Abramová–Kolíšky AKIII.5, n° RP17-19, vue latérale externe. 14. *Candona sitari* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 48,5–48,8 m, n° RP16-21, vue latérale externe. 15.

nov. sp. mais ses ascendants (*C. simplaria* nov. sp., *C. nubila* nov. sp., *C. ossea* nov. sp.) ont les valves lisses.

4. Position systématique et origines possibles des Candoninae trapézoïdales du Bassin de Turiec

Le contour de *Candona kirchbergensis* Straub, 1952 de l'Ottongien/Karpatien (Miocène inférieur/moyen) des faciès meso-pliohalins d'Allemagne (Witt, 1999, 2000) est proche de celui de *C. simplaria* (Tableau 1). Des Candoninae allongées, au BPV pointu et à mince zone de fusion, se rencontrent sur le Territoire de la Paratéthys Centrale à partir du Miocène supérieur. Elles sont attribuées le plus souvent au genre *Caspiolla* (Mandelstam et Schneider, 1963 ; Krstić, 1972). Elles sont rares au Pannonien inférieur (Gross, 2004) ; leur diversification atteint son maximum dans le nord du lac Pannon au Pannonien pendant l'inondation maximale dans la zone E dans les faciès mio-mésosalins (Pokorný, 1955 ; Pipík et Holec, 1998). Leur présence n'est plus observée avec l'installation des conditions d'eau douce (Jiříček, 1985 ; Pipík et al., 2004) et leur évolution continue dans les parties sud du lac Pannon.

Il est probable que *C. simplaria* nov. sp. pourrait avoir des relations phylogénétiques avec les espèces du genre *Caspiolla*, précédemment attribuées au groupe de *Candona lobata* (Pokorný, 1955).

Après l'installation de *C. simplaria* nov. sp. dans le Bassin de Turiec au Miocène supérieur (Pipík et Bodergat, 2004a), cette forme ancestrale se modifie : l'augmentation de taille de son corps influe la forme de la carapace et son contour. Cette argumentation, développée dans le paragraphe précédent, s'appuie sur la répartition verticale des espèces dans les forages HGB-3 et GT-14 (Fig. 14). Une phase morphogénétique commence par les valves subtrapézoïdales de *C. simplaria* nov. sp. et se termine par les valves subtrapézoïdales de *Candona sitari* nov. sp., respectivement les valves trapézoïdales à subrectangulaires de *Candona prisca* nov. sp. Cette lignée nouvelle des espèces trapézoïdales (groupe *sitari*) évolue assez rapidement et coïncide avec l'évolution des espèces du groupe *aculeata* (*C. armata* nov. sp., *C. montana* nov. sp., *C. aculeata* nov. sp.) dans le même bassin (Fig. 14) (le groupe *aculeata* est introduit dans la partie systématique). Elles acquièrent un contour semblable à celui de *Lineocypris* connu des faciès lacustres/mésosalins du lac Pannon du Miocène supérieur (Gross, 2004) et des *Candona* trapézoïdales du groupe *neglecta* du lac d'Ohrid qui l'ont acquis, elles, en raison de l'isolement et de leur adaptation écologique à ce milieu (Mikulíć, 1961).

Le Bassin de Turiec livre donc deux groupes de Candoninae trapézoïdales. Il peut s'agir de deux genres nouveaux mais, à ce

jour, les critères objectifs pour leur description sont, selon nous, insuffisants.

Nous avons démontré les particularités morphologiques des Candoninae trapézoïdales du Bassin de Turiec. Des Candoninae aux caractères similaires se rencontrent dans le Miocène supérieur du lac Pannon (Paratéthys Centrale) (Krstić, 1972) ou dans l'Actuel dans le lac d'Ohrid, dans le lac Baïkal et à Haïti (Broodbakker, 1983 ; Mikulíć, 1961 ; Petkovski, 1960 ; Mazepova, 1994). Hormis les ostracodes d'Haïti, probablement du milieu souterrain, ceux des autres bassins appartiennent à des bassins relevant de la catégorie des lacs à longue durée (*long-lived lakes*), caractérisés par la stabilité temporelle des paramètres physicochimiques du milieu de vie et une faune endémique (Gorthner, 1994), où les différents modes de spéciation s'imposent (Martens et al., 1994). Parmi eux, la co-évolution prédateur-proies se traduit chez les invertébrés non marins par le développement de valves fortement calcifiées et ornées, telles des armures rappelant les formes d'origine marine (West et Cohen, 1994).

Ces particularités morphologiques pourraient être interprétées comme une réaction physiologique aux conditions physiques du milieu. Turpen et Angell (1971), Keyser (1982), Okada (1982), Rosenfeld (1982), Maddocks (1992) ont décrit les processus physiologiques qui induisent la calcification des valves et le développement des différentes structures observées à leur surface. Ces processus peuvent être liés à la concentration des ions Ca et Mg. Chez les espèces magnésophiles, l'ornementation est plus prononcée lorsque la valeur du Mg/Ca dans les carapaces croît (Bodergat, 1983 ; Keen, 1982). À partir des observations réalisées en aquarium, les valves sont plus calcifiées chez les individus cultivés à température plus élevée (Roca et Wansard, 1997 ; Mezquita et al., 1998). Ce résultat d'expérimentation pourrait expliquer les caractéristiques de l'ostracofaune de la localité Abramová–Kolíský où une flore thermophile (*Daphnogene*, *Ficus*, *Sequoia*, *Celastrus*) a été décrite (Sitár, 1982).

Enfin, Danielopol (1978, 1980) a mis en évidence les relations entre le contour de la carapace, la forme des organes internes remplissant l'espace interne de la carapace et l'environnement dans lequel vit l'organisme. Selon cette hypothèse, les Candoninae rectangulaires ou allongées, faiblement triangulaires habitent actuellement des environnements instables, comme par exemple des étangs, des bassins temporaires, des milieux peu profonds et les Candoninae aux valves fortement triangulaires, trapézoïdales ou allongées à arrière pointu préfèrent les milieux stables à fluctuations faibles des paramètres physiques de l'environnement (Carbonel et al., 1988). Ces deux milieux se distinguent aussi par le modèle

Candona ossea nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 104,8 m, n° RP17-7, vue latérale externe. 16. *Candona nubila* nov. sp. ; VG ♀, holotype, forage HGB-3, profondeur 212,5–212,7 m, n° RP18-21, vue latérale externe. 17. *Candona simplaria* nov. sp. ; VD ♀, paratype, forage GT-14, profondeur 177,5–177,6 m, n° RP18-22, vue latérale externe.

Fig. 5. 1. *Candona aculeata* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 2. *Candona subaculeata* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 3. *Candona vacuospinosa* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 4. *Candona armata* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 5. *Candona pacifica* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 6. *Candona montana* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 7. *Candona expressa* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 8. *Candona eminens* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 9. *Candona slamkoveae* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 10. *Candona robusta* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 11. *Candona* sp. 20 ; LV ♀, external lateral view. 12. *Candona* sp. 40 ; LV ♀, external lateral view. 13. *Candona prisca* nov. sp. ; RV ♀, external lateral view. 14. *Candona sitari* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 15. *Candona ossea* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 16. *Candona nubila* nov. sp. ; LV ♀, external lateral view. 17. *Candona simplaria* nov. sp. ; RV ♀, external lateral view.

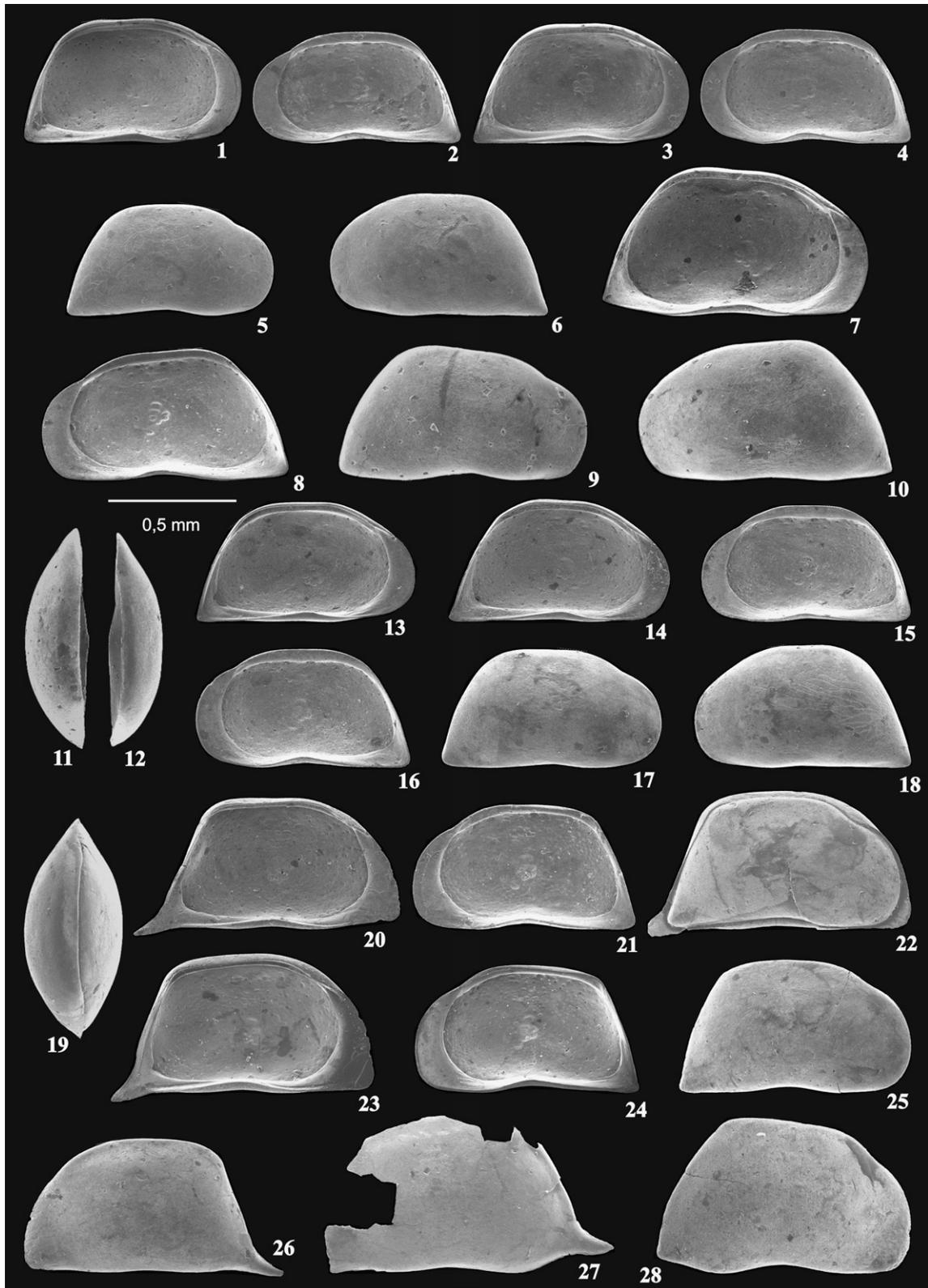


Fig. 6. **1–12.** *Candona aculeata* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 54,2 m (1–6, 9, 10), 48,5–48,8 m (7, 8, 11, 12). **1.** VG ♀, holotype, n° RP18-5, vue latérale interne. **2.** VD ♀, paratype, n° RP18-9, vue latérale interne. **3.** VG ♀, paratype, n° RP18-6, vue latérale interne. **4.** VD ♀, paratype, n° RP18-10, vue latérale interne. **5.** VD ♀, paratype, n° RP18-8, vue latérale externe. **6.** VG ♀, paratype, n° RP18-7, vue latérale externe. **7.** VG ♂, paratype, n° RP18-3, vue latérale interne. **8.** VD ♂, paratype, n° RP18-4, vue latérale interne. **9.** VD ♂, paratype, n° RP1-56, vue latérale externe. **10.** VG ♂, paratype, n° RP1-54, vue latérale externe. **11.** VG ♀, paratype, n° RP18-1, vue dorsale. **12.** VD ♀, paratype, n° RP18-2, vue dorsale. **13–19.** *Candona subaculeata* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 212,5–212,7 m (13–16, 19) ; forage GT-14, profondeur 177,5–177,6 m (17), 96,5–96,6 m (18). **13.** VG ♀, holotype, n° RP15-23, vue latérale interne. **14.** VG ♀, paratype, n° RP15-24, vue latérale interne. **15.** VD ♀, paratype, n° RP15-26, vue latérale interne. **16.** VD ♀, paratype, n° RP15-27, vue latérale interne. **17.** VD ♀, paratype, n° RP15-28, vue latérale

d'évolution — la stase évolutive dans le milieu instable et le gradualisme dans le milieu stable (Sheldon, 1996).

Six espèces trapézoïdales se rencontrent dans les faciès littoraux mais deux seulement sont fréquentes — *Candona slamkovae* nov. sp. et *C. robusta* nov. sp. Ces faciès reconnus dans le nord (forages TK-24, BJ-2, localités Bystrička, Martin) et dans le sud-ouest (Slovenské Pravno—route du champ) du Bassin de Turiec (Fig. 3) ont subi des changements écologiques importants avec localement de faibles courants. Ces deux espèces sont associées à des genres et espèces d'ostracodes d'eau douce vivant dans des environnements instables — *Candona*, *Cypria* Zenker, 1854, *Candonopsis*, *Herpetocypris* Brady et Norman, 1889, *Darwinula stevensoni* (Brady et Robertson, 1870), *Vestalenula pagliolii* (Pinto et Kotzian, 1961), *Pseudocandona compressa* (Koch, 1838), *Fabaeformiscandona balatonica* (Daday, 1894) — ainsi qu'à la végétation dulçaquicole (Pipík, 2004, 2005).

Aucune espèce trapézoïdale n'a été trouvée dans le milieu peu profond et stagnant occupé par l'association à *Candona clivosa* (Pipík, 2005).

La majorité des espèces trapézoïdales (11 taxons) est présente dans le centre et dans le sud du Bassin de Turiec occupé par l'association à *Candona aculeata–armata–stagnosa–nubila–simplaria* et contemporaine des associations précédentes (Pipík, 2001). L'assemblage comporte aussi des *Pseudocandona* triangulaires (*Ps. ex gr. centropunctata* (Suzin, 1956) et une espèce nouvelle de *Pseudocandona*), des *Candona* rectangulaires au BPV pointu, des *Cypria* subtriangulaires et des espèces nouvelles d'*Euxinocythere* (Pipík et Bodergat, 2003a, 2004a). Les mêmes morphotypes sont observés dans l'association à *C. eminens–laterisimilis* comportant trois taxons trapézoïdaux (Abramová–Kolíský, Slovenské Pravno–Sokol) (Fig. 3).

Si un contour trapézoïdal et triangulaire suggère des conditions de milieu stable (Danielopol, 1980 ; Carbonel et al., 1988), il est évident que l'environnement littoral n'offre pas de telles conditions. Il est remarquable que les espèces du milieu littoral et vivant dans des environnements instables ne se rencontrent pas dans ces deux assemblages. La même observation est constatée pour la distribution des gastéropodes, des bivalves et des otolithes de poissons ; ils sont très fréquents dans les faciès littoraux du Bassin de Turiec mais particulièrement rares dans les dépôts argileux, respectivement d'argile sableuse livrant les assemblages à *Candona aculeata–armata–stagnosa–nubila–simplaria* et à *C. eminens–laterisimilis* (Pipík, 2001). Donc, le milieu a dû être différent de

Tableau 1

Corrélation des étages chronostratigraphiques du Néogène (d'après Harzhauser et al., 2002 ; Kováč et al., 1998)

Table 1

Correlation of the Neogene chronostratigraphic stages (after Harzhauser et al., 2002 ; Kováč et al., 1998)

Système	Sous-système	Subdivisions	Étage		Âge (MA)		
			Méditerranée	Paratéthys Centrale			
Quaternaire	Holocène				1,8		
	Pleistocène						
Néogène	Pliocène		Plaisancien	Romanien	5,3		
			Zancleen	Dacien			
	Miocène	supérieur		Messinien	Pontien	11,0	
				Tortonien	Pannonien		
				Serravalien	Sarmatien		
		moyen		Langhien	Badénien		16,4
				Burdigalien	Karpatien		
				Aquitanién	Ottmangien		
	inférieur			Eggenburgien			
				Egérien			

l'environnement littoral où les fluctuations quotidiennes et annuelles de la température sont importantes ; elles deviennent moins fréquentes dans la zone sublittorale et plus ou moins stable au-dessous du sublittorale.

Du point de vue sédimentologique, les graviers de la localité Abramová–Kolíský indiqueraient un environnement subaérien–subaquatique turbulent mais les dépôts à grains fins sont dépourvus des caractères de courants de traction (Hók et al., 1998). Nous émettons l'hypothèse que l'épine de *Candona vacuospinosa* résulte d'une adaptation à des conditions écologiques assez particulières, peut être celles de l'environnement interstitiel lorsque cette espèce se rencontre en milieu argilo–sableux. Les épines chez *C. bimucronata* se développent plus dans un milieu calme que dans les sources et les ruisseaux (Petkovski et al., 2002).

La reproduction sexuée est tout à fait dominante dans les assemblages à *C. aculeata–armata–stagnosa–nubila–sim-*

externe. 18. VG ♀, paratype, n° RP15-25, vue latérale externe. 19. C ♀, paratype, n° RP15-29, vue dorsale. 20–28. *Candona vacuospinosa* nov. sp. ; Abramová–Kolíský AKIII.5 (20, 22), AKIII.7 (21, 23–28). 20. VG ♀, holotype, n° RP11-2, vue latérale interne. 21. VD ♀, paratype, n° RP11-7, vue latérale interne. 22. C ♀, paratype, n° RP11-10, vue latérale externe. 23. VG ♀, paratype, n° RP11-3, vue latérale interne. 24. VD ♀, paratype, n° RP11-5, vue latérale interne. 25. VD ♀, paratype, n° RP11-6, vue latérale externe. 26. VG ♀, paratype, n° RP11-4, vue latérale externe. 27. VG ♂, n° RP11-9, vue latérale externe. 28. VD ♂, paratype, n° RP11-8, vue latérale externe.

Fig. 6. 1–12. *Candona aculeata* nov. sp. ; 1. LV ♀ internal lateral view. 2. RV ♀ internal lateral view. 3. LV ♀ internal lateral view. 4. RV ♀ internal lateral view. 5. RV ♀ external lateral view. 6. LV ♀ external lateral view. 7. LV ♂ internal lateral view. 8. RV ♂ internal lateral view. 9. RV ♂ external lateral view. 10. LV ♂ external lateral view. 11. LV ♀ dorsal view. 12. RV ♀ dorsal view. 13–19. *Candona subaculeata* nov. sp. ; 13. LV ♀ internal lateral view. 14. LV ♀ internal lateral view. 15. RV ♀ internal lateral view. 16. RV ♀ internal lateral view. 17. RV ♀ external lateral view. 18. LV ♀ external lateral view. 19. C ♀, dorsal view. 20–28. *Candona vacuospinosa* nov. sp. ; 20. LV ♀ internal lateral view. 21. RV ♀ internal lateral view. 22. C ♀, external lateral view. 23. LV ♀ internal lateral view. 24. RV ♀ internal lateral view. 25. RV ♀ external lateral view. 26. LV ♀ external lateral view. 27. LV ♂ external lateral view. 28. RV ♂ external lateral view.

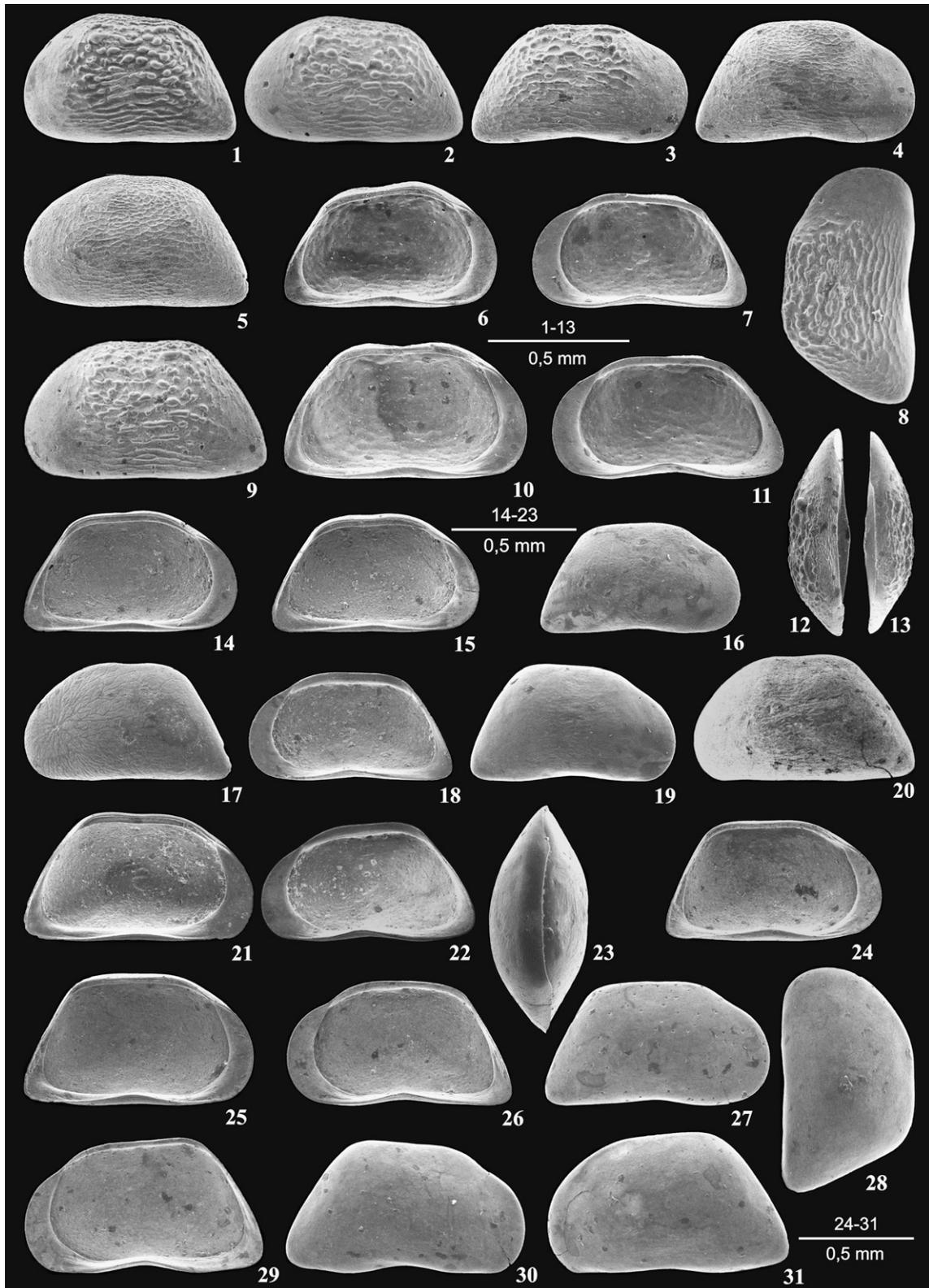


Fig. 7. 1–13. *Candona armata* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 48,5–48,8 m (1–3, 6–13) ; forage GT-14, profondeur 161,5–161,6 m (4, 5). 1. VG ♀, holotype, n° RP16-1, vue latérale externe. 2. VG ♀, paratype, n° RP1-34, vue latérale externe. 3. VD ♀, paratype, n° RP16-4, vue latérale externe. 4. VD ♀, paratype, n° RP16-6, vue latérale externe. 5. VG ♀, paratype, n° RP16-5, vue latérale externe. 6. VG ♀, paratype, n° RP16-2, vue latérale interne. 7. VD ♀, paratype, n° RP16-3, vue latérale interne. 8. VD ♂, paratype, n° RP1-31, vue latérale externe. 9. VG ♂, paratype, n° RP1-32, vue latérale externe. 10. VG ♂, paratype, n° RP16-7, vue latérale interne. 11. VD ♂, paratype, n° RP16-8, vue latérale interne. 12. VG ♀, paratype, n° RP16-9, vue dorsale. 13. VD ♀, paratype, n° RP16-10, vue latérale interne. 14–23. *Candona pacifica* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 201,4–201,6 m. 14. VG ♀, holotype, n° RP16-11, vue latérale interne. 15. VG ♀, paratype, n° RP16-12, vue latérale interne. 16. VD ♀, paratype, n° RP16-15, vue latérale externe. 17. VG ♀, paratype, n° RP16-13, vue latérale externe. 18. VD ♀, paratype, n° RP16-14, vue latérale interne. 19. VD ♂, paratype, n° RP16-19, vue latérale externe. 20. VG ♂, paratype, n° RP16-17, vue latérale externe. 21. VG ♂, paratype, n° RP16-16, vue latérale

plaria et à *C. eminens–laterisimilis* tandis que les taxons à reproduction parthénogénétique ayant une évolution morphologique très lente sont répartis dans les faciès littoraux (Schön et al., 1998 ; Pipík et Bodergat, 2003b, 2004b). Ce mode de reproduction et la vie benthique ont permis aux Candoninae de reconquérir l'espace nouvellement apparu consécutivement à l'activité tectonique intense du Miocène (Hók et al., 1998). D'autres recherches sont à entreprendre pour comprendre comment le milieu a favorisé le développement d'une zone de fusion large dans l'association à *C. aculeata–armata–stagnosa–nubila–simplaria* et dans l'association à *C. eminens–laterisimilis* et une zone mince dans le milieu peu profond.

5. Description systématique

Tous les individus figurés sur les planches sont déposés au Musée national de Slovaquie à Bratislava.

Classe OSTRACODA Latreille, 1802
 Ordre PODOCOPIDA Sars, 1866
 Sous-ordre PODOCOPINA Sars, 1866
 Famille CANDONIDAE Kaufmann, 1900
 Sous famille CANDONINAE Kaufmann, 1900

Genre *Candona* Baird, 1845
 Groupe de *Candona aculeata*

Espèces trapézoïdales, au BPV pointu, fortement calcifiées, à zone de fusion large et à charnière adonte ; empreintes musculaires petites, celles de *Candona* ; canaux de pores normaux simples, nombreux et distribués régulièrement sur la surface entière.

Il s'agit probablement d'un groupe hétérogène qui a innové au cours de son évolution dans le Bassin de Turiec au niveau des divers éléments observés sur les valves — ornementation, épines, dorsum. Certaines espèces de ce groupe peuvent appartenir à un autre genre (*Candona robusta* nov. sp.) ou groupe (*C. slamkovae* nov. sp., *C. vacuospinosa* nov. sp.) mais en raison de leur contour trapézoïdal, elles sont également attribuées au groupe d'*aculeata*.

Liste des espèces réunies dans le groupe de *Candona aculeata* :

Candona aculeata nov. sp.
Candona subaculeata nov. sp.
Candona vacuospinosa nov. sp.
Candona armata nov. sp.
Candona pacifica nov. sp.
Candona montana nov. sp.

Candona expressa nov. sp.
Candona eminens nov. sp.
Candona slamkovae nov. sp.
Candona robusta nov. sp.
Candona sp. 20
Candona sp. 40
Candona sp. 47.

Candona aculeata nov. sp, Figs. 5(1) et 6(1–12).

Derivatio nominis : Du latin *aculeus* (le dard), d'après le bord postéroventral aigu.

Holotype : VG♀, n° RP18-5, Figs. 5(1) et 6(1).

Paratypes : Fig. 6(2–12) (N°s RP1-56, RP1-54, RP18-1, RP18-2, RP18-3, RP18-4, RP18-6, RP18-7, RP18-8, RP18-9, RP18-10).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 54,2 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Carapace en forme de trapèze régulier, aplatie en avant et en arrière et renflée au milieu ; BPV pointu ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que celui antérodorsal.

Description :

VG ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD long et largement arrondi ; BD droit, sa longueur fait les 2/5 de celle de la valve ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP oblique, long et droit ; BPV pointu ; BV très faiblement concave au milieu ; contour trapézoïdal, faiblement aplati en avant et en arrière ; H_{max} se situant à l'arrière ; E_{max} à l'arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD long et concave ; BD long, droit jusqu'à faiblement arrondi ; angles cardinaux visibles et arrondis ; BP long, oblique et droit ; BPV pointu ; BV largement concave au milieu ; contour trapézoïdal, valve aplatie en avant et sur la partie postéroventrale ; H_{max} située au centre mais la différence de hauteur entre l'avant et l'arrière n'est pas importante ; E_{max} en position médiane.

Dimorphisme sexuel : Les mâles sont plus hauts en arrière ; leur partie postéroventrale est plus élargie et le BPV légèrement plus arrondi ; les femelles sont plus petites ; leur BPV est plus pointu.

Recouvrement : VG recouvre partout la VD.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large sur le BV ; lamelle interne large, plus courte à l'arrière, fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; elle est plus largement arrondie chez les mâles que chez les femelles sur le BPV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE et en

interne. 22. VD ♂, paratype, n° RP16-18, vue latérale interne. 23. C ♀, paratype, n° RP16-20, vue dorsale. 24–31. *Candona montana* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 12,5–12,7 m. 24. VG ♀, holotype, n° RP15-14, vue latérale interne. 25. VG ♀, paratype, n° RP15-15, vue latérale interne. 26. VD ♀, paratype, n° RP15-17, vue latérale interne. 27. VD ♀, paratype, n° RP15-18, vue latérale externe. 28. VG ♀, paratype, n° RP15-16, vue latérale externe. 29. VD ♂, paratype, n° RP15-20, vue latérale interne. 30. VD ♂, paratype, n° RP15-21, vue latérale externe. 31. VG ♂, paratype, n° RP15-19, vue latérale externe.

Fig. 7. 1–13. *Candona armata* nov. sp. ; 1. LV ♀, external lateral view. 2. LV ♀, external lateral view. 3. RV ♀, external lateral view. 4. RV ♀, external lateral view. 5. LV ♀, external lateral view. 6. LV ♀, internal lateral view. 7. RV ♀, internal lateral view. 8. RV ♂, external lateral view. 9. LV ♂, external lateral view. 10. LV ♂, internal lateral view. 11. RV ♂, internal lateral view. 12. LV ♀, dorsal view. 13. RV ♀, dorsal view. 14–23. *Candona pacifica* nov. sp. ; 14. LV ♀, internal lateral view. 15. LV ♀, internal lateral view. 16. RV ♀, external lateral view. 17. LV ♀, external lateral view. 18. RV ♀, internal lateral view. 19. RV ♂, external lateral view. 20. LV ♂, external lateral view. 21. LV ♂, internal lateral view. 22. RV ♂, internal lateral view. 23. C ♀, dorsal view. 24–31. *Candona montana* nov. sp. ; 24. LV ♀, internal lateral view. 25. LV ♀, internal lateral view. 26. RV ♀, internal lateral view. 27. RV ♀, external lateral view. 28. LV ♀, external lateral view. 29. RV ♂, internal lateral view. 30. RV ♂, external lateral view. 31. LV ♂, external lateral view.

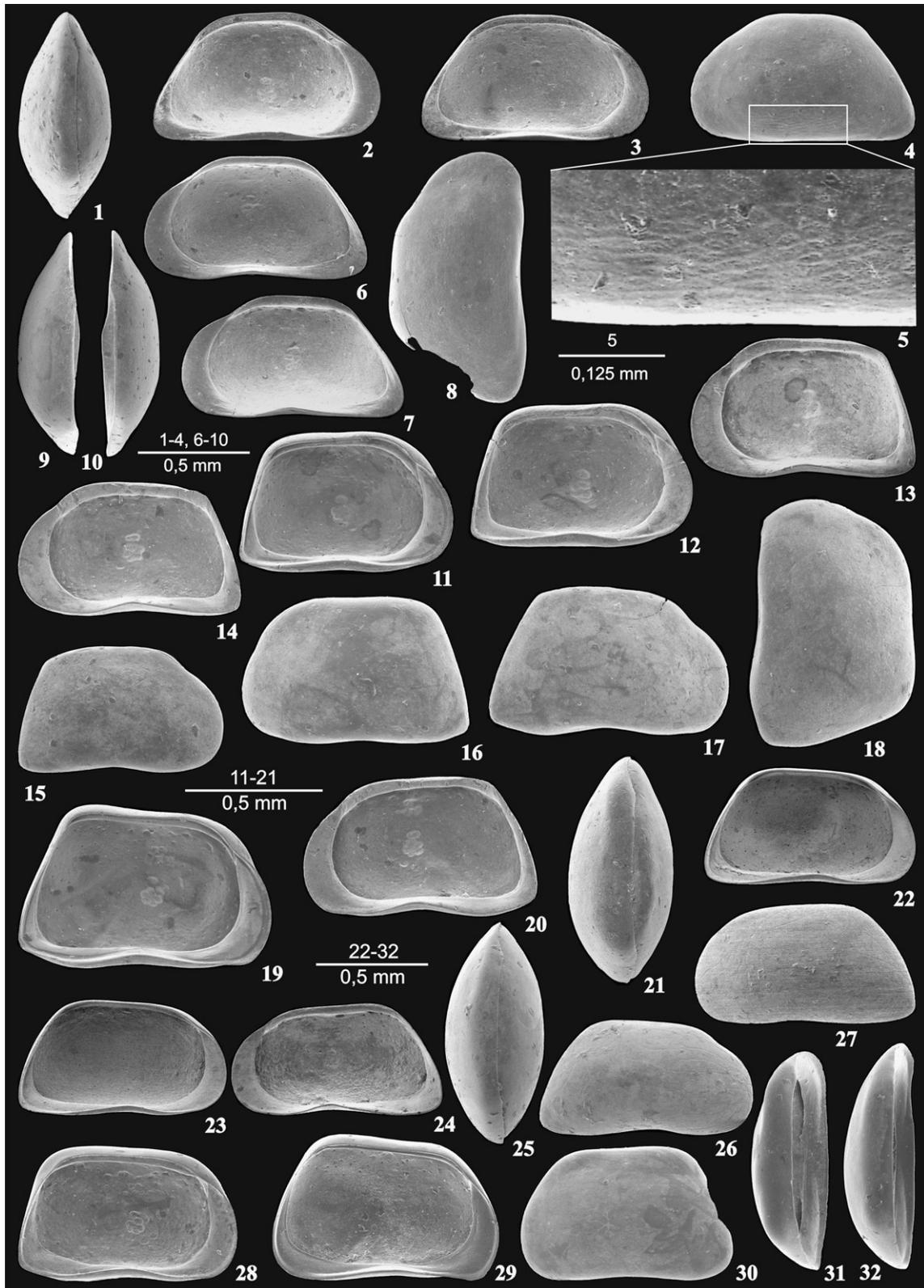


Fig. 8. 1. *Candona montana* nov. sp. ; C ♀, paratype, forage HGB-3, profondeur 12,5–12,7 m, n° RP15-22, vue dorsale. 2–10. *Candona expressa* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 104,8 m. 2. VG ♀, holotype, n° RP17-1, vue latérale interne. 3. VG ♀, paratype, n° RP17-2, vue latérale interne. 4. VG ♀, paratype, n° RP17-3, vue latérale externe. 5. VG ♀, paratype, n° RP17-3, vue latérale externe, détail de la partie ventrale. 6. VD ♀, paratype, n° RP17-5, vue latérale interne. 7. VD ♀, paratype, n° RP17-4, vue latérale interne. 8. VD ♂, paratype, n° RP17-6, vue latérale externe. 9. VG ♀, paratype, n° RP17-2, vue dorsale. 10. VD ♀, paratype, n° RP17-5, vue dorsale. 11–21. *Candona eminens* nov. sp. ; Abramová–Kolíský AKIII.5 (10, 20), AKIII.8 (11–19). 11. VG ♀, holotype, n° RP11-11, vue latérale interne. 12. VG ♀, paratype, n° RP11-12, vue latérale interne. 13. VD ♀, paratype, n° RP11-15, vue latérale interne. 14. VD ♀, paratype, n° RP11-14, vue latérale interne. 15. VD ♀, paratype, n° RP11-16, vue latérale externe. 16. VG ♀, paratype, n° RP11-13, vue latérale externe. 17. VD ♂, paratype, n° RP11-21, vue latérale externe. 18. VG ♂,

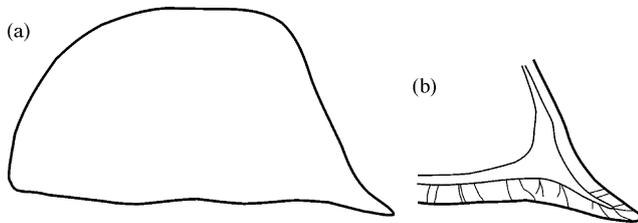
Tableau 2

Dimensions de *Candona aculeata* nov. sp., forage HGB-3, 54,2 m

Table 2

Dimensions of *Candona aculeata* nov. sp., borehole HGB-3, 54.2 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	5	0,902–0,976	–	0,512–0,553	–	0,552–0,585	–
	VD♂	11	0,902–0,945	0,918	0,49–0,51	0,5	0,534–0,563	0,545
	VG♀	28	0,802–0,867	0,833	0,455–0,49	0,469	0,551–0,578	0,563
	VD♀	38	0,775–0,844	0,812	0,418–0,453	0,437	0,523–0,56	0,539

Fig. 9. *Candona vacuospinosa* nov. sp., (a) contour de la valve gauche en vue externe, (b) détail de l'épine sur le bord postéroventral.Fig. 9. *Candona vacuospinosa* nov. sp., (a) outline of the left valve in external lateral view, (b) detail of posteroventral spine.

s'éloignant sur le BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, simples, droits ; ils sont longs et rares sur le BV ; quelques-uns ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux sur le BAV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Plus de 500 valves d'individus adultes et quelques centaines de valves d'individus juvéniles (Tableau 2).

Répartition régionale : Socovce, forage HGB-3, forage GT-14 ; elle est aussi connue de la collection du professeur Pokorný de Prague (Rép. Tchèque) des localités Košťany (n° 2035), Valča (n° 2022), Valentová (n° 2064), Socovce, Mošovce–Čierna hora (n° 2109) et des forages suivants : Mošovce TK-I, TK-7, Bodorová TK-17, Martin–Košťany TK-5, TK-25.

Rapports et différences : *Candona subaculeata* nov. sp. a le BAD plus long et droit auquel correspond le BA bas et le BD plus court. Cette espèce ne se rencontre que dans les niveaux les plus profonds de la colonne lithologique du Bassin de Turiec.

Candona subaculeata nov. sp., Figs. 5(1) et 6(1–12).

Derivatio nominis : Du latin *sub* (sous, près de) ; qui est proche de *Candona subaculeata*, nov. sp.

Holotype : VG ♀, n° RP15-23, Figs. 5(2) et 6(13).

Paratype : Fig. 6(14–19) (N°s RP15-24, RP15-25, RP15-26, RP15-27, RP15-28, RP15-29).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 212,5–212,7 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale, renflée et aiguë sur le BPV ; BD court et faiblement arrondi sur la VG et droit et long sur la VD ; angles cardinaux arrondis.

Description :

VG ♀ BA bas et régulièrement arrondi ; BAD long et largement arrondi ; BD court, faiblement arrondi et légèrement incliné vers l'avant ; angle antérodorsal plus largement arrondi que l'angle postérodorsal ; BP long faiblement arrondi jusqu'à droit ; BPV aigu ; BV droit jusqu'à faiblement concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal, renflé et légèrement aplati sur la partie postéroventrale ; H_{max} se situant à l'arrière ; E_{max} à l'arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD faiblement concave ; BD droit et parallèle à BV ; angles cardinaux arrondis ; BP presque droit et long ; BPV pointu ; BV peu concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal ; H_{max} se situant sur le BD parallèle à BV ; E_{max} juste à l'arrière des empreintes musculaires.

VG ♂ et VD ♂ inconnus.

Dimorphisme sexuel : Non observé.

Recouvrement : VG recouvre partout la VD.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large sur le BV ; lamelle interne large et fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE et en s'éloignant sur le BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, simples et droits ; rares sur le BV et BP ; quelques-uns ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux sur le BAV.

paratype, n° RP11-18, vue latérale externe. 19. VG ♂, paratype, n° RP11-17, vue latérale interne. 20. VD ♂, paratype, n° RP11-19, vue latérale interne. 21. C ♀, paratype, n° RP11-22, vue dorsale. 22–27. *Candona slamkovaevae* nov. sp. ; Slovenské Pravno–route du champ PC1. 22. VG ♀, holotype, n° RP7-27, vue latérale interne. 23. VG ♀, paratype, n° RP7-28, vue latérale interne. 24. VD ♀, paratype, n° RP7-30, vue latérale interne. 25. C ♀, paratype, n° RP7-32, vue dorsale. 26. VD ♀, paratype, n° RP7-31, vue latérale externe. 27. VG ♀, paratype, n° RP7-29, vue latérale externe. 28–32. *Candona robusta* nov. sp. ; Martin, collection du prof. Pokorný (27, 28, 30, 31), Martin MT6 (29). 28. VG ♀, holotype, n° RP10-10, vue latérale interne. 29. VG ♂, paratype, n° RP10-9, vue latérale interne. 30. VG ♂, paratype, n° RP10-11, vue latérale externe. 31. VG ♀, holotype, n° RP10-10, vue dorsale. 32. VG ♂, paratype, n° RP10-9, vue dorsale.

Fig. 8. 1. *Candona montana* nov. sp. ; C ♀, dorsal view. 2–10. *Candona expressa* nov. sp. ; 2. LV ♀, internal lateral view. 3. LV ♀, internal lateral view. 4. LV ♀, external lateral view. 5. LV ♀, external lateral view, detail of the ventral part. 6. RV ♀, internal lateral view. 7. RV ♀, internal lateral view. 8. RV ♂, external lateral view. 9. LV ♀, dorsal view. 10. RV ♀, dorsal view. 11–21. *Candona eminens* nov. sp. ; 11. LV ♀, internal lateral view. 12. LV ♀, internal lateral view. 13. RV ♀, internal lateral view. 14. RV ♀, internal lateral view. 15. RV ♀, external lateral view. 16. LV ♀, external lateral view. 17. RV ♂, external lateral view. 18. LV ♂, external lateral view. 19. LV ♂, internal lateral view. 20. RV ♂, internal lateral view. 21. C ♀, dorsal view. 22–27. *Candona slamkovaevae* nov. sp. ; 22. LV ♀, internal lateral view. 23. LV ♀, internal lateral view. 24. RV ♀, internal lateral view. 25. C ♀, dorsal view. 26. RV ♀, external lateral view. 27. LV ♀, external lateral view. 28–32. *Candona robusta* nov. sp. ; 28. LV ♀, internal lateral view. 29. LV ♂, internal lateral view. 30. LV ♂, external lateral view. 31. LV ♀, dorsal view. 32. RV ♂, dorsal view.

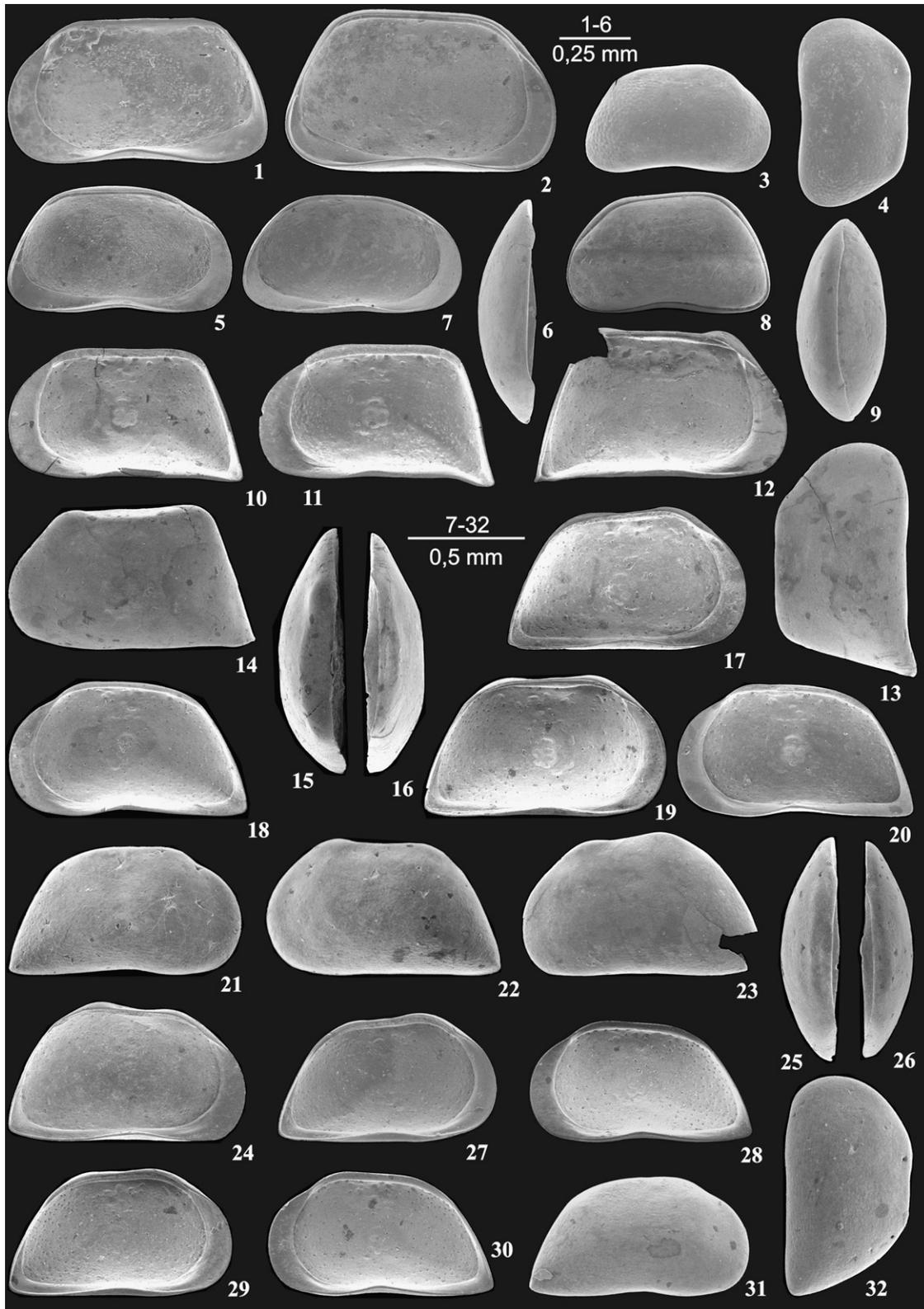


Fig. 10. 1–4. *Candona robusta* nov. sp. ; Martin MT33. 1. VD, individu néoténique, n° RP10-13, vue latérale interne. 2. VG, individu néoténique, n° RP10-12, vue latérale interne. 3. VD, juvénile, n° RP10-15, vue latérale externe. 4. VG, juvénile, n° RP10-14, vue latérale externe. 5, 6. *Candona* sp. 20 ; Martin, coupe ancienne (don du Dr Rakús). 5. VG ♀, n° RP10-16, vue latérale interne. 6. VG ♀, n° RP10-16, vue dorsale. 7. *Candona* sp. 40 ; VG ♀, Slovenské Pravno–route du champ PC4, n° RP7-26, vue latérale interne. 8, 9. *Candona* sp. 47 ; Slovenské Pravno–route du champ PC4. 8. C ♀, n° RP5-24, vue latérale externe. 9. C ♀, n° RP5-24, vue dorsale. 10–16. *Candona prisca* nov. sp. ; Abramová–Kolíšky AKIII.5 (10–15), AKIII.8 (16). 10. VD ♀, holotype, n° RP17-19, vue latérale interne. 11. VD ♀, paratype, n° RP17-22, vue latérale interne. 12. VG ♀, paratype, n° RP17-18, vue latérale interne. 13. VD ♀, paratype, n° RP17-20, vue latérale externe. 14. VG ♀, paratype, n° RP17-17, vue latérale externe. 15. VG ♀, paratype, n° RP17-17, vue dorsale. 16. VD ♀, paratype, n° RP17-21, vue dorsale. 17–26. *Candona sitari* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 48,5–48,8 m (17–22), 54,2 m (23), 55,5 m (24), 54,6 m (25, 26). 17. VG ♀, holotype, n° RP16-21, vue latérale interne. 18. VD ♀, paratype,

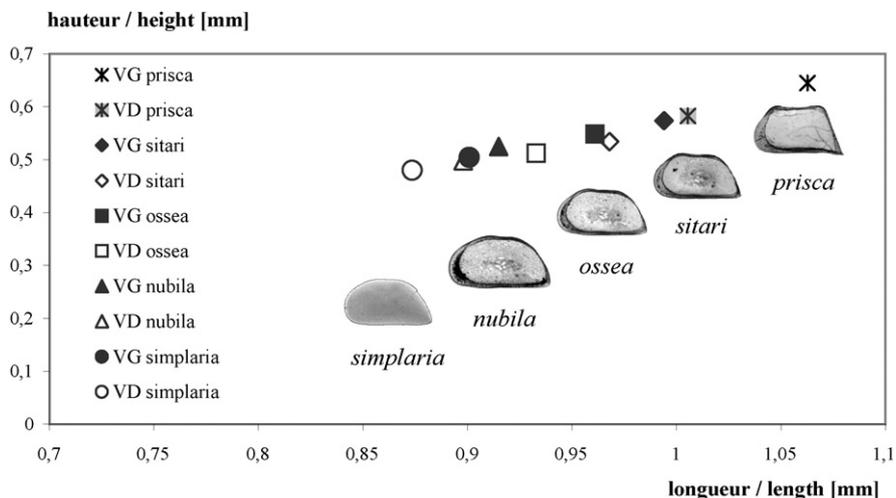


Fig. 11. Longueur et hauteur moyennes des valves gauches et droites des femelles du groupe de *Candona sitari*. VG : valve gauche ; VD : valve droite.
 Fig. 11. Mean length and mean height of the female left and right valves of the *Candona sitari*-group. VG: left valve; VD: right valve.

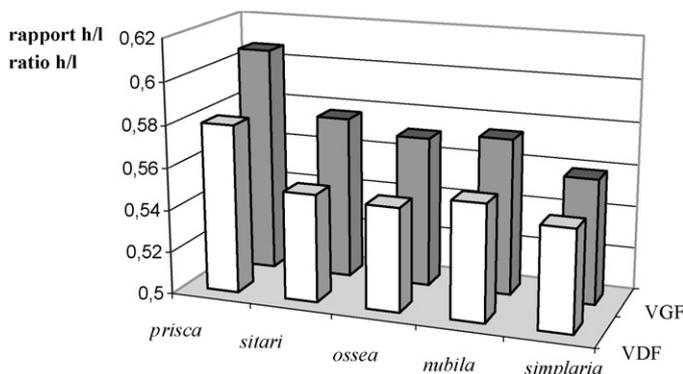


Fig. 12. Rapport hauteur moyenne/longueur moyenne pour les valves gauches et les valves droites des femelles du groupe de *Candona sitari*. VGF : valve gauche de femelle ; VDF : valve droite de femelle (pour les données voir les Tableaux 15–19).
 Fig. 12. Mean height/mean length ration of the female left and right valves of the *Candona sitari*-group. VGF: female left valve; VDF: female right valve (for data source see Tables 15–19).

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ 30 valves d’individus adultes et quelques dizaines de valves d’individus juvéniles (Tableau 3).

Répartition régionale : Forage HGB-3, forage GT-14.

Rapports et différences : Par rapport à *C. subaculeata* nov. sp., la morphologie du BE de *Candona aculeata* nov. sp. est

Tableau 3

Dimensions de *Candona subaculeata* nov. sp., forage HGB-3, 212,5–212,7 m
 Table 3

Dimensions of *Candona subaculeata* nov. sp., borehole HGB-3, 212.5–212.7 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VG♀	3	0,825–0,867	0,473–0,482	0,554–0,572
	VD♀	3	0,786–0,827	0,432–0,455	0,538–0,554

modifiée à l’avant et au BD. Son BA haut passe au BAD largement arrondi. Son BD est plus long. *C. pacifica* nov. sp. a le BD faiblement concave ; sa partie postéroventrale est plus aplatie à BPV aigu. Sa lamelle interne à l’arrière sur la VD est plus large que chez *C. subaculeata* nov. sp.

Candona vacuospinosa nov. sp., Figs. 5(3) et 6(20–28).

Derivatio nominis : Du latin *vacuus* (vide) et *spina* (une épine) ; d’après une épine vide à l’intérieur sur le bord postéroventral.

Holotype : VG ♀, n° RP11-2, Fig. 5(3) et Fig. 6(20).

Paratype : Fig. 6(21–28) (N°s RP11-3, RP11-4, RP11-5, RP11-6, RP11-7, RP11-8, RP11-9, RP11-10).

Locus typicus : Abramová–Kolíský, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; entre les villages Trhanová et Abramová, au sud-ouest de la colline Kolíský dans une carrière de graviers abandonnée ; coordonnées : 48° 54’ N et 18° 47’ E.

n° RP16-23, vue latérale interne 19. VG ♀, paratype, n° RP16-22, vue latérale interne. 20. VD ♀, paratype, n° RP16-24, vue latérale interne. 21. VD ♀, paratype, n° RP1-57, vue latérale externe. 22. VG ♀, paratype, n° RP1-55, vue latérale externe. 23. VG ♂, paratype, n° RP16-26, vue latérale externe. 24. VG ♂, paratype, n° RP16-25, vue latérale interne. 25. VG ♀, paratype, n° RP16-27, vue dorsale. 26. VD ♀, paratype, n° RP16-28, vue dorsale. 27–32. *Candona ossea* nov. sp. ; forage HGB-3, profondeur 104,8 m. 27. VG ♀, holotype, n° RP17-7, vue latérale interne. 28. VD ♀, paratype, n° RP17-11, vue latérale interne. 29. VG ♀, paratype, n° RP17-8, vue latérale interne. 30. VD ♀, paratype, n° RP17-10, vue latérale interne. 31. VD ♀, paratype, n° RP17-12, vue latérale externe. 32. VG ♀, paratype, n° RP17-9, vue latérale externe.
 Fig. 10. 1–4. *Candona robusta* nov. sp. ; 1. RV, neotenic specimen, internal lateral view. 2. LV, neotenic specimen, internal lateral view. 3. RV, juvenile, external lateral view. 4. LV, juvenile, external lateral view. 5, 6. *Candona* sp. 20 ; 5. LV ♀ internal lateral view. 6. LV ♀ dorsal view. 7. *Candona* sp. 40 ; LV ♀ internal lateral view. 8, 9. *Candona* sp. 47 ; 8. C ♀, external lateral view. 9. C ♀, dorsal view. 10–16. *Candona prisca* nov. sp. ; 10. RV ♀ internal lateral view. 11. RV ♀ internal lateral view. 12. LV ♀ internal lateral view. 13. RV ♀ external lateral view. 14. LV ♀ external lateral view. 15. LV ♀ dorsal view. 16. RV ♀ dorsal view. 17–26. *Candona sitari* nov. sp. ; 17. LV ♀ internal lateral view. 18. RV ♀ internal lateral view. 19. LV ♀ internal lateral view. 20. RV ♀ internal lateral view. 21. RV ♀ external lateral view. 22. LV ♀ external lateral view. 23. LV ♂, external lateral view. 24. LV ♂, internal lateral view. 25. LV ♀ dorsal view. 26. RV ♀ dorsal view. 27–32. *Candona ossea* nov. sp. ; 27. LV ♀ internal lateral view. 28. RV ♀ internal lateral view. 29. LV ♀ internal lateral view. 30. RV ♀ internal lateral view. 31. RV ♀ external lateral view. 32. LV ♀ external lateral view.

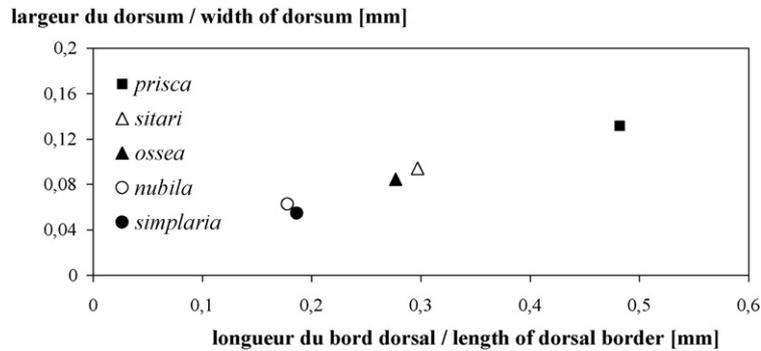


Fig. 13. Longueur du bord dorsal et largeur du dorsum des valves gauches des femelles du groupe de *Candona sitari*.
Fig. 13. Length of dorsal margin and width of dorsum of the female left valves of *Candona sitari*-group.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale ; valves de contour différent ; VG plus longue que VD de 15 %, pointue à l'avant et aiguë à l'arrière munie d'une forte et longue épine, vide à l'intérieur ; VD arrondie en avant et aiguë à l'arrière.

Description :

VG ♀ BAV pointu ; BAC et BAD largement arrondis ; BD court et droit, parallèle à BV ; angle postérodorsal fortement arrondi ; BP abrupt, droit et long ; BPV aiguë ; BV légèrement concave et sinusoïdal et droit du côté antérieur ; valve trapézoïdale avec très longue et forte épine, vide à l'intérieur qui se dirige en direction de la partie postéroventrale ; parties antéroventrale et postéroventrale aplaties ; H_{max} située à l'avant mais la différence de hauteur entre l'avant et l'arrière n'est pas importante ; E_{max} au centre.

VD ♀ BA haut et irrégulier, plus fortement arrondi du côté ventral que du côté dorsal ; BAD long et faiblement concave ; BD légèrement arrondi, long et parallèle à BV ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP long, droit et abrupt ; BPV aiguë, se dirige en direction de la partie postéroventrale ; BV concave au milieu de sa longueur ; contour subtrapézoïdal, aplati à l'avant ; H_{max} située à mi-longueur mais la différence de hauteur entre l'avant et l'arrière n'est pas importante ; E_{max} au centre.

Dimorphisme sexuel : Très remarquable ; les mâles sont plus grands et à BE irrégulier ; les femelles sont plus petites et le contour de leurs valves est celui d'un trapèze régulier.

Recouvrement : VG recouvre partout la VD qui est de 15 % plus courte que la VG.

Ornementation : Lisse ; longue et forte épine située sur le BPV de la VG.

Zone marginale : Zone de fusion très large à l'avant et au niveau ventral, étroite sur le BPV et le BP ; lamelle interne très large à l'avant, fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion suivant les changements du BE ; elle est régulièrement arrondie sur le BAV tandis que le BE est aigu ; BI parallèle à BE sur le BV ; il est arrondi à l'avant et à l'arrière ; canaux de pores marginaux longs, denses, nombreux et bifurqués sur le BAV où ils ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux ; canaux de pores marginaux rares sur le BV, ils s'aperçoivent aussi sur la zone marginale au niveau de l'épine (Fig. 9).

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ une centaine de valves d'individus adultes et juvéniles en majorité cassées ou déformées (Tableau 4).

Répartition régionale : Abramová–Kolíský.

Rapports et différences : Sokač (1972) a figuré l'espèce trapézoïdale, pointue à l'avant et à l'arrière du Miocène supérieur de Croatie sous le nom *Candona (Lineocypris) hodonensis* Pokorný, 1952. Son contour général correspond à celui de *C. vacuospinosa* nov. sp., mais son BPV est dépourvu d'épine. Il est également pointu et fait partie intégrale de la valve. *Fusocandona exotica* Swain, 1987 et *F. cachevalleyensis* Swain, 1987, les espèces elliptiques du Pliocène des États-Unis, sont munies d'une longue et robuste épine à l'avant et à

Tableau 4

Dimensions de *Candona vacuospinosa* nov. sp., Abramová–Kolíský AKIII.7

Table 4

Dimensions of *Candona vacuospinosa* nov. sp., Abramová–Kolíský AKIII.7

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VD♂	1	1,039	–	0,633	–	0,609	–
	VG♀	3	1,01–1,065	–	0,539–0,578	–	0,52–0,555	–
	VD♀	2	0,867–0,896	–	0,51–0,52	–	0,58–0,59	–
? A-1	VD♂	1	0,737	–	0,406	–	0,551	–
	VG♀	13	0,629–0,706	0,657	0,369–0,414	0,387	0,558–0,613	0,59
	VD♀	10	0,571–0,651	0,606	0,335–0,375	0,36	0,575–0,615	0,594
? A-2	VG	4	0,492–0,5	–	0,296–0,306	–	0,602–0,617	–

l'arrière du BV. Chez les deux espèces, les épines se dirigent vers le bas et ne se présentent que sur la VG (Swain, 1999). Le BAV très accusé est observé sur la VD de *Bacunella acuminata* Olteanu, 1995, espèce ornée du Dacien (Pliocène) de Roumanie et sur la VD de *Candona (Lineocypris) pupiny* Krstić, 1972 du Pannonien (Miocène supérieur) de Bosnie. Elles ne possèdent pas l'épine sur le BPV (Olteanu, 1995; Rundić, 1993). *Candona (Lineocypris) trapezoidea* (Zalányi, 1929) du Pontien (Miocène supérieur) de Croatie a le BPV pointu qui est dépourvu d'épine ; son BAV de la VG est arrondi (Sokać, 1989).

Candona armata nov. sp., Figs. 5(4) et 7(1–13).

Derivatio nominis : Du latin *armatus* (armé), d'après la forte ornementation de la surface.

Holotype : VG♀, n° RP16-1, Figs. 5(4) et 7(1).

Paratype : Fig. 7(2–13) (n°s RP1-31, RP1-32, RP1-34, RP16-2, RP16-3, RP16-4, RP16-5, RP16-6, RP16-7, RP16-8, RP16-9, RP16-10).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 48,5–48,8 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale à surface ornée ; ornementation composée de rides longitudinales plissées, de fossas hexagonales et régulières et de tubercules fortement calcifiés ; BD incliné vers l'arrière ; position de H_{max} sur le BD de la VD variable, située soit en avant, soit en arrière.

Description :

VG ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD long et largement arrondi ; BD court, faiblement concave et incliné vers l'arrière ; angles cardinaux arrondis ; BP long et droit ; BPV pointu ; BV très faiblement concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal ; H_{max} située à l'avant ; E_{max} en arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD court et concave ; BD court et très faiblement concave ; sa pente dépend de la position de H_{max} ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP long, droit jusqu'à très faiblement arrondi ; BPV pointu ; BV largement concave à mi-longueur ; valve trapézoïdale et faiblement aplatie sur sa partie postéroventrale ; position de la H_{max} variable ; dans la majorité des cas située à l'arrière mais les individus avec H_{max} située à l'avant sont aussi connus ; E_{max} au centre.

Dimorphisme sexuel : Les mâles sont plus grands, plus concaves au BD et plus arrondis sur le BPV ; les femelles sont pointues sur le BPV ; leur BP est plus bas.

Recouvrement : VG recouvre partout la VD.

Ornementation : Composée de rides longitudinales, de fossas et de tubercules ; les rides longitudinales, longues et plissées se présentent sur le BV ; elles se rapprochent en créant des fossas allongées ; les rides se transforment sur le BPV en fossas hexagonales et régulières ; de faibles rides sont aussi visibles sur la partie antérieure ; les tubercules se situent sur la partie dorsale ; ils sont nombreux, fortement calcifiés et rangés en lignes créant les rides longitudinales discontinues ; quelques uns sont perforés de canaux de pores normaux ; en se

rapprochant, ils créent les carinas longitudinales soit continues, soit discontinues.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large sur le BV ; lamelle interne large, fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE en s'éloignant sur le BAV et en se rapprochant dans le troisième tiers de la longueur du BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, nombreux, denses, bifurqués sur le BAV où il ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux ; canaux de pores marginaux longs et rares sur le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Plus de 500 valves d'individus adultes et plusieurs centaines de valves d'individus juvéniles (Tableau 5).

Répartition régionale : Socovce, forage HGB-3, forage GT-14 ; connue aussi de la collection du professeur Pokorný de Prague (Rép. Tchèque) des localités Košťany (n° 2035), Valča (n° 2022), Socovce et forages suivants : Mošovce TK-I, TK-7, Bodorová TK-17, Martin–Košťany TK-5.

Rapports et différences : Les individus de *Candona armata* nov. sp. du niveau 161,5–161,6 m du forage HGB-3 et du niveau de 60 à 86,5–86,6 m du forage GT-14 ne possèdent pas les tubercules sur le BD et leur ornementation est moins exprimée. *C. pacifica* nov. sp. a le BA bas, le BAD long et faiblement arrondi et le BD presque parallèle à BV. Sa surface est lisse. Une ornementation de type similaire est observée sur les valves de *Candona dravensis* Sokać, 1978 du Pléistocène de Croatie qui se compose aussi de stries longitudinales recouvrant la surface entière. Cette espèce trapézoïdale est plus petite et plus allongée avec le BD droit et la lamelle interne beaucoup plus large.

Candona pacifica nov. sp., Fig. 5(5).

Derivatio nominis : Du latin *pacificus* (pacifique), de pacifisme ; d'après la surface lisse dépourvue de « la protection » en forme des protubérances observées chez *C. armata* nov. sp.

Holotype : VG ♀, n° RP16-11, Figs. 5(5) et 7(14).

Paratype : Fig. 7(15–23) (N°s RP16-12, RP16-13, RP16-14, RP16-15, RP16-16, RP16-17, RP16-18, RP16-19, RP16-20).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 201,4–201,6 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale à surface lisse, renflée au centre et faiblement aplatie sur sa partie antérieure et postéroventrale, à BA bas.

Description :

VG ♀ BA régulièrement arrondi et bas ; BAD long, oblique et faiblement arrondi ; BD court, presque droit et très peu incliné vers l'avant ; angles cardinaux bien visibles et largement arrondis ; BP long et droit ; BPV pointu ; BV peu concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal, renflé ; parties antérieure et postéroventrale faiblement aplaties ; BP faiblement recouvert du côté dorsal par la partie postérieure ; H_{max} située à l'arrière mais les individus avec H_{max} situé à l'avant sont aussi connus ; E_{max} au centre.

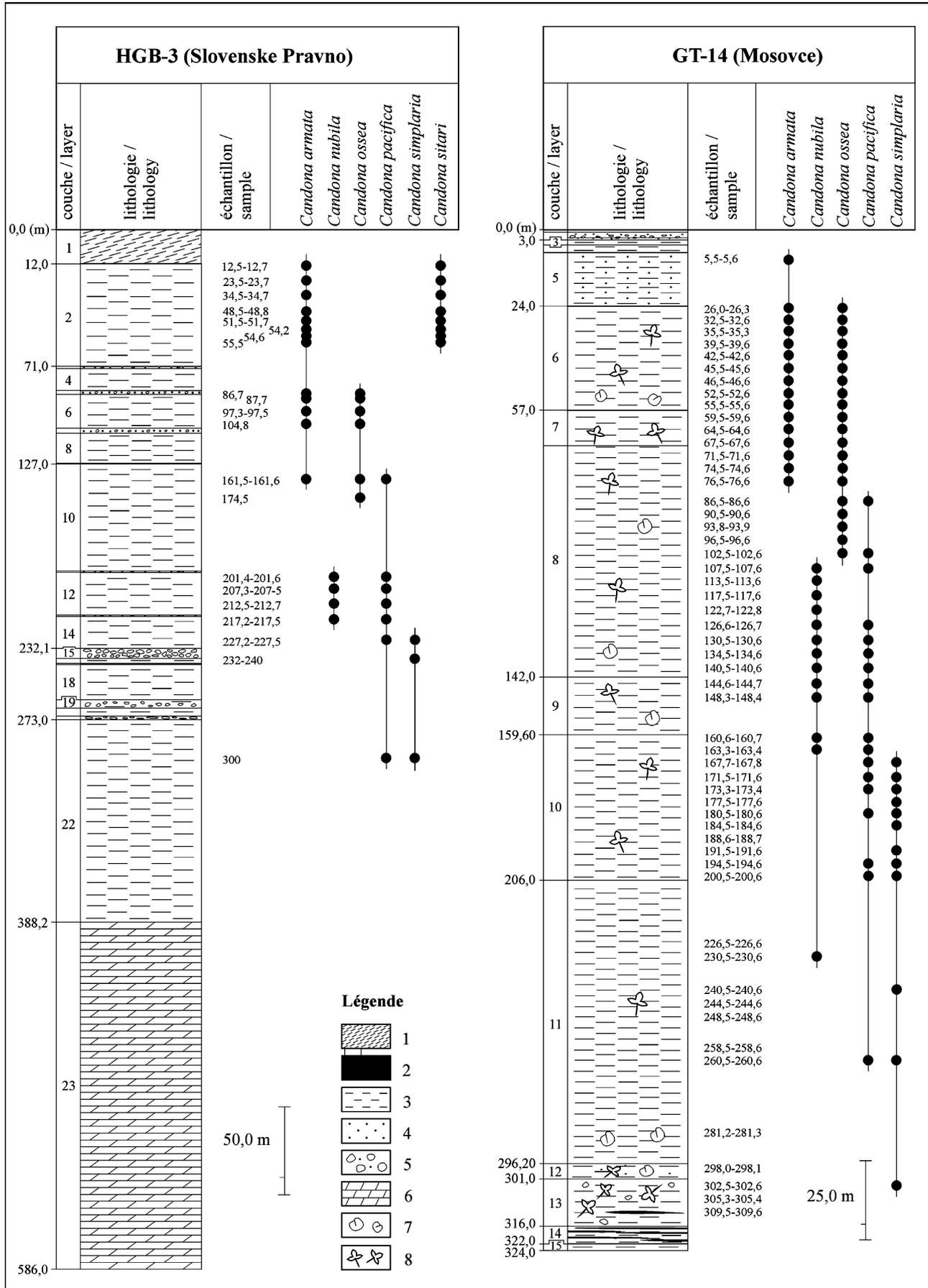


Tableau 5

Dimensions de *Candona armata* nov. sp., forage HGB-3, 12,5–12,7 m

Table 5

Dimensions of *Candona armata* nov. sp., borehole HGB-3, 12.5–12.7 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	7	0,843–0,925	0,876	0,478–0,518	0,496	0,558–0,584	0,567
	VD♂	7	0,804–0,882	0,846	0,455–0,494	0,47	0,54–0,57	0,555
	VG♀	12	0,767–0,808	0,793	0,451–0,474	0,46	0,569–0,601	0,579
	VD♀	17	0,741–0,808	0,774	0,412–0,447	0,426	0,534–0,563	0,55
A-1	VG♂	11	0,711–0,744	0,732	0,388–0,431	0,417	0,546–0,594	0,57
	VD♂	14	0,681–0,727	0,704	0,365–0,398	0,386	0,534–0,564	0,549
	VG♀	9	0,637–0,686	0,66	0,382–0,398	0,391	0,577–0,605	0,593
	VD♀	15	0,612–0,667	0,639	0,338–0,373	0,356	0,537–0,575	0,556
A-2	VG♂	4	0,555–0,578	–	0,333–0,347	–	0,589–0,612	–
	VD♂	6	0,535–0,561	0,548	0,298–0,314	0,307	0,549–0,571	0,559
	VG♀	18	0,494–0,539	0,522	0,31–0,333	0,32	0,587–0,635	0,613
	VD♀	11	0,475–0,53	0,505	0,276–0,31	0,29	0,56–0,584	0,575
A-3	VG♂	2	0,451–0,457	–	0,275–0,278	–	0,601–0,617	–
	VG♀	9	0,412–0,434	0,422	0,259–0,275	0,267	0,623–0,643	0,633
	VD♀	9	0,392–0,431	0,414	0,237–0,251	0,243	0,568–0,615	0,588
A-4	VG	6	0,329–0,353	0,338	0,216–0,235	0,222	0,652–0,667	0,657
	VD	10	0,324–0,376	0,346	0,196–0,222	0,207	0,584–0,618	0,6
A-5	VG	3	0,275–0,298	–	0,186–0,192	–	0,631–0,679	–
	VD	11	0,259–0,29	0,28	0,157–0,18	0,171	0,585–0,638	0,613
A-6	VG	2	0,239	–	0,158	–	0,66	–
	VD	3	0,231–0,239	–	0,14–0,147	–	0,6–0,615	–

Tableau 6

Dimensions de *Candona pacifica* nov. sp., forage HGB-3, 201,4–201,6 m

Table 6

Dimensions of *Candona pacifica* nov. sp., borehole HGB-3, 201.4–201.6 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	2	0,896–0,924	–	0,51–0,514	–	0,556–0,569	–
	VD♂	2	0,829–0,873	–	0,475–0,482	–	0,553–0,572	–
	VG♀	11	0,804–0,863	0,83	0,455–0,482	0,471	0,559–0,576	0,568
	VD♀	15	0,765–0,835	0,804	0,427–0,451	0,439	0,53–0,563	0,546

VD ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD faiblement concave ; BD long, droit et faiblement incliné vers l'arrière ; angles cardinaux bien visibles, celui postérodorsal plus fortement arrondi que celui antérodorsal ; BP long, oblique et droit ; BPV pointu ; BV largement concave à mi-longueur ; valve trapézoïdale, faiblement aplatie sur la partie antérieure et postéroventrale ; H_{max} située à l'avant ; E_{max} au centre.

Dimorphisme sexuel : Mâles plus grands, plus concaves sur le BD et plus arrondis sur le BPV, partie postérieure visiblement plus haute que celle antérieure ; femelles plus pointues sur le BPV et droites sur le BD ; différence entre la hauteur de l'avant et de l'arrière peu importante chez les femelles.

Recouvrement : VG recouvre partout la VD.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large sur le BV ; lamelle interne large, fusionnée avec la lamelle

externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE en s'éloignant sur le BAV et en se rapprochant dans le troisième tiers de la longueur du BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, nombreux, denses, bifurqués sur le BAV où il ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux ; canaux de pores marginaux longs et rares sur le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ deux centaines de valves d'individus adultes et plusieurs dizaines de valves d'individus juvéniles (Tableau 6).

Répartition régionale : Forage HGB-3, forage GT-14.

Rapports et différences : Cette espèce se rencontre dans les niveaux plus profonds que les individus de *Candona armata* nov. sp. qui se distingue nettement par sa surface bien ornée. Les autres différences sont visibles au niveau de la morphologie du BE. Le BA haut passe au BAD plus arrondi.

Fig. 14. Coupes lithologiques des forages HGB-3 Slovenské Pravno (d'après Vandrová et al., 1999) et GT-14 Mošovce (d'après Gašparík et al., 1995) et répartition des ostracodes du groupe de *Candona sitari*. 1 : sol ; 2 : lignite ; 3 : argile ; 4 : sable ; 5 : gravier ; 6 : dolomite du Mésozoïque ; 7 : mollusques ; 8 : macroflore. Fig. 14. Lithological column of the boreholes HGB-3 Slovenské Pravno (after Vandrová et al., 1999) and GT-14 Mošovce (after Gašparík et al., 1995) and distribution of the species of *Candona sitari*-group. 1: soil; 2: lignite; 3: clay; 4: sand; 5: gravel; 6: Mesozoic dolomite; 7: molluscs; 8: macroflora.

Tableau 7

Dimensions de *Candona montana* nov. sp., forage HGB-3, 12,5–12,7 m

Table 7

Dimensions of *Candona montana* nov. sp., borehole HGB-3, 12.5–12.7 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	4	1,02–1,104	–	0,618–0,659	–	0,58–0,621	–
	VD♂	5	1,029–1,069	–	0,573–0,61	–	0,549–0,576	–
	VG♀	11	0,941–1,01	0,97	0,541–0,588	0,56	0,563–0,594	0,577
	VD♀	20	0,873–0,98	0,933	0,492–0,535	0,518	0,54–0,566	0,555

Son BD est incliné vers l'arrière. *C. subaculeata* nov. sp. est aiguë sur le BPV et plus renflée. Sa VG est arrondie sur le BD. La partie postéroventrale des valves n'est pas si fortement aplatie.

Candona montana nov. sp., Figs. 5(6), 7(24–31) et 8(1).

Derivatio nominis : Du latin *montanus* (montagneux), de montagne ; d'après le relief montagneux qui devait exister autour du Bassin de Turiec au Miocène supérieur.

Holotype : VG ♀, n° RP15-14, Pl. I (6) ; Pl. III (24).

Paratype : Figs. 7(25–31) et 8(1) (N^{os} RP15-15, RP15-16, RP15-17, RP15-18, RP15-19, RP15-20, RP15-21, RP15-22).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 12,5–12,7 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Grande espèce trapézoïdale à surface lisse, à BA haut ; BD droit et incliné vers l'avant ; BPV pointu ; parties antérieure et postéroventrale faiblement aplaties ; en vue dorsale le centre du BV largement arrondi ressortant faiblement du BE.

Description :

VG ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD long et largement arrondi ; BD court, droit et légèrement incliné vers l'avant ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP long, oblique et droit ; BPV pointu ; BV peu concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal et renflé ; parties antérieure et postéroventrale faiblement aplaties ; H_{\max} située à l'arrière mais la différence de hauteur entre l'avant et l'arrière n'est pas importante ; E_{\max} en arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD long et faiblement concave ; BD long et droit ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP long, droit et oblique ; BPV pointu ; BV largement concave ; valve trapézoïdale et aplatie sur la partie antérieure et postéroventrale ; en vue dorsale, centre du BV largement arrondi en ressortant faiblement du BE ; H_{\max} située dans la première moitié de la longueur, mais la différence de hauteur entre l'avant et l'arrière n'est pas importante ; E_{\max} au centre.

Dimorphisme sexuel : Les mâles sont plus grands, plus hauts à l'arrière et plus renflés ; ils sont droits sur le BAV et plus convexes derrière la concavité ventrale ; les femelles possèdent le BV régulièrement concave.

Recouvrement : VG recouvre partout la VD.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large sur BV ; lamelle interne large et de même largeur à l'avant et au niveau ventral, plus courte à l'arrière ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE en s'éloignant sur le BAV et puis en se rapprochant sur le BPV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux nombreux, denses, longs, bifurqués sur le BAV où ils ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux ; canaux de pores marginaux très longs et rares sur le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ 100 valves d'individus adultes (Tableau 7).

Répartition régionale : Socovce, forage HGB-3.

Rapports et différences : *Candona expressa* nov. sp. est plus basse sur le BA. Son BAD droit passe au court BD. La pente du BP est moins abrupte. La partie postéroventrale des valves est plus aplatie. En vue dorsale le centre du BV de la VD ressort fortement du BE. Les espèces proches proviennent du lac d'Ohrid sur la frontière albano-macédonienne. *C. trapeziformis* Klie, 1939 est plus courbée sur le BPV. Les différences importantes ne sont visibles qu'en vue dorsale. La carapace de *C. trapeziformis* est en arrière régulièrement arrondie. L'avant est d'abord aplati et ensuite élargi, puis devient concave. *C. holmesi* Petkovski, 1960 a l'avant plus long et plus bas ; sa H_{\max} se situe à l'arrière chez les deux sexes. *C. expansa* Mikulić, 1961 a l'avant bas avec le BAD très long ; son BD est plus court.

Candona expressa nov. sp., Figs. 5(7) et 8(2–10).

Derivatio nominis : Du latin *expressus* (expressif), d'après l'aplatissement bien prononcé des parties antérieure et postéroventrale.

Holotype : VG ♀, n° RP17-1, Figs. 5(7) et 8(2).

Paratype : Fig. 8(3–10) (N^{os} RP17-2, RP17-3, RP17-4, RP17-5, RP17-6).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 104,8 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale, faiblement allongée et renflée au centre et aplatie sur sa partie antérieure et postéroventrale ; en vue dorsale le centre du BV de la VD ressort fortement du BE.

Description :

VG ♀ BA bas et arrondi ; BAD très long et droit ; BD court, droit jusqu'à faiblement arrondi et légèrement incliné vers l'arrière ; angles cardinaux largement arrondis ; BP très long, droit et oblique ; BPV pointu ; BV droit jusqu'à très faiblement concave à mi-longueur ; valve trapézoïdale, renflée au centre et aplatie sur sa partie antérieure et postéroventrale ; H_{\max} située à

l'avant mais la différence de hauteur entre l'avant et l'arrière n'est pas importante ; E_{\max} au centre.

VD ♀ BA haut et faiblement irrégulier, plus arrondi du côté ventral que du côté dorsal ; BAD long et concave ; BD court, droit et très faiblement incliné vers l'arrière ; angle antérodorsal plus largement arrondi que l'angle postérodorsal ; BP long, droit et oblique ; BPV fortement arrondi dans son extrémité maximale ; BV largement concave à mi-longueur ; valve trapézoïdale, faiblement allongée et aplatie sur sa partie antérieure et postéventrale ; en vue dorsale le centre du BV ressort fortement du BE ; H_{\max} à l'arrière ; E_{\max} en arrière des empreintes musculaires.

Dimorphisme sexuel : VG ♂ inconnue ; la VD du mâle est plus longue, plus haute à l'arrière et plus arrondie sur le BPV ; les femelles sont plus pointues sur le BPV à H_{\max} située à l'avant.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse ou très faibles rides longitudinales visibles sur la partie ventrale.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large sur le BV ; lamelle interne large, inclinée vers l'intérieur et fusionnée avec la lamelle externe au centre du BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE à l'avant et à l'arrière, arrondie sur le BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, droits, simples, nombreux, bifurqués sur le BAV où il ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux ; canaux de pores marginaux rares et longs sur le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ une centaine de valves d'individus adultes (Tableau 8).

Répartition régionale : Forage HGB-3.

Rapports et différences : *Candona montana* nov. sp. possède le BA haut qui passe au BAD largement arrondi. Son BD est plus long. La partie postéventrale des valves est moins aplatie. En vue dorsale le centre du BV de la VD ressort faiblement du BE. Les espèces proches proviennent du lac d'Ohrid sur la frontière albano-macédonienne. *C. holmesi* a l'avant plus long et plus bas ; sa H_{\max} se situe à l'arrière chez les deux sexes (Petkovski, 1960). *C. expansa* a l'avant bas avec le BAD très long ; son BD est plus court (Mikulić, 1961).

Candona eminentis nov. sp., Figs. 5(8) et 8(11–21).

Derivatio nominis : Du latin *eminentia* (protubérance), d'après le renflement au niveau de l'angle antérodorsal.

Holotype : VG ♀, n° RP11-11, Figs. 5(8) et 8(11).

Paratype : Fig. 8(12–21) (N°s RP11-12, RP11-13, RP11-14, RP11-15, RP11-16, RP11-17, RP11-18, RP11-19, RP11-21, RP11-22).

Locus typicus : Abramová–Kolíšky, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; entre les villages Trhanová et Abramová, au sud-ouest de la colline Kolíšky dans une carrière de graviers abandonnée ; coordonnées : 48° 54' N et 18° 47' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce aux valves fortement calcifiées ; VG au contour carré portant le renflement au niveau de l'angle antérodorsal ; VD subtrapézoïdale moins renflée que la VG.

Description :

VG ♀ BA haut et arrondi, plus fortement du côté ventral que du côté dorsal ; BAD largement arrondi et abrupt ; BD long et très peu concave, presque parallèle avec le BV ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP presque vertical, droit ; il reprend avec le BD de l'angle droit ; BPV pointu ; BV concave à mi-longueur ; BAV légèrement droit et oblique ; contour carré et renflé ; H_{\max} située à l'avant mais les individus avec H_{\max} située à l'arrière sont aussi connus ; E_{\max} à l'arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA arrondi, plus fortement du côté ventral que du côté dorsal ; BAD court et concave ; BD long, droit jusqu'à faiblement arrondi et incliné vers l'arrière ; angle postérodorsal plus fortement arrondi que l'angle antérodorsal ; BP long, droit et abrupt ; BPV pointu ; BV fortement concave au milieu ; contour subtrapézoïdal ; en vue dorsale sa partie dorsale est légèrement plate et renforcée et le centre du BV ressort fortement du BE ; H_{\max} située à l'avant ; E_{\max} au centre.

Dimorphisme sexuel : Les mâles sont plus hauts à l'arrière ; leur BV est convexe derrière la concavité ventrale ; les femelles sont plus pointues sur le BPV à H_{\max} de la valve droite située à l'avant.

Recouvrement : VG recouvre fortement partout la VD.

Ornementation : Lisse, fortement calcifiée, la partie au niveau de l'angle antérodorsal est fortement renforcée en ressortant légèrement de la surface.

Zone marginale : Zone de fusion très large, plus large sur le BV ; lamelle interne large, de même largeur à l'avant qu'au niveau ventral et plus courte à l'arrière ; elle est fusionnée avec la lamelle externe sur toute la longueur du BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle à BE en s'éloignant sur le BAV et en se rapprochant sur le BPV ; canaux de pores marginaux très longs, nombreux, denses, bifurqués sur le BAV où ils ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Plus de deux cent de valves et de carapaces d'individus adultes souvent cassées et comprimées (Tableau 9).

Répartition régionale : Abramová–Kolíšky, Slovenské Pravno–Sokol.

Tableau 8

Dimensions de *Candona expressa* nov. sp., forage HGB-3, 104,8 m

Table 8

Dimensions of *Candona expressa* nov. sp., borehole HGB-3, 104.8 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VD♂	2	1,114–1,131	–	0,604–0,618	–	0,542–0,546	–
	VG♀	11	0,992–1,08	1,052	0,565–0,608	0,591	0,552–0,583	0,562
	VD♀	16	0,965–1,042	1,004	0,529–0,521	0,554	0,537–0,566	0,551

Tableau 9

Dimensions de *Candona eminens* nov. sp., Abramová–Kolínský AKIII.8

Table 9

Dimensions of *Candona eminens* nov. sp., Abramová–Kolínský AKIII.8

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	2	0,902–0,914	–	0,604–0,606	–	0,663–0,67	–
	VD♂	4	0,863–0,906	0,88	0,524–0,557	0,542	0,604–0,631	0,616
	VG♀	18	0,784–0,827	0,806	0,525–0,549	0,535	0,643–0,688	0,663
	VD♀	31	0,749–0,818	0,783	0,471–0,514	0,487	0,602–0,636	0,622

Rapports et différences : Cette espèce se différencie des autres espèces de groupe de *Candona aculeata* par la VG de la femelle au contour carré. Son rapport *h/l* dépasse 0,6. Le BD plat en vue dorsale s'observe chez les espèces du groupe de *C. sitari*. Dans ce groupe, le dorsum, bien visible et renforcé sur la VG, se trouve entre les protubérances situées au niveau des angles cardinaux tandis que le dorsum de la VD est faiblement développé. Chez *C. eminens* nov. sp. la VG n'est que faiblement plate et, en revanche, c'est le BD de la VD qui est renforcé sur son côté externe.

Candona slamkovae nov. sp., Figs. 5(9) et 8(22–27).

Derivatio nominis : D'après Marianna Slamková, paléobotaniste slovaque.

Holotype : VG ♀, n° RP7-27, Figs. 5(9) et 8(22).

Paratype : Fig. 8(23–27) (N^{os} RP7-28, RP7-29, RP7-30, RP7-31, RP7-32).

Locus typicus : Slovenské Pravno–route du champ, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 53' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale à BPV pointu ; valves en coupe dorsoventrale régulièrement courbées et renflées à surface lisse.

Description :

VG ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD court, plus ou moins droit ; BD long, presque droit, incliné vers l'avant ; angles cardinaux arrondis et bien visibles ; BP droit et oblique ; BPV pointu ; BV faiblement concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal, renflé ; H_{max} située à l'arrière ; E_{max} au centre.

VD ♀ BA haut et arrondi ; BAD court, droit ou légèrement concave ; BD long et droit ; angles cardinaux bien exprimés ; BP droit, long et oblique ; BPV pointu ; BV concave à mi-longueur ; valve trapézoïdale, moins renflée que la VG ; H_{max} située à l'arrière ; E_{max} au centre et sur la partie postérocentrale.

Dimorphisme sexuel : VG ♂ et VD ♂ inconnues.

Recouvrement : Faible ; VG recouvre partout la VD.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion relativement étroite à l'avant et à l'arrière, deux fois plus large au BV ; lamelle interne large, inclinée vers l'intérieur et fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion et BI parallèles à BE ; canaux de pores marginaux simples, droits, denses, nombreux (environ 65) à l'avant, moins nombreux mais plus longs sur le BV et BP ; faux canaux de pores marginaux distribués entre le BAC et le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Sept valves et trois carapaces d'individus adultes (Tableau 10).

Répartition régionale : Slovenské Pravno–route du champ ; connue aussi de la collection du professeur Pokorný de Prague (République Tchèque) des localités Martin–briqueterie de Schultz (de l'assemblage *Candona robusta–jiriceki*), Slovenské Pravno (coupe à côté de la route 1958) et du forage Vel'ký Čepčín TK-11.

Rapports et différences : Les mâles de *Candona* sp. 38 (Pipík et Bodergat, 2005) pourraient correspondre par leur contour trapézoïdal aux femelles de *C. slamkovae* nov. sp. Néanmoins d'autres arguments sont nécessaires : le BV sinusoïdal observé chez les mâles de *C. sp. 38* est typique de ces individus ; chez *C. slamkovae* nov. sp., le BV est concave et régulier. Il faut cependant souligner que le BV est différent chez les mâles et chez les femelles d'une même espèce, par exemple chez *Fabaeformiscandona levanderi* (Hirschmann, 1912) (Meisch, 2000). *Candona (Reticulocandona) reticulata* (Mehes, 1907) est très proche de *C. slamkovae* nov. sp. par son contour trapézoïdal mais cette première est plus grande et plus haute, son BPV est fortement arrondi. Elle est en vue dorsale régulièrement renflée et plus large à l'avant et à l'arrière. Les espèces proches proviennent des dépôts lacustres du Miocène supérieur de Serbie. La VD de *C. (Thaminocypris) improba* Krstić, 1972 a le BD incliné vers l'arrière, le BAD très long et le BV fortement concave. *C. (Reticulocandona) sokaci* Krstić, 1980 a le BE presque identique à celui de *C. slamkovae* nov. sp., mais cette première est beaucoup plus longue. Sa taille atteint 1,4 mm. *C. (Reticulocandona) orientalis* Krstić, 1968 a les angles cardinaux bien exprimés, le BP plus abrupt et le BPV fortement arrondi.

Candona robusta nov. sp., Figs. 5(10), 8(28–33) et 10(1–4).

Les échantillons récoltés pendant les travaux de terrain ne livrant que des individus endommagés, néoténiques et juvéniles, la diagnose et la description de l'espèce s'appuient

Tableau 10

Dimensions de *Candona slamkovae* nov. sp., Slovenské Pravno–route du champ PC1

Table 10

Dimensions of *Candona slamkovae* nov. sp., Slovenské Pravno–field road PC1

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VG♀	4	0,924–0,994	0,533–0,555	0,558–0,583
	VD♀	3	0,925–0,967	0,514–0,539	0,545–0,561
	C♀	2	0,976–0,99	0,549–0,569	0,562–0,574

Tableau 11
Dimensions de *Candona robusta* nov. sp.
Table 11
Dimensions of *Candona robusta* nov. sp.

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>	Échantillon
A	VG♂	1	1,02	0,649	0,637	Collection du prof. Pokorný Martin, MT 6
	VG♂	1	0,961	0,6	0,624	
	VG♀	1	0,986	0,608	0,617	Collection du prof. Pokorný
Individus néoténiques	VG	2	0,943–0,947	0,569–0,571	0,602–0,603	Martin, MT 33
	VG	1	0,961	0,594	0,618	Forage BJ–2, 204,0–205,0 m
	VD	1	0,916	0,516	0,563	Martin, MT 33

sur les individus adultes trouvés dans la collection du professeur Pokorný (Rép. Tchèque).

Derivatio nominis : Du latin *robustus* (robuste), d'après l'apparence massive et la très forte calcification des valves.

Holotype : VG ♀, n^{os} RP10-10, Figs. 5(10) et 8(28, 31).

Paratype : Fig. 8(29, 30, 32) (N^{os} RP10-9, RP10-11).

Locus typicus : Espèce provenant de la collection du professeur Pokorný (Prague, Rép. Tchèque) qui la signale de la localité Martin.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce aux valves fortement calcifiées de contour rectangulaire chez la femelle et de contour subtrapézoïdal chez le mâle ; ligne de concrétion sinusoïdale ; dorsum visible entre les angles cardinaux bien développés.

Description :

VG ♀ BA haut et régulièrement arrondi du côté ventral, du côté dorsal plus largement arrondi ; BD droit jusqu'à faiblement arrondi ; angle postérodorsal plus coudé que l'angle antérodorsal ; BP long et droit ; BPV pointu jusqu'à faiblement arrondi ; BV largement concave au milieu ; BE convexe entre la concavité ventrale et le BPV ; valve rectangulaire et fortement calcifiée ; BD portant le dorsum visible en vue dorsale ; H_{\max} située à l'arrière ; E_{\max} au centre.

VD ♀ inconnue.

VG ♂ BA haut et régulièrement et fortement arrondi du côté ventral, droit vers le BD ; BD droit jusqu'à très faiblement concave, long et incliné vers l'avant ; angles cardinaux en forme de faibles protubérances bien visibles, celui antérodorsal plus largement arrondi que celui postérodorsal ; BP oblique et largement arrondi ; BPV fortement arrondi ; BV largement concave ; BAV droit ; valve subtrapézoïdale, fortement calcifiée et renflée ; BD portant le dorsum peu visible en vue dorsale ; H_{\max} située à l'arrière ; E_{\max} au centre.

VD ♂ inconnue.

Dimorphisme sexuel : VG ♂ du mâle est plus arrondi à l'arrière ; son BV est droit en avant de la concavité ventrale ; la valve de la femelle est pointue sur le BPV, verticale et droite sur le BP.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse ; les individus juvéniles sont faiblement ponctués.

Zone marginale : Zone de fusion large mais de largeur variable ; lamelle interne large, fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion

irrégulière, sinusoïdale sur toute sa longueur ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux longs, denses, droits et très nombreux sur toute la zone marginale.

Les individus néoténiques présentent les mêmes caractères morphologiques, mais leurs valves sont faiblement calcifiées. Leur zone de fusion est plus courte ; la lamelle interne est plus détachée de la lamelle externe sur le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Treize valves d'individus adultes mais en majorité fortement endommagées, quatre valves d'individus néoténiques et plus d'une centaine de valves d'individus juvéniles (Tableau 11).

Répartition régionale : Martin, Bystrička, forage BJ-2, forage GT-14 ; connue aussi de la collection du professeur Pokorný de Prague (Rép. Tchèque) de la localité Martin–briqueterie de Schultz (de l'assemblage *Candona robusta-jiriceki*) et du forage Martin–Košťany TK-24.

Rapports et différences : La faible ponctuation observée chez les individus juvéniles disparaît chez les adultes. Cela atteste du changement de l'ornementation observé pendant l'évolution ontogénétique chez le genre *Pseudocandona*. Les espèces de *Pseudocandona* ne présentant pas une si forte calcification et une très large zone de fusion, *Candona robusta* nov. sp. est également attribuée au genre *Candona*. Le dorsum visible sur le dos la rapproche du groupe *sitari*, mais les VD de ce groupe sont très pointues sur le BPV et les angles cardinaux sont en forme de protubérances. La VG ♀ de *C. (Caspicypris) pontica* Sokać, 1972 du Pontien de Croatie est courbée sur le BP ; son BV est régulièrement concave. Son angle postérodorsal ne ressort pas du contour du BE. En vue interne, la distance entre le contour et le BE est peu importante. *C. (Lineocypris) quadrata* Olteanu, 1986 espèce rectangulaire, fortement calcifiée du Pannonien de Roumanie, avec le fort recouvrement du BE par le BD et avec la ligne de concrétion irrégulière, se trouve la plus proche de *C. robusta* nov. sp. Celle-ci se distingue par son BPV fortement arrondi et par son BV plus concave. Le BA du mâle de *C. robusta* nov. sp. est plus bas, son BAV est droit.

Candona sp. 20, Figs. 5(11) et 10(5, 6).

Description :

VG ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD plus largement arrondi que BA ; BD assez long, faiblement arrondi et faiblement incliné vers l'avant ; angles cardinaux largement arrondis ; BP abrupt, long et droit ; BPV largement arrondi ; BV

Tableau 12

Dimensions de *Candona* sp. 20, Martin, coupe ancienne (don du Dr Rakús)

Table 12

Dimensions of *Candona* sp. 20, Martin, ancient outcrop (present of Dr. Rakús)

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VG ♀	1	0,79	0,457	0,578

fortement concave au milieu ; contour subtrapézoïdal ; partie postéroventrale faiblement aplatie ; H_{\max} en arrière de la mi-longueur ; E_{\max} au centre.

Recouvrement : Non observé ; les lobes antérieur et postérieur sont bien développés sur le BD de la VG.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion étroite en avant, très large sur le BV ; sa largeur est importante sur le BPV ; lamelle interne de même largeur sur toute sa longueur ; vestibule étroit ; ligne de concrétion s'éloignant du BE sur le BV ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux courts, simples, droits ; ils sont rares et longs sur le BV et le BPV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Une valve gauche de femelle (Tableau 12).

Répartition régionale : Don du Dr Rakús — l'individu provient de la localité Martin des couches à l'assemblage *Cypria lenticulata* et *Herpetocypris denticulata* qui ne se rencontre pas dans la coupe actuelle.

Rapports et différences : Le BE de *Candona* sp. 20 se rapproche de celui de *C. fatrica* Pipík et Bodergat, 2006 du Bassin de Turiec. Les espèces se différencient d'après la lamelle interne qui reste droite chez *C. sp. 20* mais qui est plissée chez *C. fatrica*. *C. sp. 40* et plus longue à BPV moins pointu. Le BAD régulièrement arrondi passe directement au BD ; l'angle antérodorsal n'est pas visible ; son angle postérodorsal est moins coudé.

Candona sp. 40, Figs. 5(12) et 10(7).

Description :

VG ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD largement arrondi ; BD très faiblement arrondi et légèrement incliné vers l'avant ; angle antérodorsal non visible ; angle postérodorsal largement arrondi ; BP oblique et arrondi ; BPV fortement arrondi ; BV faiblement concave en avant des empreintes musculaires ; valve subtrapézoïdale à subelliptique, renflée sauf sa partie postéroventrale qui est très légèrement aplatie ; H_{\max} située à l'arrière ; E_{\max} au centre.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion étroite à l'avant et à l'arrière, large au niveau ventral ; lamelle interne presque fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule assez large à l'avant, étroit sur le BPV ; ligne de concrétion et BI parallèles à BE ; canaux de pores marginaux denses, courts, simples, moins denses à l'arrière et plus espacés et longs sur le BV.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Une VG de la femelle (Tableau 13).

Répartition régionale : Slovenské Pravno—route du champ.

Tableau 13

Dimensions de *Candona* sp. 40, Slovenské Pravno—route du champ PC 4

Table 13

Dimensions of *Candona* sp. 40, Slovenské Pravno—field road PC 4

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	VG♀	1	0,94	0,514	0,546

Rapports et différences : Le BE de *Candona* sp. 40 se rapproche de celui de *C. sp. 20* qui est plus courte, son BPV est plus fortement arrondi. Son BAD est faiblement concave ; les angles cardinaux sont bien visibles, celui postérodorsal est plus courbé chez *C. sp. 20*. La lamelle interne de *C. fatrica* est plissée sur le BPV. La taille des mâles de *C. sp. 38* de Pipík et Bodergat (2005) est faiblement supérieure à celle de la femelle de *C. sp. 40* ce qui est souvent observé chez le genre *Candona*. Les valves plus robustes et plus irrégulières au niveau du BV de *C. sp. 38* nous amènent à différencier deux espèces.

Candona sp. 47, Fig. 10(8, 9)

Description d'après une carapace :

VG ♀ BA irrégulièrement arrondi, il est plus arrondi du côté ventral que du côté dorsal ; BD droit et incliné vers l'avant ; angles cardinaux bien visibles, celui postérodorsal plus arrondi ; BP long, oblique et légèrement arrondi ; BPV pointu ; BV concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal ; H_{\max} située à l'arrière ; E_{\max} au centre.

VD ♀ BA bas et arrondi ; BAD long et droit ; BD droit et incliné vers l'avant ; angles cardinaux bien visibles, celui postérodorsal plus arrondi ; BP long, oblique et légèrement arrondi ; BPV pointu ; BV concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal ; H_{\max} située à l'arrière ; E_{\max} au centre.

Recouvrement : VG recouvre fortement la VD sur le BD, BP et BV ; valves égales à l'avant.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion étroite.

Les autres caractères taxonomiques ne sont pas visibles.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Une carapace adulte (Tableau 14).

Répartition régionale : Slovenské Pravno—route du champ.

Rapports et différences : Le rapport *h/l* enregistré chez *Candona* sp. 47 est supérieur à celui observé sur la carapace de *C. margueritae* Pipík et Bodergat, 2005 du Bassin de Turiec chez laquelle le rapport *h/l* se trouve compris dans l'intervalle 0,531–0,566. *C. slamkovae* nov. sp. est plus grande à BD plus long. La carapace de *C. sp. 47* pourrait correspondre à l'individu juvénile de *C. slamkovae* nov. sp., mais les détails morphologiques de la zone marginale observés chez la première ne sont pas visibles.

Tableau 14

Dimensions de *Candona* sp. 47, Slovenské Pravno—route du champ PC 4

Table 14

Dimensions of *Candona* sp. 47, Slovenské Pravno—field road PC 4

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>h/l</i>
A	C♀	1	0,844	0,529	0,627

Groupe de *Candona sitari*

Il s'agit d'espèces trapézoïdales, pointues au niveau du BPV, fortement calcifiées, à zone de fusion large, au BA haut. Le développement de protubérances au niveau des angles cardinaux et du dorsum s'observe sur la VG. *C. simplaria* nov. sp., supposée comme étant le premier stade dans la suite des changements morphologiques continus dans cet ensemble, ne présente pas les caractères cités qui sont, en revanche, très fortement développés chez *C. prisca* nov. sp.

Liste des espèces réunies dans le groupe de *Candona sitari* :

Candona prisca nov. sp.

Candona sitari nov. sp.

Candona ossea nov. sp.

Candona nubila nov. sp.

Candona simplaria nov. sp.

Candona prisca nov. sp., Figs. 5(13) et 10(10–16).

Derivatio nominis : Du latin *priscus* (vieux, antique), d'après la carapace inhabituelle en comparaison avec celles des espèces actuelles.

Holotype : VD ♀, n° RP17-19, Figs. 5(13) et 10(10).

Paratype : Fig. 10(11–16) (N^{os} RP17-17, RP17-18, RP17-20, RP17-21, RP17-22).

Locus typicus : Abramová–Kolíšky, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; entre les villages Trhanová et Abramová, au sud-ouest de la colline Kolíšky dans une carrière de graviers abandonnée ; coordonnées : 48° 54' N et 18° 47' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce trapézoïdale à sub-rectangulaire avec fortes protubérances sur la VG au niveau des angles cardinaux ; valves robustes, fortement calcifiées ; BPV en forme d'épine suivant la direction postéroventrale ; dorsum sur BD, celui sur la VG est deux fois plus large que celui sur la VD.

Description :

VG ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD oblique, abrupt et droit ; BD long et droit entre la protubérance antérieure et postérieure ; toutes les deux fortement développées, vides à l'intérieur et situées au niveau des angles cardinaux ; BP presque droit, oblique et abrupt ; BPV aigu, en forme d'épine qui se détache du contour en direction postéroventrale ; BV droit entre le bord antéroventral et l'épine postéroventrale ; valve trapézoïdale, fortement calcifiée ; en vue dorsale, le large dorsum de largeur 0,14 mm est renforcé au niveau de sa bordure proximale ; H_{\max} située sur la protubérance postérieure ; E_{\max} à l'arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD court et droit ou faiblement concave ; BD long, droit et parallèle avec BV ; angle antérodorsal faiblement élevé ; angle postérodorsal fortement arrondi ; BP oblique, abrupt et droit ; BPV aigu, en forme d'épine qui se détache du contour en direction postéroventrale ; BV faiblement concave à mi-longueur ; contour subrectangulaire ; en vue dorsale, dorsum de largeur 0,08 mm sur BD ; BA est faiblement plus bas que BP ; E_{\max} à l'arrière des empreintes musculaires.

Dimorphisme sexuel : VG ♂ et VD ♂ inconnues.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse.

Tableau 15

Dimensions de *Candona prisca* nov. sp., Abramová–Kolíšky AKIII.4

Table 15

Dimensions of *Candona prisca* nov. sp., Abramová–Kolíšky AKIII.4

		<i>n</i>	<i>l</i>	<i>h</i>
A	VG♀	5	1,059–1,098	0,618–0,667
	VD♀	9	0,984–1,039	0,555–0,612
A-1	VG	1	0,824	0,49

Les mesures sont approximatives à cause de la faible déformation des valves. The measurements are approximate due of the slight deformation of the valves.

Zone marginale : Zone de fusion large, très élargie sur BAD où elle mesure 0,06 mm ; sa longueur sur BV atteint 0,098 mm ; lamelle interne large, presque complètement fusionnée avec la lamelle externe sur BV, coudée dans sa partie postérieure ; vestibule étroit ; espace du vestibule à l'avant plus large sur la VD que celui sur la VG ; ligne de concrétion ne coïncidant pas tout à fait avec BE, s'en éloignant sur le BA et s'en rapprochant sur le BAV ; elle est faiblement irrégulière sur le BV ; BI suivant les changements du BE ; les canaux de pores marginaux très longs, denses et bifurqués sur le BAV ; faux canaux de pores marginaux nombreux sur le BAV ; canaux marginaux simples moins nombreux sur le BAD et rares sur le BV et le BP.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ une centaine de valves d'individus adultes en majorité cassées ou déformées ; valves d'individus juvéniles rares (Tableau 15).

Répartition régionale : Abramová–Kolíšky.

Rapports et différences : *Candona (Lineocypris?)* sp. 1 de Lennert et al. (1999), provenant du Miocène supérieur de la biozone à *Congerina rhomboidea* (bivalve) de Hongrie a aussi un contour trapézoïdal à angles cardinaux particulièrement élevés. Ces particularités se présentent sur le BD et le BP qui sont largement concaves. Son BA est bas.

Candona sitari nov. sp., Figs. 5(14) et 10(17–26).

Derivatio nominis : D'après Dr Viliam Sitár, paléobotaniste slovaque.

Holotype : VG♀, n° RP16-21, Figs. 5(14) et 10(17).

Paratype : Fig. 10(18–26) (N^{os} RP1-55, RP1-57, RP16-22, RP16-23, RP16-24, RP16-25, RP16-26, RP16-27, RP16-28).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 48,5–48,8 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce robuste avec des valves subtrapézoïdales et pointues sur le BPV ; BD de la VG concave portant les protubérances au niveau des angles cardinaux ; elles sont bien développées, arrondies et vides à l'intérieur ; large dorsum sur la VG, plus étroit sur la VD.

Description :

VG ♀ BA haut et régulièrement arrondi, faiblement droit sur le BAD ; la protubérance antérodorsale passe régulièrement au BD concave ; protubérance postérodorsale largement arrondie ; toutes les deux situées au niveau des angles cardinaux ; BP oblique, abrupt et presque droit ; BPV pointu ; BV faiblement concave ; contour trapézoïdal ; en vue dorsale, partie antérieure

légèrement aplatie ; dorsum de largeur 0,12 mm, légèrement renforcé du côté externe et situé sur la partie dorsale ; H_{\max} située au niveau de l'angle antérodorsal ; E_{\max} au centre.

VD ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD court et concave ; BD droit ou faiblement arrondi et incliné vers l'arrière ; BPD arrondi ; BP long, oblique et faiblement arrondi ; BPV pointu ; BV faiblement arrondi à l'avant, concave à mi-longueur et droit à l'arrière ; contour subtrapézoïdal à subrectangulaire ; en vue dorsale, partie antérieure aplatie ; partie dorsale munie d'un mince dorsum de largeur 0,07 mm ; H_{\max} située à l'avant ; E_{\max} au centre.

Dimorphisme sexuel : VD ♂ inconnue ; VG ♂ des mâles très rare, mais une VG presque complètement préservée témoigne d'une grande différence entre les sexes ; la partie postérieure où se situe H_{\max} est fortement élevée et largement arrondie chez le mâle. Chez les femelles H_{\max} se situe à l'avant, l'arrière est légèrement plus bas.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse, les très faibles rides longitudinales sont visibles sur la partie ventrale.

Zone marginale : Zone de fusion large, plus large au niveau ventral ; lamelle interne large à l'arrière, plus courte au BV et au BP, presque complètement fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle avec le BE à l'avant, à l'arrière et à mi-longueur du BV en s'éloignant en avant de la mi-longueur du BV et en se rapprochant vers l'arrière ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux très nombreux, denses, longs, souvent bifurqués ; ces derniers ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux sur le BAV ; canaux de pores marginaux moins nombreux au BV et au BP.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Plus de 400 valves d'individus adultes, quelques centaines de valves d'individus juvéniles (Tableau 16).

Répartition régionale : Socovce, forage HGB-3 ; connue aussi de la collection du professeur Pokorný de Prague (Rép. Tchèque) de la localité Valentová (n° 2064) et des forages suivants : Martin–Košťany TK-5, Mošovce TK-I, TK-7, Bodorová TK-17.

Rapports et différences : Cette espèce est intermédiaire entre *Candona prisca* nov. sp. et *C. ossea* nov. sp. au niveau de la morphologie du BE, du développement des protubérances et du dorsum. *C. prisca* nov. sp. se caractérise par le contour subrectangulaire de la VD et les fortes protubérances sur la VG. *C. ossea* a le BD moins concave ; les protubérances et le dorsum sur le BD de la VG sont moins développés. *C. camelus*

Schornikov, 1966 de la Mer Caspienne a aussi les protubérances sur le BD bien développées mais le dorsum entre ces protubérances n'est pas présent.

Candona ossea nov. sp., Figs. 5(15), 10(27–32) et 15(1–3).

Derivatio nominis : Du latin *osseus* (d'os), d'après son bord dorsal renforcé.

Holotype : VG ♀, n° RP17-7, Figs. 5(15) et 10(27).

Paratype : Figs. 10(28–32) et 15(1–3) (N^{os} RP17-8, RP17-9, RP17-10, RP17-11, RP17-12, RP17-14, RP17-15, RP17-16).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 87,7 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce robuste ; valves subtrapézoïdales et pointues sur le BPV ; BD de la VG faiblement concave ; angles cardinaux faiblement élevés ; dorsum sur la VG et la VD mais plus mince sur la VD.

Description :

VG ♀ BA haut et arrondi ; BAD oblique et faiblement droit ; BD court et faiblement concave ; angle antérodorsal plus développé et légèrement plus haut que l'angle postérodorsal ; BP oblique, long et presque droit ; BPV pointu ; BV faiblement concave à mi-longueur ; contour subtrapézoïdal ; en vue dorsale BP muni du dorsum de largeur 0,098 mm ; H_{\max} située à l'arrière ; E_{\max} à l'arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA haut et régulièrement arrondi ; BAD court et concave ; BD droit ou faiblement arrondi et incliné vers l'arrière ; BPD arrondi ; BP long, oblique et faiblement arrondi ; BPV pointu ; BV faiblement arrondi à l'avant, concave à mi-longueur et droit à l'arrière ; contour subtrapézoïdal à subrectangulaire ; en vue dorsale partie antérieure aplatie ; partie dorsale munie du mince dorsum de largeur 0,06 mm ; H_{\max} située à l'avant ; E_{\max} au centre.

Dimorphisme sexuel : H_{\max} située à l'arrière chez les mâles, à l'avant chez les femelles ; les mâles sont plus robustes, droits au BAV ; leur dorsum est moins développé.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large au niveau ventral ; lamelle interne large à l'avant, plus courte à l'arrière et presque complètement fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle avec le BE à l'avant, à l'arrière et au milieu du BV ; elle s'éloigne du BV avant la mi-longueur du BV et elle s'en rapproche vers l'arrière ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux très nombreux, denses, longs, souvent bifurqués ;

Tableau 16

Dimensions de *Candona sitari* nov. sp., forage HGB-3, 54,2 m

Table 16

Dimensions of *Candona sitari* nov. sp., borehole HGB-3, 54.2 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG ♂	1	1,118	–	0,647	–	0,579	–
	VG ♀	34	0,943–1,025	0,994	0,551–0,588	0,574	0,562–0,59	0,577
	VD ♀	51	0,941–1,0	0,968	0,512–0,555	0,534	0,53–0,567	0,551

VG ♂ : forage HGB-3, 55,5 m.

LV ♂ : borehole HGB-3, 55.5 m.

Tableau 17

Dimensions de *Candona ossea* nov. sp., forage HGB-3, 87,7 m

Table 17

Dimensions of *Candona ossea* nov. sp., borehole HGB-3, 87.7 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	1	1,12	–	0,647	–	0,578	–
	VD♂	1	1,098	–	0,611	–	0,556	–
	VD♂	1	–	–	0,608	–	–	–
	VG♀	8	0,931–0,985	0,961	0,53–0,563	0,548	0,564–0,58	0,571
	VD♀	26	0,871–0,973	0,933	0,475–0,533	0,512	0,531–0,567	0,549

ces derniers ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux sur le BAV ; canaux de pores marginaux moins nombreux sur le BV et le BP.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Plus de 150 valves d'individus adultes, quelques dizaines de valves d'individus juvéniles (Tableau 17).

Répartition régionale : Forage HGB-3, forage GT-14.

Rapports et différences : Elle est intermédiaire entre *Candona sitari* nov. sp. et *C. nubila* nov. sp. au niveau de la morphologie du BE, du développement des protubérances et du dorsum. Les différences morphologiques entre *C. ossea* d'une part, et d'autre part *C. sitari* et *C. nubila* sont peu importantes, mais ces différences permettent de distinguer les formes de divers niveaux des forages HGB-3 et GT-14. *C. sitari* nov. sp. est plus concave sur le BD, ses protubérances et son dorsum sur le BD sont plus développés. *C. nubila* nov. sp. a le BD très faiblement concave avec le dorsum primitif. Les angles cardinaux sont largement arrondis et ne présentent pas de protubérances. Papaianopol et Olteanu (1986) ont figuré deux VG de *C. (Pontoniella)* sp. ex gr. *Pontoniella loczyi* (Zalányi, 1929) du Bosphorien (Miocène supérieur) de Roumanie qui ressemblent aux VD de *Candona ossea* nov. sp. Malheureusement, les auteurs n'ont pas désigné la VD. L'individu que Papaianopol et Olteanu (1986) ont figuré sur la Planche III, Fig. 10 a un long BAD et un bas BA, celui sur la même planche, Fig. 11 a le BD incliné vers l'arrière. Les deux individus sont plus longs à BD long et droit et à BPV fortement arrondi.

Candona nubila nov. sp., Figs. 5(16) et 15(4–14).

Derivatio nominis : Du latin *nubilus* (nuageux), décrite un jour nuageux.

Holotype : VG ♀, n° RP18-21, Figs. 5(16) et 15(4).

Paratype : (5–14) (N°s RP18-11, RP18-12, RP18-13, RP18-14, RP18-15, RP18-16, RP18-17, RP18-18, RP18-19, RP18-20).

Locus typicus : Forage HGB-3, profondeur 212,5–212,7 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 51' N et 18° 46' E.

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce robuste avec les valves trapézoïdales à subtrapézoïdales et pointues sur le BPV ; BD de la VG faiblement concave ; angles cardinaux largement arrondis ; en vue dorsale BD aplati.

Description :

VG ♀ BA arrondi ; BAD faiblement droit, oblique et long ; BD court et faiblement concave ; angles cardinaux faiblement

développés et largement arrondis ; BP oblique, presque droit ; BPV pointu ; BV droit ou faiblement concave à mi-longueur ; contour trapézoïdal à subtrapézoïdal ; en vue dorsale BD aplati de largeur 0,07 mm ; H_{\max} située en avant ; E_{\max} en arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD court, oblique et faiblement concave ; BD droit et incliné vers l'arrière ; BPD arrondi ; BP droit et oblique ; BPV pointu ; BV concave à mi-longueur ; contour subtrapézoïdal ; en vue dorsale BD aplati de largeur 0,04 mm ; H_{\max} située en avant ; E_{\max} en arrière des empreintes musculaires.

Dimorphisme sexuel : H_{\max} se situe à l'arrière chez les mâles, à l'avant chez les femelles ; les mâles sont plus robustes.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion large, deux fois plus large au niveau ventral ; lamelle interne large à l'avant, plus courte à l'arrière, fusionnée ou presque fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion parallèle avec le BE à l'avant, à l'arrière et à mi-longueur du BV ; elle s'éloigne du BE en avant du milieu du BV et elle s'en rapproche vers l'arrière ; BI parallèle à BE ; canaux de pores marginaux très nombreux, denses, longs, souvent bifurqués ; ces derniers ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux ; canaux marginaux simples moins nombreux au BV et au BP.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Plus de 350 valves d'individus adultes, quelques dizaines de valves d'individus juvéniles (Tableau 18).

Répartition régionale : Forage HGB-3, forage GT-14.

Rapports et différences : Elle est intermédiaire entre *Candona ossea* nov. sp. et *C. simplaria* nov. sp. au niveau de la morphologie du BE. *C. ossea* nov. sp. a le BD plus concave où le dorsum bien développé est visible. Les angles cardinaux sont transformés en petites protubérances. *C. simplaria* nov. sp. est plus allongée à BAD plus long. Son BD est faiblement arrondi sans les angles cardinaux visibles.

Candona simplaria nov. sp., Figs. 5(17) et 15(15–22).

Derivatio nominis : Du latin *simplarius* (simple), d'après la carapace simple par rapport aux autres espèces du groupe de *Candona sitari*.

Holotype : VG ♀, n° RP11-25, Fig. 15(15, 16).

Paratype : Figs. 5(17) et 15(17–22) (N°s RP11-1, RP11-23, RP11-24, RP11-26, RP11-27, RP18-22).

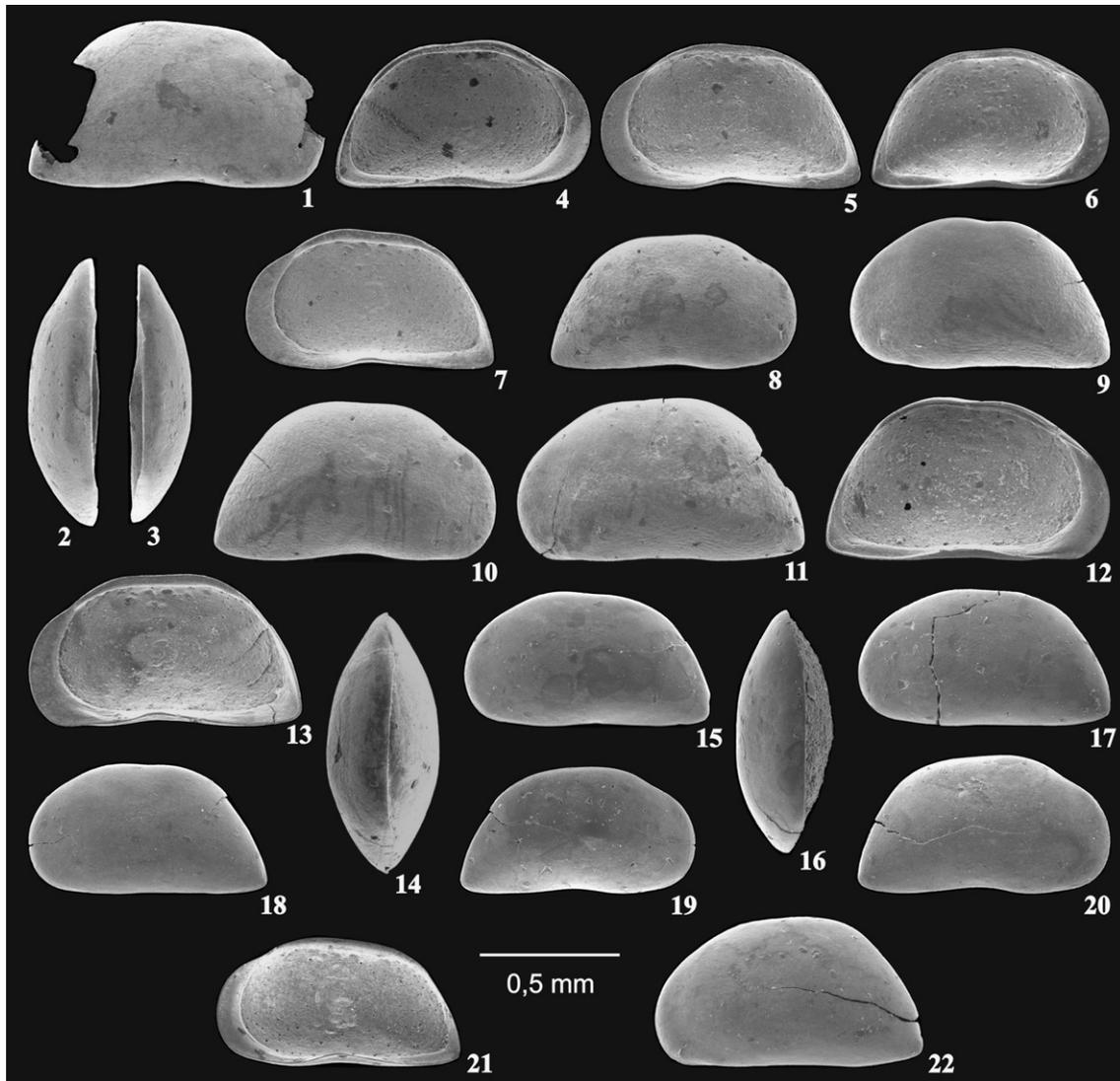


Fig. 15. 1–3. *Candona ossea* nov. sp.; forage HGB-3, profondeur 87,7 m (1), 104,8 m (2, 3). 1. VD ♂, n° RP17-14, vue latérale externe. 2. VG ♀, n° RP17-15, vue dorsale. 3. VD ♀, paratype, n° RP17-16, vue dorsale. 4–14. *Candona nubila* nov. sp.; forage HGB-3, échantillon 212,5–212,7 m. 4. VG ♀, holotype, n° RP18-21, vue latérale interne. 5. VD ♀, paratype, n° RP18-14, vue latérale interne. 6. VG ♀, paratype, n° RP18-12, vue latérale interne. 7. VD ♀, paratype, n° RP18-15, vue latérale interne. 8. VD ♀, paratype, n° RP18-16, vue latérale externe. 9. VG ♀, paratype, n° RP18-13, vue latérale externe. 10. VD ♂, paratype, n° RP18-19, vue latérale externe. 11. VG ♂, paratype, n° RP18-17, vue latérale externe. 12. VG ♂, paratype, n° RP18-11, vue latérale interne. 13. VD ♂, paratype, n° RP18-18, vue latérale interne. 14. C ♀, paratype, n° RP18-20, vue dorsale. 15–22. *Candona simplaria* nov. sp.; forage GT-14, échantillon 177,5–177,6 m (15–21), 180,5–180,6 m (22). 15. VG ♀, holotype, n° RP11-25, vue latérale externe. 16. VG ♀, holotype, n° RP11-25, vue dorsale. 17. VG ♀, paratype, n° RP11-24, vue latérale externe. 18. VG ♀, paratype, n° RP11-1, vue latérale externe. 19. VD ♀, paratype, n° RP11-26, vue latérale externe. 20. VD ♀, paratype, n° RP11-27, vue latérale externe. 21. VD ♀, paratype, n° RP18-22, vue latérale interne. 22. VG ♂, paratype, n° RP11-23, vue latérale externe.

Fig. 15. 1–3. *Candona ossea* nov. sp.; 1. RV ♂, external lateral view. 2. LV ♀, dorsal view. 3. RV ♀, dorsal view. 4–14. *Candona nubila* nov. sp.; 4. LV ♀, internal lateral view. 5. RV ♀, internal lateral view. 6. LV ♀, internal lateral view. 7. RV ♀, internal lateral view. 8. RV ♀, external lateral view. 9. LV ♀, external lateral view. 10. RV ♂, external lateral view. 11. LV ♂, external lateral view. 12. LV ♂, internal lateral view. 13. RV ♂, internal lateral view. 14. C ♀, dorsal view. 15–22. *Candona simplaria* nov. sp.; 15. LV ♀, external lateral view. 16. LV ♀, dorsal view. 17. LV ♀, external lateral view. 18. LV ♀, external lateral view. 19. RV ♀, external lateral view. 20. RV ♀, external lateral view. 21. RV ♀, internal lateral view. 22. LV ♂, external lateral view.

Locus typicus : Forage GT-14, profondeur 177,5–177,6 m, Bassin de Turiec (Slovaquie) ; coordonnées : 48° 54' N et 18° 53' E (d'après la carte géologique du Bassin de Turiec, Gašparík et al., 1995).

Stratum typicum : Miocène supérieur.

Diagnose : Espèce subtrapézoïdale et pointue au BPV ; BD long, droit jusqu'à faiblement arrondi ; en vue dorsale VG du mâle plat sur le BD ; en vue dorsale valves femelles régulièrement arrondies sur le BD.

Description :

VG ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD faiblement arrondi ; BD relativement long, droit jusqu'à faiblement arrondi en forme d'arc ; BPD largement arrondi ; BP oblique et presque droit ; BV faiblement concave ; contour subtrapézoïdal ; en vue dorsale BD régulièrement arrondi ; H_{max} située à l'avant ; E_{max} en arrière des empreintes musculaires.

VD ♀ BA régulièrement arrondi ; BAD concave ; BD long et droit ou faiblement arrondi ; BPD arrondi ; BP oblique et presque

Tableau 18

Dimensions de *Candona nubila* nov. sp., forage HGB-3, 212,5–212,7 m

Table 18

Dimensions of *Candona nubila* nov. sp., borehole HGB-3, 212.5–212.7 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	2	1,02–1,024	–	0,573–0,578	–	0,56–0,567	–
	VD♂	9	0,945–1,01	0,977	0,525–0,569	0,547	0,546–0,574	0,56
	VG♀	20	0,863–0,971	0,915	0,496–0,549	0,525	0,55–0,592	0,574
	VD♀	36	0,861–0,957	0,898	0,475–0,525	0,498	0,543–0,576	0,555

Tableau 19

Dimensions de *Candona simplaria* nov. sp., forage GT-14, 177,5–177,6 m

Table 19

Dimensions of *Candona simplaria* nov. sp., borehole GT-14, 177.5–177.6 m

		<i>n</i>	<i>l</i>	φ	<i>h</i>	φ	<i>h/l</i>	φ
A	VG♂	1	0,971	–	0,559	–	0,576	–
	VG♀	7	0,863–0,941	0,901	0,48–0,529	0,504	0,551–0,565	0,559
	VD♀	22	0,833–0,922	0,875	0,453–0,51	0,48	0,535–0,566	0,548

VG ♂ : forage GT-14, 180,5–180,6 m.

LV ♂: borehole GT-14, 180,5–180,6 m.

droit ; BV concave à mi-longueur ; contour subtrapézoïdal ; en vue dorsale BD régulièrement arrondi ; H_{\max} située à l'avant ; E_{\max} en arrière des empreintes musculaires.

Dimorphisme sexuel : VD ♂ inconnue ; VG ♂ plus haute à l'arrière et à BA bas ; H_{\max} des femelles se situe à l'avant.

Recouvrement : Non observé.

Ornementation : Lisse.

Zone marginale : Zone de fusion pas très large ; lamelle interne courte, plus courte sur le BV et le BP, presque fusionnée avec la lamelle externe sur le BV ; vestibule étroit ; ligne de concrétion et BI parallèles avec BE ; canaux de pores marginaux très nombreux, denses, longs, souvent bifurqués ; ces derniers ressortent ainsi que les faux canaux de pores marginaux sur le BAV ; canaux marginaux simples et moins nombreux au BV et au BP.

Matériel et dimensions (en millimètre) : Environ 70 valves d'individus adultes (Tableau 19).

Répartition régionale : Forage HGB-3, forage GT-14, forage BJ-2.

Rapports et différences : La morphologie de son BE la rapproche de *C. nubila* nov. sp. qui est plus robuste, à BD faiblement concave et présentant un dorsum primitif. Ses angles cardinaux sont largement arrondis. *Pontoniella varia* Vekoua, 1975 du Pliocène d'Abkhazie est plus grande et plus haute à H_{\max} située dans la deuxième moitié de la longueur. Même si cette espèce présente une grande ressemblance, la large lamelle interne, son BAD long et le BA bas (Vekoua, 1975) la distinguent bien de *Candona simplaria* nov. sp.

6. Conclusion

Dix-huit espèces trapézoïdales dont 15 nouvelles sont attribuées aux deux groupes, *Candona aculeata* et *C. sitari*.

Le groupe de *Candona aculeata* regroupe 13 espèces trapézoïdales, au BPV pointu, fortement calcifiées, à zone de fusion large. Il s'agit probablement de groupe hétérogène qui a innové au cours de son évolution dans le Bassin de Turiec les divers éléments observés sur les valves — ornementation, épines, dorsum. Certaines de ces espèces peuvent appartenir à l'autre genre ou groupe mais à cause de leur contour trapézoïdal elles sont également attribuées au groupe d'*aculeata*.

Le groupe de *Candona sitari* réunit cinq espèces trapézoïdales, pointues au niveau du BPV, fortement calcifiées, à zone de fusion large et au BA haut. Le groupe marque une évolution importante du contour et du BD sur la VG.

Les espèces trapézoïdales se rencontrent aussi dans les faciès littoraux mais leur abondance est plus importante au centre et dans le sud du Bassin de Turiec où elles s'associent aux Candoninae triangulaires et rectangulaires au BPV pointu. L'association de ces formes morphologiques suppose des milieux stables à fluctuations environnementales faibles (Carbonel et al., 1988) qui se situent dans la zone profonde des lacs.

Remerciements

Cette recherche a été effectuée dans le cadre de la coopération scientifique entre la Slovaquie et la France et a bénéficié du soutien financier du ministère des Affaires étrangères de la France, de l'UMR PEPS 5125 du CNRS, université Claude-Bernard, Lyon-1 (contribution UMR5125-07.030) et de l'agence VEGA (projet n° 1/0080/03). Nous remercions également le professeur Dan L. Danielopol (Mondsee, Autriche) et le docteur Claude Meisch (Luxembourg) qui, par leurs conseils, nous ont permis d'améliorer ce manuscrit.

Références

- 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 Naturalist Club (Hist.) Proceeding 2, 145–158.
- Baltanás, A., Namiotko, T., Danielopol, D.L., 2000. Biogeography and disparity within the genus *Cryptocandona* (Crustacea, Ostracoda). *Vie et Milieu* 50, 297–310.
- Bodergat, A.M., 1983. Les ostracodes, témoins de leur environnement : approche chimique et écologie en milieu lagunaire et océanique. Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon 88, 1–246.
- 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.
- 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.
- Bronstein, Z.S., 1947. Fauna SSSR, Rakoobraznye, Tom II, Vyp. 1 Ostracoda Presnykh Vod. Academy of Sciences of the USSR Publishers, Moscow, [English translation 1988: Freshwater Ostracoda – Fauna of the USSR: Crustaceans, vol II, n° 1. AA Balkema, Rotterdam, p. 455].
- Broodbakker, N.W., 1983. The subfamily Candoninae (Crustacea, Ostracoda) in the West Indies. *Bijdragen tot de Dierkunde* 53, 287–326.
- Carbonel, P., Colin, J.P., Danielopol, D.L., Löffler, H., Neustrueva, I., 1988. Paleocology of limnic ostracodes: a review of some major topics. In: Gray, J. (Ed.), *Aspects of freshwater paleoecology and biogeography. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, special issue* 62, pp. 413–461.
- Daday, E., 1894. New contribution to the knowledge of the microfauna of Lake Balaton. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 12, (1883–1894), 4–5, 1–144. [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]. *Miscellanea Zoologica Hungarica* 4, 34, 1–45.
- Danielopol, D.L., 1977. Ostracodes Hypogés du Sud de la France. 1. *Mixtacandona juberthieae* n. sp. *International Journal of Speleology* 9, 235–249.
- Danielopol, D.L., 1978. Über Herkunft und Morphologie der Süßwasserhypogäischen Candoninae (Crustacea, Ostracoda). *Sitzungsberichte der Österreichische Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung 1*, 187, 1–162.
- Danielopol, D.L., 1980. On the carapace shape of some European freshwater interstitial Candoninae (Ostracoda). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 93, 743–756.
- Danielopol, D.L., 1990. Research on Ostracoda as a cultural activity. *Atti del Museo Geologico Paleontologico di Monfalcone, Quaderno Speciale* 3, 1–18.
- Fuhrmann, R., 1991. Ostrakoden aus den Holstein-Interglazialbecken Wildschütz und Dahlen (Sachsen). *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* 19, 269–288.
- Gašparík, J., Halouzka, R., Miko, O., Gorek, J., Rakús, M., Bujnovský, A., Lexa, J., Panáček, A., Samuel, O., Gašparíková, V., Pländerová, E., Snopková, P., Fendek, M., Hanáček, J., Modlitba, I., Klukanová, A., Žáková, E., Horniš, J., Ondrejčíková, A., 1995. Vysvetlivky ku geologickej mape Turčianskej kotliny 1:50 000 [Notices sur la carte géologique du Bassin de Turiec 1:50 000]. *Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava*, 1–196 (en slovaque).
- Gorhner, A., 1994. What is an ancient lake? In: Martens, K., Goddeeris, B., Coulter, G. (Eds.), *Speciation in ancient lakes*. *Archiv für Hydrobiologie Beiheft Ergebnisse der Limnologie* 44, pp. 97–100.
- Gross, M., 2004. Zur Ostracodenfauna (Crustacea), Paläoökologie und Stratigraphie der Tongrube Mataschen (Unter-Pannonium, Steirisches Becken, Österreich). *Joannea – Geologie und Paläontologie* 5, 49–129.
- Harzhauser, M., Piller, W.E., Steininger, F.F., 2002. Circum-Mediterranean Oligo-Miocene biogeographic evolution – the gastropods' point of view. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 183, 103–133.
- Hirschmann, N., 1912. Beitrag zur Kenntnis der Ostrakodenfauna des finischen Meerbusens. Zweite Mitteilung. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 26, 1–68.
- Hók, J., Kováč, M., Rakús, M., Kováč, P., Nagy, A., Kováčová-Slamková, M., Sitár, V., Šujan, M., 1998. Geologic and tectonic evolution of the Turiec depression in the Neogene. *Slovak Geological Magazine* 4, 165–176.
- Holmes, P.F., 1937. Ostracoda of Lake Ohrid. *Archiv für Hydrobiologie* 31, 484–500.
- Jiříček, R., 1985. Die Ostracoden des Pannonien. In: Papp, A. (Ed.), *Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentral Paratethys, Bd. VII, M₆ Pannonien (Slavonien und Serbien)* Akadémiai Kiado, Budapest, pp. 378–408.
- Kaufmann, A., 1900. Cypriden und Darwinuliden der Schweiz. *Revue Suisse de Zoologie* 8, 209–423.
- Keen, M.C., 1982. Intraspecific variation in Tertiary ostracods. In: Bate, R.H., Robinson, E., Sheppard, L.M. (Eds.), *Fossil and Recent Ostracods*. Ellis Horwood limited, Chichester, pp. 381–405.
- Keyser, D., 1982. Development of the sieve pores in *Hirschmania viridis* (O.F. Müller, 1785). In: Bate, R.H., Robinson, E., Sheppard, L.M. (Eds.), *Fossil and recent ostracods*. Ellis Horwood limited, Chichester, pp. 51–60.
- Klie, W., 1937. Neue Ostracoden aus Jugoslavien. *Bulletin de la Société Scientifique de Skopje* 17E, 143–150.
- Klie, W., 1938. Ostracoden aus dem Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, B (Archiv für Naturgeschichte, neu Folge)* 7, 1–28.
- Klie, W., 1939. Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: I. Candocyprinae. *Archiv für Hydrobiologie* 35, 27–45.
- Koch, C.L., 1838. Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Ein Beitrag zur deutschen Fauna 21 (non paginé).
- Kováč, M., 2000. Geodynamický, paleogeografický a štruktúrny vývoj karpatsko-panónskeho regiónu v miocéne: nový pohľad na neogénne panvy Slovenska [Évolution géodynamique, paléogéographique et tectonique de la région Carpatho-Pannonien au Miocène : nouvelle vue sur les bassins du Néogène de Slovaquie]. *VEDA, Slovenská akadémia vied, Bratislava*, 1–204 (en slovaque).
- Kováč, M., Baráth, I., Kováčová-Slamková, M., Pipík, R., Hlavatý, I., Hudáčková, N., 1998. Late Miocene paleoenvironments and sequence stratigraphy: Northern Vienna basin. *Geologica Carpathica* 49, 445–458.
- Krstić, N., 1968. Ostracodes pontiens de la Serbie orientale : 2. *Candona* et *Cypria*. *Vesnik A26*, 243–252 (en serbe avec résumé en français).
- Krstić, N., 1971. Neogene Ostracoden aus Serbien (Revision der Originalmaterialien von Zálányi (1929)). *Földtani Közlöny* 101, 373–379.
- Krstić, N., 1972. Genus *Candona* (Ostracoda) from *Congerina* beds of Southern Pannonian Basin. *The Serbian Academy of Sciences and Arts, Monographs, CDL (39)*, 1–145 (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., 1998. Caspiobrassic, endemic and freshwater ostracodes in the Pliocene of Metohia. 13th congress of Yugoslavian geologists, book II – Regional geology, stratigraphy and paleontology, Herceg Novi, 283–296 (en serbe avec résumé en anglais).
- Latreille, P.A., 1802. Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Vol. 3. Ostrachoda : 17, Vol. 4. Dufart, Paris, (*Cyris*) 232–248, (*Cythere*) 252–254.
- Lennert, J., Szonoky, M., Gulyas, S., Shatilova, I.I., Geary, D.H., Magyar, I., Szurómi-Korecz, A., Sütő-Szentai, M., 1999. The Lake Pannon fossils of the Bataszek brickyard. *Acta Geologica Hungarica* 42, 67–88.
- Maddocks, R.F., 1992. Ostracoda. In: Harrison, F. (Ed.), *Microscopic Anatomy of Invertebrates*, vol. 9: Crustacea. Wiley-Liss, New York, pp. 415–441.
- Mandelstam, M.I., 1956. Rody *Caspiolla*, *Pontoniella* i *Caspiocypris*. Materialy po paleontologii (novye semeistva i rody) [Genres *Caspiolla*, *Pontoniella* et *Caspiocypris*. Documents paléontologiques (nouvelles familles et genres)] *Trudy VSEGEI* 12, 104–106 (en russe).
- Mandelstam, M.I., Schneider, G.F., 1963. Iskopaemye ostrakody SSSR, semeistvo Cyprididae [Les ostracodes fossiles de l'USSR, famille Cyprididae]. *Trudy VNIGRI* 203, 1–242 (en russe).

- Martens, K., Coulter, Goddeeris, B., 1994. Speciation in Ancient lakes – 40 years after Brooks. In: Martens, K., Goddeeris, B., Coulter, G. (Eds.), *Speciation in ancient lakes*. Archiv für Hydrobiologie Beiheft Ergebnisse der Limnologie 44, p. 75–96.
- Mazepova, G.F., 1970. A new species of ostracode from the Baikal lake and its relations to the Transcaucasian subterranean fauna. *Zoologicheskii Zhurnal* 49, 1632–1637 (en russe avec résumé en anglais).
- Mazepova, G., 1994. On comparative aspects of ostracod diversity in the Baikalian fauna. In: Martens, K., Goddeeris, B., Coulter, G. (Eds.), *Speciation in ancient lakes*. Archiv für Hydrobiologie Beiheft Ergebnisse der Limnologie 44, p. 197–202.
- Mehes, G., 1907. Beiträge zur Kenntnis der Pliozänen Ostracoden Ungarns. I. Die Cypridaeen der unterpannonischen Stufe. *Földtani Közlemények* 37, 496–536.
- Meisch, C., 2000. *Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin, 1–522.
- Mezquita, F., Roca, J.R., Wansard, G., 1998. Moulting, survival and calcium uptake: the effects of temperature and water chemistry on an ostracod crustacean (*Herpetocypris intermedia*) under experimental conditions. In: Mezquita, F. (Ed.), *Ecology of Ostracods from Springs, Rivers and Lakes on the Eastern Iberian Peninsula*. Universitat de Valencia, pp. 175–194.
- Mikulic, F., 1961. Neue Arten *Candona* aus dem Ohridsee. *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle* B17, 87–108 (en serbe avec résumé en allemand).
- Müller, O.F., 1776. *Zoologia danicae prodromus, seu animalium danicae et norvegiae indigenarum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium*, Havniae, 1–282.
- Oertli, H.J., 1985. Atlas des ostracodes de France. *Bulletin du Centre des Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Pau, Mémoire 9, 11–31.
- Okada, Y., 1982. Ultrastructure and pattern of the carapace *Bicornucythere bisanensis* (Ostracoda, Crustacea). In: Hanai, T. (Ed.), *Studies on Japanese Ostracoda*, 20. The University Museum, The University of Tokyo, Tokyo, pp. 229–267.
- Olteanu, R., 1986. New Ostracods from the Pannonian deposits. *Dari de Seama ale Sedintelor*, 3. *Paléontologie* 70/71, 55–72.
- Olteanu, R., 1995. Dacian ostracodes. In: Marinescu, Fl., Papaianopol, I. (Eds.), *Chronostratigraphie und Neostatotypen – Neogene der Zentrale Paratethys*, Bd. 9, Dacien Pl₁. Rumänische Akademie, Bucarest, pp. 268–386.
- Papaianopol, I., Olteanu, R., 1986. La faune Bosphorienne de l'est de l'Olténia. *Dari de Seama ale Sedintelor*, 3. *Paléontologie* 70/71, 73–88.
- Petkovski, T.K., 1960. Süßwasserostracoden aus Jugoslawien. VII. *Fragmenta Balcanica Musei Macedonici Scientiarum Naturalium* 3, 99–106.
- Petkovski, T., Scharf, B., Keyser, D., 2002. New and little known species of the genus *Candona* (Crustacea, Ostracoda) from Macedonia and other Balkan areas. *Limnologica* 32, 114–130.
- Pinto, I.D., Kotzian, S.O.B., 1961. Novos Ostracodes da familia Darwinulidae e a variacao das impressoes musculares. *Boletim, Instituto de Ciencias Naturais, Universidade do Rio Grande do Sul* 6, 3–19.
- Pipík, R., 2001. Les Ostracodes d'un lac ancien et ses paléobiotopes au Miocène supérieur : le Bassin de Turiec (Slovaquie). Thèse de doctorat, université Claude-Bernard, Lyon-1, 1–337.
- Pipík, R., 2002. Ostracode fauna of the Blážovce and Martin Formations (Turiec Basin). *Mineralia Slovaca* 34, 105–112 (en slovaque avec résumé en anglais).
- Pipík, R., 2004. Freshwater ostracods (Ostracoda) and Upper Miocene paleobiotopes of the northern part of the Turiec Depression (Slovakia). *Mineralia Slovaca* 36, 87–100 (en slovaque avec résumé en anglais).
- Pipík, R., 2005. Upper Miocene freshwater ostracods (Ostracoda) of the littoral deposits of the Turiec Formation. *Mineralia Slovaca* 37, 27–40 (en slovaque avec résumé en anglais).
- Pipík, R., Bodergat, A.M., 2003a. Upper Miocene Ostracods of the Turiec Basin (Slovakia) – sub-family Cyclocypridinae. *Annales de Limnologie/International Journal of Limnology* 39, 347–361.
- Pipík, R., Bodergat, A.M., 2003b. Ostracodes du Miocène supérieur du Bassin de Turiec (Slovaquie) : familles Darwinulidae et Ilyocyprididae. *Revista Española de Micropaleontología* 35, 345–355.
- Pipík, R., Bodergat, A.M., 2004a. *Euxinocythere* (Ostracoda, Cytheridae, Leptocytherinae) du Miocène supérieur du Bassin de Turiec (Slovaquie) : taxonomie et paléocéologie. *Revue de Micropaléontologie* 47, 36–52.
- Pipík, R., Bodergat, A.M., 2004b. Cyprididae (Ostracoda) du Miocène supérieur du Bassin de Turiec (Slovaquie) : taxonomie et paléocéologie. *Revue de Micropaléontologie* 47, 225–242.
- Pipík, R., Bodergat, A.M., 2005. Espèces du groupe de *Candona candida*, *Candona neglecta* et quelques *Candona* à l'aspect morphologique problématique (Candonidae, Ostracoda) du Bassin de Turiec (Miocène supérieur, Slovaquie). *Annales de Paléontologie* 91, 279–309.
- Pipík, R., Bodergat, A.M., 2006. Groupe de *Candona clivosa*, nouveau groupe de Candoninae (Crustacea, Ostracoda) et sa diversification dans le Bassin de Turiec (Slovaquie) au Miocène supérieur. *Geobios* 39, 394–414.
- Pipík, R., Fordinál, K., Slamková, M., Starek, D., Chalupová, B., 2004. Annotated checklist of the Pannonian microflora, evertbrate and vertebrate community from Studienka, Vienna Basin. *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Geology* 31/32, 47–54 2001–2002.
- Pipík, R., Holec, P., 1998. Pannonian ostracods (Crustacea, Ostracoda) and vertebrates (Chordata, Vertebrata) from loam pit of the brick yard in Borský Svätý Jur. *Mineralia Slovaca* 30, 185–194 (en slovaque avec résumé en anglais).
- Pokorný, V., 1952. The ostracods of the so-called basal horizon of the *subglobosa* beds at Hodonín (Pliocene, Inner Alpine Basin, Czechoslovakia). *Sborník Ústředního ústavu geologického* 19, 1–168 (en tchèque avec résumé en anglais).
- Pokorný, V., 1955. The species of the group of *Candona lobata* (Zalányi, 1929) (Ostracoda, Crustacea) in the Pannonian of Moravia. *Universitatis Carolina, Geologica* 1, 265–284.
- Roca, J.R., Wansard, G., 1997. Temperature influence on development and calcification of *Herpetocypris brevicaudata* Kaufmann, 1900 (Crustacea: Ostracoda) under experimental conditions. *Hydrobiologia* 347, 91–95.
- Rosenfeld, A., 1982. The secretion process of the ostracod carapace. In: Bate, R.H., Robinson, E., Sheppard, L.M. (Eds.), *Fossil and recent ostracods*. Ellis Horwood limited, Chichester, pp. 12–24.
- Rudjakov, Iou.A., 1963. On the fauna of cave ostracodes in Western Transcaucasia. *Zoologicheskii zhurnal* 42, 32–40 (en russe avec résumé en anglais).
- Rundić, L., 1993. Biostratigraphy of the Upper Pannonian of Northeastern Majeveca, Bosnia, based on ostracods. *Radovi Geoinstituta* 28, 63–80.
- Sars, G.O., 1866. Oversigt of Norges marine Ostracoder. *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania* (1865), 1–130.
- Schornikov, E.I., 1966. Sur la découverte en mer Caspienne à l'état récent d'un représentant du genre *Candona* appartenant au groupe des espèces fossiles *Candona lobata* (Zalányi, 1929). *Zoologicheskii Zhurnal* 45, 1094–1096 (en russe).
- Schön, I., Butlin, R.K., Griffiths, H.I., Martens, K., 1998. Slow molecular evolution in an ancient asexual ostracod. *Proceedings of the Royal Society of London* B265 235–242.
- Sheldon, P.R., 1996. Plus ça change: a model for stasis and evolution in different environments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 127, 209–227.
- Sítár, V., 1982. Tertiäre Flora des SW-tales Turiec Becken (West Karpaten). *Acta geologica et geographica Universitatis Comenianae, Geologia* 38, 191–206.
- Sokač, A., 1972. Pannonian and Pontian ostracode fauna of Mt. Medvednica. *Palaeontologica Jugoslavica* 11, 1–140.
- Sokač, A., 1978. Pleistocene ostracode fauna of the Pannonian Basin in Croatia. *Palaeontologica Jugoslavica* 20, 1–51.
- Sokač, A., 1989. Pontian Ostracod fauna in the Pannonian Basin. In: Malez, M., Stevanovic, P. (Eds.), *Chronostratigraphie und Neostatotypen*, Bd. 8, Pontien Pl₁. Jazu et Sanu, Zagreb-Beograd, pp. 672–721.
- Straub, E.W., 1952. Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a.d. Donau. *Geologisches Jahrbuch* 66, 433–524.
- Suzin, A.V., 1956. Ostrakody tretitchnih otlazhenii Severnogo Predkavkazia [Les Ostracodes du Tertiaire de Cis-Caucasie septentrional]. *Gostoptehizdat, Moscou*, 1–190 (en russe).

- Swain, F.M., 1987. Some Ostracoda from the Salt Lake Group and Humboldt Formation (Neogene) of northern Utah and southeastern Idaho. *Revista Española de Micropaleontología* 19, 113–131.
- Swain, F.M., 1999. Fossil Nonmarine Ostracoda of the United States. *Developments in Palaeontology and Stratigraphy*, 16. Elsevier, Amsterdam, pp. 1–40.
- Turpen, J.B., Angell, R.W., 1971. Aspects of molting and calcification in the ostracod *Heterocypris*. *Biological bulletin* 140, 331–338.
- Vandrová, G., Potyš, Z., Urbaník, J., Celár, S., Zuberec, M., Hajčík, J., 1999. Budiš – ochranné pásma minerálnych vôd [Budiš – zones de protection des eaux minérales]. Manuscrit, INGEO Žilina, 1–119 (en slovaque).
- Vávra, W., 1891. Monographie der Ostracoden Böhmens. *Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen* 8, 1–116.
- Vekoua, M.L., 1975. The Ostracods of the Kimmeridgian and Kujalnikian deposits of Abkhazia and their stratigraphic significance. *Metsniereba, Tbilisi*, 1–137 (en russe avec résumé en anglais).
- West, K., Cohen, A., 1994. Predator–prey coevolution as a model for the unusual morphologies of the crabs and gastropods of lake Tanganyika. In: Martens, K., Goddeeris, B., Coulter, G. (Eds.), *Speciation in ancient lakes*. *Archiv für Hydrobiologie Beiheft Ergebnisse der Limnologie* 44, pp. 267–283.
- 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.
- Zalányi, B., 1929. Morpho-systematische Studien über fossile Muschelkrebse. *Geologica Hungarica, Series Palaeontologica* 5, 1–152.
- Zalányi, B., 1944. Magyarországi neogen ostracodák [Neogene Ostrakoden in Ungarn]. *Geologica Hungarica, Series Palaeontologica* 21, Budapest, 1–184 (en hongrois avec résumé en allemand).
- Zenker, W., 1854. Anatomisch-systematische Studien über die Brebstiere (Crustacea). *Monographie der Ostracoden*. *Archiv für Naturgeschichte* 20, 1–138.