

## LE DÉVELOPPEMENT DES FORMATIONS FOSSILIFÈRES DU SARMATIEN SUPÉRIEUR (HERSONIEN) LE LONG DE L'AVANT-FOSSE CARPATIQUE (BASSIN DACIQUE, ROUMANIE)

Rodica MACALEȚ<sup>1</sup> & Mihai Tudor MUNTEANU<sup>1</sup>

**Abstract.** The Sarmatian deposits have a large development in the area in front of Carpathians strip, both in the Carpathian Foredeep and in the two platforms, Moldovian and Moesian.

The substages of the Sarmatian in the Dacic Basin (Volinian, Basarabian and Hersonian) had a distinguish evolution in the pericarpathian area, the differences being marked by the spatial development of the different formations, by the lithology, by the structure and by the ensemble of the fauna.

In the Carpathian Foredeep the Upper Sarmatian (Hersonian) fossiliferous deposits are developed in two distinguish sectors:

- the first is situated between the Trotuș valley (at north) and the Dâmbovița valley (at south);
- the second is situated between Dâmbovița valley (at east) and Danube valley (at west).

The molluscs fauna in the Upper Sarmatian is dominated by the endemic species of *Macra* genus.

The outcrops of the Hersonian fossiliferous deposits are good represented in the Curvature Area and the Valahă Depression. These deposits have a continuous development between the Totuș valley and the Cricovul Sărat valley. In the Getic Depression the fossiliferous deposits of the Upper Sarmatian are also present but they have a discontinuous development.

**Key words:** Upper Sarmatian (Hersonian), molluscs fauna, Carpathian Foredeep

### INTRODUCTION

Les dépôts d'âge Sarmatien sont très bien développés à l'extérieur des Carpathes, tant l'avant-fosse péricarpatique que sur les régions de plate-forme (Moldave et Moesienne) aussi.

Les faunes de mollusques trouvées dans les formations sarmatiennes développées à l'extérieur des Carpathes facilitent les corrélations avec les dépôts considérés d'âge Sarmatien dans la Paratethys orientale (le bassin Ponto-Aralo-Caspien).

Aujourd'hui dans la Paratethys orientale sont considérées d'âge Sarmatien les formations situées entre les couches bugloviennes ou les couches de Vaselianska d'âge Badénien et les dépôts du Bagerovien (= Méotien inférieur) (Ilină et al., 1976).

Dans le bassin Ponto-Aralo-Caspien l'étage Sarmatien est divisé en trois sous-étages Volinien (=Sarmatien inférieur), Basarabien (=Sarmatien moyen) et Hersonien (=Sarmatien supérieur). Par des nombreuses études concernant les faunes de mollusques sarmatiennes du bassin Ponto-Aralo-Caspien on a établi tant les ensembles fauniques caractéristiques pour chaque sous-étages que les tendances évolutives de divers groupes de mollusques aussi. Ainsi les trois sous-étages du Sarmatien coïncident avec trois stades de développement de la macrofaune (Neveskaia et al., 1986).

Le Bassin Dacique a une position intermédiaire entre le Bassin Pannonique, situé à l'ouest et le Bassin Ponto-Aralo-Caspien situé à l'est. Pendant le Sarmatien le Bassin Dacique a eu une liaison directe et ininterrompue avec la Paratethys orientale.

Les formations sarmatiennes du Bassin Dacique sont situées entre celles du Kossovien (= Badenien supérieur) et celles du Olténien (= Meotien inférieur).

Les trois sous-étages du Sarmatien du Bassin Dacique (le Volinien, le Bessarabien et le Hersonien) comportent des faunes de mollusques semblables avec celles du bassin Ponto-Aralo-Caspien. Les stades de développement de la macrofaune individualisés par Neveskaia et al. (1986) pour l'intervalle Volinien-Hersonien sont bien dessinés dans le Bassin Dacique aussi (Papaianopol, 1997).

Ainsi, le Sarmatien du Bassin Dacique se présente comme un intervalle stratigraphique unitaire, semblable en ce qui concerne la biostratigraphie avec le Sarmatien du Bassin Ponto-Aralo-Caspien (la Paratethys orientale).

Chaque sous-étages du Sarmatien du Bassin Dacique (le Volinien, le Basarabien et le Hersonien) a eu une évolution distincte au long de l'avant-péicarpatique, les différences comportant le développement spatial des diverses formations, l'épaisseur de celles-ci, la lithologie et la structure des ensembles fauniques.

Notre intention est de présenter ci-dessous la manière de développement des formations fossilifères hersoniennes le long de l'avant-fosse péicarpatique, donc dans la partie septentrionale du Bassin Dacique.

<sup>1</sup> National Institute of Hydrology and Water Management, 97 Bucharest-Ploiești Road, 013686, Bucharest, Romania, E-mail : rmacalet@yahoo.fr, tudor.munteanu@hidro.ro

## LA LITHOLOGIE ET LE CONTENU MACROFAUNIQUE DES DÉPÔTS HERSONIENS LE LONG DE L'AVANT-FOSSE CARPATIQUE

Le long de l'avant-fosse carpatique, les dépôts d'âge Hersonien (= Sarmatien supérieur) affleurent en deux secteurs avec les caractères bien distincts:

- le premier (la Dépression Valaque) est compris entre la vallée de Trotuș au nord et la vallée de Dâmbovița à l'ouest;
- le deuxième (la Dépression Gétique) est développé entre la vallée de Dâmbovița à l'est et le Danube à l'ouest.

La Dépression Valaque, a une subsidence active pendant le Néogène, ayant comme des particularités distinctives une tectonique assez compliquée dans quelques secteurs ainsi que la présence des plis diapirs dans une région nommée la zone des plis diapirs.

La Dépression Gétique a une tectonique beaucoup plus calme; des phénomènes de diapirisme, mais faibles, existent seulement dans le coin sud-est de cette dépression.

En ce qui concerne la manière de développement des formations fossilifères hersoniennes on constate qu'elles sont bien représentées dans la Dépression Valaque, où ont un développement presque continu entre la vallée du Trotuș et la vallée du Cricovul Sărat (fig. 1). En change, dans la Dépression Gétique, les dépôts fossilifères du Sarmatien supérieur (Hersonien), bien que présents, ont un développement discontinu (fig. 1).

D'après Ciocârdel (1950), entre la vallée du Trotuș et la vallée de la Putna, les dépôts fossilifères du Hersonien sont couverts à Câmpuri (la vallée de Șușița). Ici affleurent des argiles sableuses et des sables qui contiennent des nombreuses mactres de petite taille comme: *Maetra (Chersonimaetra) bulgarica* TOULA, *M.(C.) caspia* EICHWALD, *M.(C.) intermedia* MACAROVICI, *M.(C.) orbiculata* MACAROVICI, *M.(C.) alata* MACAROVICI, *M.(C.) bisocensis* SIMIONESCU & BARBU. Les dépôts fossilifères du Hersonien reposent sur des argiles à *Maetra (Sarmatimaetra) palasii* BAILY (Ciocârdel, 1950), d'âge Basarabien. Au-dessus des formations du Sarmatien supérieur (Hersonien) sont situés les dépôts du Méotien. Le Méotien comporte une alternance de grès et d'argiles à des intercalations de cinérites andésitiques. Ces dépôts contiennent des exemplaires de *Helix*, *Planorbarius*, *Camylaea*, *Abida*, *Cepaea* (Ciocârdel, 1950). Vers sud, entre les vallées de Putna et de Milcov, a été attribué au Hersonien un complexe grésocalcaire, qui comporte une alternance de grès,

de calcaires et d'argiles (Ciocârdel, 1950), L'auteur a constaté que vers la partie supérieure de la succession stratigraphique du Hersonien les argiles deviennent verdâtres, tandis que dans des grès apparaissent des cendres andésitiques.

La macrofaune de mollusques est la suivante: *Maetra (Chersonimaetra) bulgarica*, *M.(C.) caspia*, *M.(C.) alata* MACAROVICI, *M.(C.) intermedia*, *M.(C.) orbiculata*. Les dépôts du Hersonien sont situés entre ceux du Basarabien (avec des *Maetra*, *Paphia*, *Plicatiforma*, *Duplicata*, *Cerithium*) et ceux du Méotien inférieur à *Congerina*, *Theodoxus*, *Pontohydrobia*, *Turricaspia* et *Radix*.

Etudiant les dépôts sarmato-pliocènes qui sont développés dans la région de courbure des Carpates Orientales, Macarovici et al. (1967) soulignent que les formations de cet intervalle sont caractérisées par quelques traits litho-stratigraphiques particuliers. La suite sarmato-pliocène, nommée "les couches de Milcov" comporte une alternance serrée et répétée d'arénites et de lutites, alternance qui a un aspect rythmique de flysch. "Les couches de Milcov" ont été divisées par Macarovici et al. (1967) en trois complexes: inférieur (alternance serrée de grès, marno-argiles et grès calcaires), moyen (alternance de grès, marno-argiles et grès calcaires avec des intercalations des grès tuffacées, des grès conglomératiques et des argiles bentonithiques) et supérieur (alternance de grès friables, des sables et marno-argiles). Les dépôts fossilifères du Hersonien sont présents dans les parties moyenne et supérieure du complexe inférieur ainsi que dans le complexe moyen (Macarovici et al., 1967). Les auteurs signalent une faune hersonienne avec: *Maetra (Chersonimaetra) caspia*, *M.(C.) bulgarica*, *M.(C.) crassicolis* SINZOW, *M.(C.) bisocensis*, *M.(C.) intermedia*, *M.(C.) rostrata* MACAROVICI. Les dépôts Hersoniens sont placés entre ceux du Basarabien avec *Obsoletiforma (Sarmaticardium) obliquobsoleta* (KOLESNIKOV) et *Maetra (Podolimaetra) naviculata* (BAILY) et ceux du Méotien (fig. 2) qui ont à la base des grès avec *Theodoxus* et congéries avec carène (Macarovici et al., 1967).

Entre les vallées de Milcov et de Râmnicu Sărat les formations hersoniennes se disposent, en continuité, sur celles du Basarabien supérieur (Andreescu & Papaianopol, 1970). A la partie supérieure du Basarabien se trouve des argiles, parfois sableuses avec des intercalations de grès calcaires, qui contiennent une macrofaune avec des espèces de *Maetra*, *Obsoletiforma*, *Plicatiforma*, *Duplicata*, *Hydrobia*.

LE DÉVELOPPEMENT DES FORMATIONS FOSSILIFÈRES DU SARMATIEN SUPÉRIEUR (HERSONIEN) LE LONG DE L'AVANT-FOSSE CARPATIQUE (BASSIN DACIQUE, ROUMANIE)

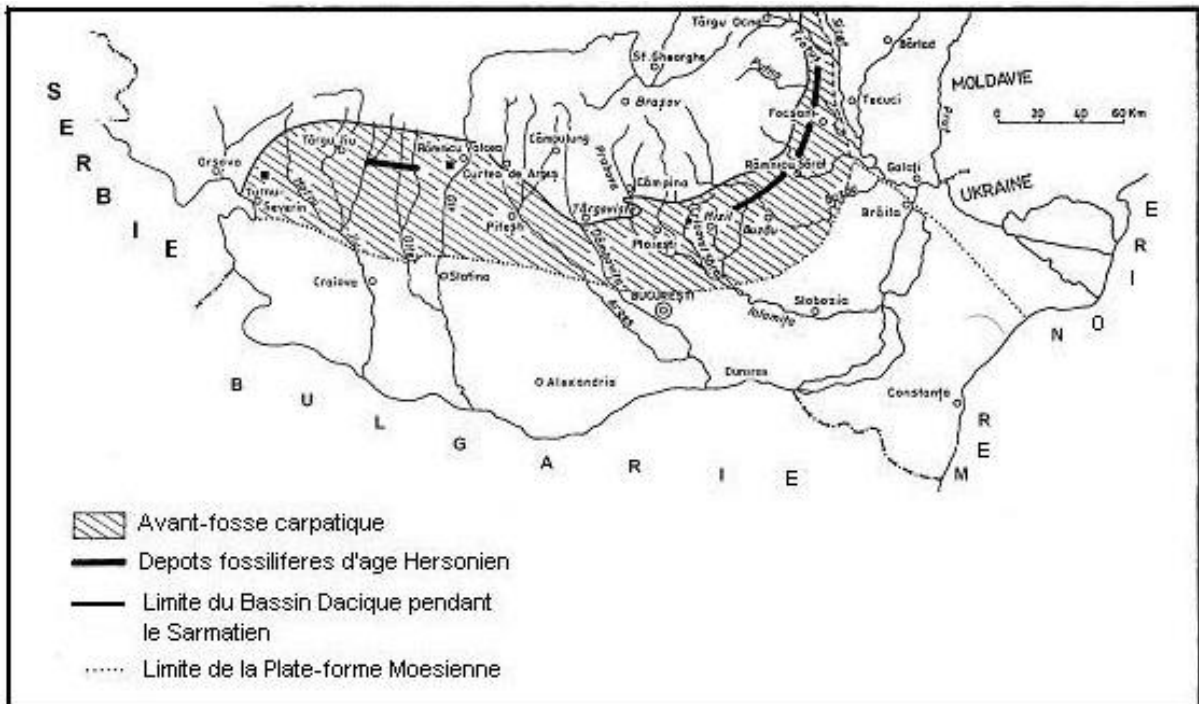


Fig.1. Les zones d'apparition des dépôts fossilifères du Sarmatien supérieur (Hersonien) au long de l'avant-fosse carpatique

Dans la partie inférieure du Hersonien, nommé "Chersonien gréseux" (Andreescu & Papaianopol, 1970), existe une alternance d'argiles et de grès, alternance qui a un aspect flyschoid. La faune du "Chersonien gréseux" comporte *Mastra* (*Chersonimastra*) *crassicolis*, *M. (C.) elongata* MACAROVICI, *Mastra* (*Sarmatimastra*) *balcica* MACAROVICI. La succession lithologique du Hersonien supérieur, nommé "Chersonien calcaire" est toujours rythmique, les bancs de grès et de grès calcaires étant très nombreux (Andreescu & Papaianopol, 1970). Ces dépôts contiennent une riche faune de mactres avec: *Mastra* (*Chersonimastra*) *caspia*, *M. (C.) crassicolis*, *M. (C.) bulgarica*, *M. (C.) elongata*, *M. (C.) bisocensis*, *M. (C.) intermedia*, *M. (C.) orbiculata*. Les formations hersoniennes sont surmontés par celles du Méotien inférieur qui comportent à la partie inférieure des faunes de mollusques à congéries carénées et *Psilunio*.

Ultérieurement, Andreescu (1972) a séparé la "Formation de Râmnic" où ont été englobés des dépôts du Basarabien supérieur et du Hersonien.

Les dépôts fossilifères du Hersonien sont très bien développés au sud de la vallée du Buzău, entre la vallées du Buzău et du Cricovul Sărat (fig.1, 2). Dans cette région les formations hersoniennes représentent une partie de la Formation de Tâtaru (Papaianopol, 1992, 1997; Papaianopol & Marinescu, 1993),

qui comporte des sables, grès et calcaires et parfois des argiles dans sa partie inférieure, L'âge de la Formation de Tâtaru est Volinien-Basarabien - Hersonien - Méotien inférieur. Tenant compte de lithologie on a peu séparer quatre membres dans la Formation de Tâtaru (Papaianopol, 1992, 1997): le membre de Dara (d'âge Volinien-Basarabien inférieur), le membre de Valea Neagoșului (d'âge Volinien), le membre d'Istrița (d'âge Basarabien supérieur - Hersonien) et le membre de Pârâul Sărat (d'âge Méotien inférieur).

La lithologie du membre d'Istrița (le Calcaire d'Istrița) est assez monotone. Y participent des grès, calcarénites bioclastiques, microconglomérats, argiles et sables, mais prédominants sont les grès et les calcarénites bioclastiques.

L'existence des coquilles de *Obsoletiforma*, *Plicatiforma*, *Mastra*, *Paphia*, *Duplicata*, *Calliostoma* dans la partie inférieure de membre d'Istrița montre la présence du Basarabien à la partie inférieure de ce membre. La faune trouvée au nord des village de Câlțești est d'âge Basarabien supérieur (Papaianopol 1997).

Dans la partie supérieure du membre d'Istrița existent seulement des faunes à mactres d'âge Hersonien. Une grand quantité de coquilles de mactres est accumulée en plusieurs niveaux fossilifères à caractère lumachellique.

Ayant en vue la structure des macrofaunes ont été individualisées deux associations macrofauniques heroniennes à caractères bien distinctes (Papaianopol, 1997).

- la première association comporte des nombreuses exemplaires de *Mactra* (*Chersonimactra*) *crassicolis* ;

- la deuxième association a comme des espèces caractéristiques les taxons suivantes: *Mactra* (*Chersonimactra*) *bulgarica*, *M.(C.) caspia*, *M.(C.) crassicolis*, *M.(C.) elongata*, *M.(C.) supernaviculata* MACAROVICI, *M.(C.) intermedia* .

Sur les dernière couche heroniennes gisent les dépôts du Méotien inférieur (Olténien) qui ont à la base des faunes de mollusques avec *Congerina*, *Psilunio*, *Theodoxus*, *Viviparus*, *Helix*.

Immédiatement au sud de la vallée du Buzău, sur la route vers le monastère de Nifon, est bien ouvert "le Calcaire de Măgura", qui est un équivalent stratigraphique du Calcaire d'Istrița. A la différence de calcaire d'Istrița, le Calcaire de Măgura comporte un plus grand nombre d'intercalations de sables, parfois faible cimentés et d'argiles. Les principaux éléments de la faune heronienne sont: *Mactra* (*Chersonimactra*) *bulgarica*, *M.(C.) caspia* et *M.(C.) crassicolis*.

A l'ouest de la vallée de Cricovul Sărat, entre les vallées de Cricovul Sărat et d'Olt, donc dans la partie occidentale de la Dépression Valaque et dans la partie orientale de la Dépression Gétique, les dépôts d'âge Heronien manquent en totalité, bien que divers termes du Sarmatien sont localement présents (fig. 2). Ainsi par exemple entre les vallées de Cricovul Sărat et de Prahova, directement sur les formations de la partie inférieure du Basarabien reposent celles du Méotien inférieur (Olténien) (fig. 2). A l'ouest de la vallée de Prahova, jusqu'à la vallée d'Olt manquent non seulement les dépôts heroniens mais aussi ceux du Méotien inférieur (fig. 2). Dans la partie orientale de la Dépression Gétique, en plusieurs endroits, les dépôts du Miocène inférieur sont surmontés, en discontinuité, par ceux du Pontien inférieur (Odessien) ou du Pontien moyen (Portaferrien) (Papaianopol et al., 1987). Sur des surfaces réduites les dépôts du Basarabien affleurent à l'est d'Olt (fig. 2) où supportent, en discontinuité, où les formations du Méotien supérieur (Moldavien) où celles du Pontien moyen (Portaferrien).

A l'ouest d'Olt, entre la vallée d'Olt et le Danube, les dépôts fossilifères du Heronien sont développés dans toute l'Olténia, mais les apparitions des dépôts de cet âge sont discontinues.

Une première zone d'apparition du Heronien fossilifère est située immédiatement à l'ouest d'Olt (fig. 2), sur la rive droite de la vallée de Govora, dans la partie septentrionale du village de Buleta. Les dépôts heroniens sont essentiellement sableux-gréseux. Dans ce secteur le Heronien repose sur le Basarabien. Au-dessus du Heronien se disposent, en discontinuité les formations du Pontien supérieur (Bosphorien). A la partie inférieure de la succession stratigraphique du Heronien se trouvent des sables avec des lentilles de graviers. Ces sables sont surmontés par une alternance de sables, sables gréseux, grès calcaires et calcaires. Parfois les sables et les grès calcaires sont fossilifères, les niveaux fossilifères étant lumachelliques d'habitude. La macrofaune, très riche en mactres, comporte (Papaianopol et al., 1985): *Mactra* (*Sarmatimactra*) *balcica* MACAROVICI, *Mactra* (*Chersonimactra*) *caspia*, *M.(C.) crassicolis*, *M.(C.) bulgarica*, *M.(C.) elongata*, *M.(C.) intermedia*.

Dans le bassin de la vallée de Govora aussi, mais au nord de la village de Buleta, près de bord du bassin, est développé un faciès grossier qui comporte à la partie inférieure des sables médiogranulaires ou grossiers et de graviers menus ou moyennes; dans la partie supérieure se trouvent des sables et cailloutis à un aspect chaotique. Des rares blocs de grès calcaires avec *Paphia ponderosa* (D'ORBIGNY), *P. gregaria* (PARTSCH), *Mactra* (*Sarmatimactra*) *vitaliana* (D'ORBIGNY), *Obsoletiforma* (*Obsoletiforma*) *ingrata* (KOLESNIKOV), *O.(O.) obsoleta* (EICHWALD), *Calliostoma podolica* (DUBOIS) se trouvent en sables et graviers. Cette faune montre qu'une partie de ces dépôts grossiers est d'âge Basarabien. La présence du Heronien dans ce faciès grossier peut être seulement supposée, parce que les arguments paléontologiques n'existent pas.

A l'ouest de bassin de la vallée de Govora, jusqu'à la vallée d'Olt les dépôts fossilifères heroniens sont complètement absents bien que, dans toute cette région le Basarabien (Sarmatien moyen) est présent (fig. 2).

LE DÉVELOPPEMENT DES FORMATIONS FOSSILIFÈRES DU SARMATIEN SUPÉRIEUR (HERSONIEN) LE LONG DE L'AVANT-FOSSE CARPATIQUE (BASSIN DACIQUE, ROUMANIE)

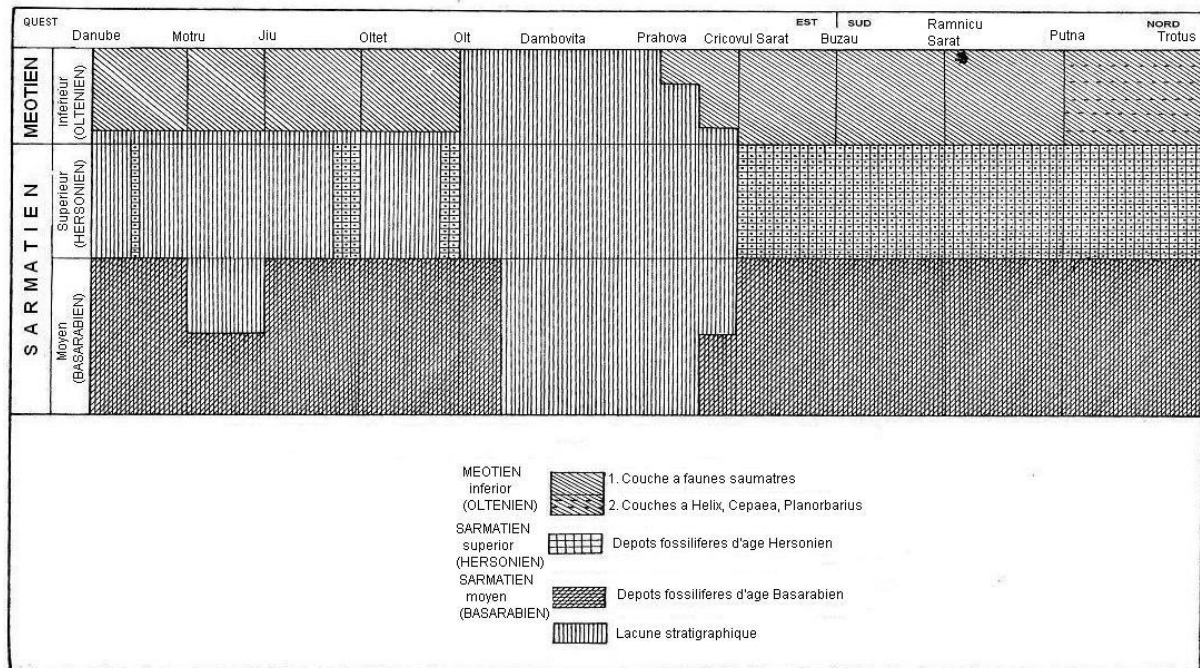


Fig. 2. Le développement des dépôts fossilifères du Sarmatien supérieur (Hersonien) au long de l'Avant-fosse Carpatique (Bassin Dacique, Roumanie)

Les formations fossilifères hersoniennes affleurent de nouveau à l'ouest de la vallée d'Olteț, entre les vallées d'Olteț et de Jiu (Tudor, 1955; Huică, 1977). Dans ce secteur, situé dans la partie centrale d'Oltenie, le Hersonien est délimité par le Basarabien moyen à la partie inférieure et par le Méotien inférieur à la partie supérieure. La partie inférieure de la suite d'âge Hersonien comporte des sables médiogranulaires ou grossiers parfois avec une structure torrentielle, des sables à concrétions et des grès. Ces dépôts sont surmontés par de grès, grès calcaires, faibles d'habitude, à intercalations d'argiles. La faune de mactres comporte: *Maetra (Chersonimaetra) caspia*, *M.(C.) bulgarica*, *M.(C.) crassicolis*, *M.(C.) libitinoïdes* RADO, *M.(C.) korobkovi* TUDOR, *M.(C.) micula* RADO.

A l'est de Jiu, au dessus des dépôts sableux-gréseux à mactres se disposent des schistes calcaires dépourvus de mollusques mais avec des poissons (Huică, 1977). L'auteur est d'avis que ces schistes sont situés dans la partie supérieure du Hersonien.

Vers l'ouest, entre les vallées de Jiu et de Motru, sont développés seulement les formations du Basarabien, manquant celles du Sarmatien supérieur (Hersonien)(fig. 2).

Le dernier point d'apparition des faunes hersoniennes à mactres dans l'Olténie, est situé entre la vallée de Motru et le Danube.

Les dépôts fossilifères du Hersonien affleurent à l'ouest de la vallée de Coșuștea,

aux environs des villages de Dâlbocița et de Racova (Marinescu, 1959, 1978). Le Hersonien comporte des graviers à lentilles de calcaires lumachelliques et des graviers à concrétions conglomératiques. Ces dépôts contiennent une faune de mactres avec *Maetra (Chersonimaetra) bulgarica*, *M.(C.) caspia*, *M.(C.) korobkovi*, *M.(C.) crassicolis*, *M.(C.) tumida* MACAROVICI, *M.(C.) alata*.

Les dépôts fossilifères du Hersonien sont aussi ouverts dans la Serbie orientale qui, de point de vue paléogéographique a été, pendant du Hersonien, une partie du Bassin Dacique, plus exactement, l'extrémité occidentale de ce bassin. Les formations hersoniennes occupent des surface beaucoup plus restreintes par comparaison avec celles où affleurent les formations sarmatiennes inférieures et sarmatiennes moyennes (Stevanovic & Paramonova 1983). Dans la zone péricarpathique développée en Serbie orientale le Hersonien est ouvert alentour des localités Slatina, Milosevo et Negotin (Stevanovic & Paramonova 1983). La lithologie du Hersonien comporte des sables, des calcaires, des argiles et des conglomérats. La faune de mactres, assez pauvre en espèces, se caractérise par la présence des taxons suivants (Stevanovic & Paramonova 1983): *Maetra (Sarmatimaetra) balcica*, *M.(Chersonimaetra) bulgarica*, *M.(C.) caspia* et *Maetra (C.) alata*.

### QUELQUES CONSIDERATIONS CONCERNANT LE HERSONIEN DES REGIONS DE PLATE-FORME

En Roumanie, les dépôts d'âge Hersonien sont connus aussi sur les régions de plate-forme, tant sur la Plate-forme Moldave, que sur la Plate-forme Moesienne aussi.

D'après Macarovici (1974) sur la Plate-forme Moldave le Hersonien est développé dans le Plateau Central Moldave où apparaît sous deux faciès différents: un faciès marin d'eau saumâtre caractérisé par une faune à mactres et un faciès deltaïque, dépourvu de mactres, mais avec un flore et une faune continentale. Les formations hersoniennes à mactres contiennent une faune avec: *Mactra (Chersonimactra) bulgarica*, *M.(C.) caspia*, *M.(C.) orbiculata*, *M.(C.) intermedia*, *M.(C.) supernaviculata*, *M.(C.) rostrata*.

En ce qui concerne la Plate-forme Moesienne, les forages exécutés montrent que les formations hersoniennes occupent des surfaces très restreintes, étant développées seulement dans la partie méridionale de la Plate-forme Moesienne les forages de Cetate et d'Izvoarele ont interceptés des calcaires et argiles avec une faune hersonienne qui comporte *Mactra (Chersonimactra) orbiculata* (Lubenescu et al., 1987). Un forage emplaced au nord de Turnu Magurele a traversé une alternance d'argiles, argiles sableuses et sables argileux. A la profondeur de 25 m a été trouvée une faune hersonienne à *Mactra (Chersonimactra) bulgarica*, *M.(C.) elongata*, *M.(C.) orbiculata*, *M.(C.) tumida* (Bandrabur et al., 1963).

Les formations hersoniennes sont ouvertes dans la partie sud-estique de la Dobroudja. Les faciès calcaires (calcaires lumachelliques, calcaires bioclastiques) sont prédominants, mais existent aussi des minces intercalations de sables et d'argiles (Tătărâm et al., 1977). Les calcaires inférieurs contiennent des nombreux spécimens de *Mactra (Chersonimactra) caspia*. Ces calcaires sont surmontés de dépôts où *Mactra (Chersonimactra) caspia* est associée avec *Mactra (Chersonimactra) bulgarica*. Dans la partie supérieure de la succession stratigraphique du Hersonien existent des lumachelles avec *Mactra (Chersonimactra) bulgarica* et *Mactra (Chersonimactra) crassicolis* (Tătărâm et al., 1977).

### COMMENTAIRES SUR LES FAUNES DE MOLLUSQUES DU HERSONIEN

La faune hersonienne représente le troisième et le dernier stade de développement des faunes sarmatiennes de la Paratethys orientale (Neveskaia et al., 1986). Cette étape est le stade de l'extension de la faune basarabienne, provoquée d'une forte diminution de la salinité des eaux (Neveskaia et al., 1986).

Dans le Bassin Ponto-Caspien, les formations hersoniennes, à caractères régressifs, sont développées dans la région de la Mer Noire ainsi que dans la région de la Mer Caspienne (Iliina et al., 1976).

Parce que, pendant le Hersonien, la Paratethys orientale a été isolée de Paratethys centrale (le Bassin Pannonique), les formations hersoniennes, avec des faunes caractéristiques, sont individualisées seulement dans les bassins Dacique et Ponto-Caspien. Par comparaison avec les faunes basarabiennes celles du Hersonien sont contournées comme des faunes nouvelles, clairement différentes de faune basarabiennes. Pendant le Hersonien la faune de mollusques est dominée par les espèces endémiques du genre *Mactra* (Iliina et al., 1976), qui constituent le fond principal de la macrofaune.

Les faunes à mactres hersoniennes trouvées dans les bassins Daciques et Ponto-Caspien sont très semblables et en conséquences correlables. Les faunes hersoniennes du Bassin Daciques sont d'habitude très riches en individus mais le nombre est réduit en plusieurs cas.

La plupart des gisements fossilifères hersoniens existents au long de l'avant-fosse péricarpatique comportent seulement des formes du genre *Mactra*. La grande majorité des espèces de *Mactra* trouvées dans le Hersonien du Bassin Dacique appartiennent au sous-genre *Chersonimactra*, sous-genre proposé par Paramonova (1978), ayant comme espèce type la forme *Mactra bulgarica*. Dans le Bassin Dacique la macrofaune hersonienne comporte, à côté de diverses espèces du sous-genre *Chersonimactra*, une forme du sous-genre *Sarmatimactra* aussi. Nous avons en vue l'espèce *Mactra (Sarmatimactra) balcica*.

Bien que dominées de mactres, les faunes hersoniennes du Bassin Dacique contiennent, mais assez rare, des autres mollusques aussi.

Ainsi par exemple, dans la zone de courbure des Carpates Orientales se trouvent, mais seulement localement, des rares

exemplaires de *Pirenella* ensemble avec des mactres d'âge Hersonien (Macarovici et al., 1967; Andreescu & Papaianopol, 1970).

Dans la partie occidentale de l'Olténie, Marinescu (1978) indique la présence des exemplaires de *Congeria*, *Cardium* et *Hydrobia* à côté de mactres hersoniennes.

En Serbie orientale, ensemble avec des mactres hersoniennes se trouvent *Hydrobia*, *Pirenella* et parfois *Congeria* (Stevanovic & Paramonova, 1983).

En Dobroudja, des spécimens de *Hydrobia* et *Helix*, sont associés à mactres parmi lesquelles l'espèce *Maetra* (*Sarmatimaetra*) *balcica* est fréquente (Ionesi & Ionesi, 1971).

Dans le forage Deleina (Bulgarie de nord-ouest), les couches hersoniennes à mactres contiennent aussi des exemplaires de *Congeria* et *Cardium* (Kojumdgieva, 1976).

Près de village de Simeonovo (Bulgarie de nord-ouest) des formes de *Pirenella*, *Hydrobia* et *Theodoxus* sont associées avec des mactres hersoniennes (Stevanovic & Paramonova, 1983).

Dans le Bassin Ponto-Caspien, dans la partie méridionale d'Ukraine, à côté de mactres hersoniennes se trouve *Solen* ainsi que des nombreux spécimens de *Hydrobia* (Belokris, 1976).

Vers l'ouest, dans la partie méridionale de la Basarabie les mactres hersoniennes sont associées avec *Solen*, *Pirenella* et *Hydrobia* (Roska, 1967).

Papaianopol (1997) mentionné l'existence du nannoplancton dans les dépôts hersoniens ouverts dans la zone des plis diapirs externes de Munténie, donc dans la partie orientale du Bassin Dacique. Jusqu'à présent des nannofossilès calcaires ont été trouvées sur une seule coupe du Hersonien. Il s'agit de coupe ouverte sur la vallée du Cernat (Village

Călugăreni, département de Prahova) où sur les derniers dépôts gréseux-calcaires à nombreuses mactres se disposent des argiles grises, verdâtres ou rougeâtres qui comportent encore des rares exemplaires de *Maetra*.

Mărunțeanu (Papaianopol & Mărunțeanu, 1993) identifiée, en argiles grises, une association de nannoplancton qui comporte des espèces de *Helicosphaera*, *Coccolithus*, *Calcidiscus*, *Pontosphaera*, *Thoracosphaera*, *Sciphosphaera*. Bien que cette association ne contient par des indicateurs de zone (Papaianopol & Mărunțeanu, 1993) est d'avis que elle peut être attribuée à la zone NN 10-*Discoaster calcaris* (Martini, 1971). Dans la partie orientale du Bassin Dacique les premières associations de nannofossilè calcaires de la zone NN 10 se trouvent au-dessus des couches à *Cryptomaetra* du Basarabien inférieur (Papaianopol & Mărunțeanu, 1992-1993).

Dans le Bassin Dacique les formations du Sarmatien supérieur (Hersonien) sont surmontées par celles du Méotien inférieur (Olténien) qui contiennent une faune de mollusques très riche et très diversifiée, mais complètement différente de celle hersonienne.

En ce qui concerne les dépôts hersoniens de la Plate-forme Moldave, Ionesi et al. (2005) a séparé le biofaciès à petites mactres, le biofaciès à faune d'eau douce (la Formation de Balta-Păun) and le biofaciès intermédiaire. Les auteurs ont considéré que, en commençant avec le Bassarabien supérieur, c'est produit un réchauffement climatique, qui a continué dans le Hersonien. Le réchauffement a été déduit de la présence des calcaires lumachelliques et des calcaires récifaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- Andreescu I., 1972, Faciostratotipul Malvensianului din zona de curbură a Carpaților Orientali. *D. S. Inst. Geol.*, LVIII/4(1971), p. 157-176, 2 pl., București
- Andreescu I., Papaianopol I., 1970, Stratigrafia depozitelor sarmatiene dintre văile Milcov și Râmnicu Sărat. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr. (geologie)*, 15,2, p.499-512, 8 pl., București
- Bandrabur T., Feru M., Opran C., 1963, Cercetări geologice și hidrogeologice în regiunea dunăreană dintre Jiu și Călmățui. *Stud. tehn. econ. Inst. Geol.*, E,6, p.105-139, 10 pl., București
- Belokris L.C., 1976, Sarmat iugaa U.R.S.S. in "stratigrafia Kainozoa severnogo Pricernomia I Krina", p. 3-21, Dnepropetrovsk
- Ciocardel R., 1950, Le Néogène de la partie méridionale de département de Putna. *An. Inst. Geol. Rom.*, XXIII, p.5-198, 14 pl., București
- Huica I., 1977, Studiul geologic al depozitelor miocene și pliocene dintre valea Sohodol și valea Blahnița, jud. Gorj (Depresiunea Getică). *An. Inst. Geol. Geofiz.*, LI, p.5-68, 16 pl., București
- Iliina L.B., Neveskaia L.A., Paramonova N.P., 1976, Zakonomernosti razvitiia v opresnenih basseinah Neoghena Evrazii (pozdniio Mioen-ranii Plioten). *Akad. Nauk S.S.S.R., tr. Paleont. Inst.*, T.155, 288 p., 28 pl., Moskva
- Ionesi B., Ionesi L., 1971, Sur la limite Bessarabien-Kersonien dans la Dobrogea de sud. *Anal.*

- St.Univ."Al.I.Cuza"*, t.XVII, sect. II, b, Geologie, p.79-90, Iași
- Ionesi, L., Ionesi, B., Lungu, Al., Roșca V., Ionesi, V., 2005, Sarmatianul mediu și superior de pe Platforma Moldovenească. *Edit. Acad. Române*, 558 p., București
- Kojumdgieva Em., 1976, Paléontologie des communautés des Mollusques du Miocène en Bulgarie du Nord-Ouest. IV. Communautés de Mollusques du Bessarabien et du Chersonien (Sarmatien moyen et supérieur). *Geologica Balcanica*, 6, 4, p.37-56, Sofia
- Lubenescu V., Diaconu M., Radu A., Stefanescu C., Cornea C., 1987, Stratigraphie des dépôts néogènes de la Plate-forme Moesienne (secteur Drăgănești Olt-Roșiori de Vede Alexandria). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 72-73/4 (1985; 1986), 1987, p.115-126, 3 pl., București
- Macarovici N., 1974, Le développement des dépôts sarmatiens en Moldavie (Roumanie): in *Chronostratigraphie une Neostatotypen, M5, Sarmatien* (sensu E. Suess, 1866), red. J. Senes, p.114-118, Veda, Bratislava
- Macarovici N., Motas I.C., Contescu L., 1967, Caractères stratigraphiques et sédimentologiques des dépôts sarmatopliocènes de la courbure des Carpates Orientales. *Anal. St. Univ."Al.I.Cuza"*, (serie noua), Sect. II (St. nat), b, Geologie-Geografie, XIII, p.47-60, Iași
- Marinescu Fl., 1959, Contribuții la studiul Sarmatianului dintre Dunăre și valea Coșuștea (Oltenia de vest). *Comunicările Acad. R.P.R.*, nr. 10, T. IX, p.1069-1074, București
- Marinescu Fl., 1978, Stratigrafia Neogenului superior din sectorul vestic al Bazinului Dacic. *Edit. Acad. R.S.R.*, 156, 6 pl., București
- Martini E., 1971, Standard Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton zonation: in *Farinacii E. (edit.)*, Proc. 2 nd. Plankt. Conf., 1970, p.739-785, Roma
- Neveskaia L.A., Goncirova I.A., Ilina L.B., Paranomova N.P., Popov S.V., Babak E.V., Bagdasarian K.G., Voronina A.A., 1986, Istoria neogenovih molliuskov Paratetisa. *Tr. Paleont. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R.*, 220, 208 p., 8 pl., Moskva
- Papaianopol I., 1992, Studiul stratigrafic al Neogenului din molasa pericarpată (sectorul dintre valea Cricovul Sărat și valea Nișcovului). Rezumatul tezei de doctorat, 24 p., Univ. „Al. I. Cuza” Iași
- Papaianopol I., 1997, Les faunes de mollusques du Volhynien, du Bessarabien et du Chersonien de l'est de Muntenia (Bassin Daciques, Roumanie). *Rom.J. Paleontology*, 77, p.53-64, 6 pl., Bucharest
- Papaianopol I., Marinescu Fl., Popescu A., Rogge E., Costea C., Munteanu Em., 1987, Paléogéographie du Pontien du Bassin Dacique insistant sur le développement du faciès charbonneux. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 72-73/4 (1985; 1986), 1987, p.261-275, București
- Papaianopol I., Marunteanu M., 1993, Biostratigraphy (Molluscs and calcareous Nannoplankton) du Sarmatien and Meotien in easter Muntenia (Dacic Basin, Romania). *Zemny Plyn a Nafta*, 38, 1, p.9-15, 1 pl., Hodonin
- Papaianopol I., Marunteanu M., 1992-1993, Biostratigraphie (Mollusques, Nannoplankton) du Sarmatien et du Méotien de l'est de Muntenia (Bassin Dacique, Roumanie). *Anal. St. Univ."Al.I.Cuza"*, T. XXXVIII-XXXIX, Sect. II, p.291-300, Iași
- Papaianopol I., Jipa D., Marinescu Fl., Ticleanu N., Macaleț R., 1995, Upper Neogene from the Dacic Basin. *Guide to Excursion B2, Rom.J. Stratigraphy*, 76 (supplement nr.1), 43 p., București
- Paramonova N.P., 1978, O rodovom i podrodovom sostave neogenovih Mactridae Ponto-Kaspiiskoi ciasti vostochnogo Paratetisa. In *Tezisi dokladov vtorogo vsesoiuznogo simpozium po morfologii i ekogenezu dvustvorciatih molliuskov*, p.38-40, Tiraspol
- Roska V.H., 1967, Schema stratigrafii sarmatskih otlojenii Moldavii. *Izv. Akad. Nauk M.S.S.R.*, (Paleont. i Stratigr.), 4, p. 72-80, Kisinev
- Stevanovic P.M., Paramonova N.P., 1983, Verhni Sarmat (Hersonskii reghiopodiarus) vostochnogo Paratetisa i ego stratigrafia v predkarpatskoi oblasti Serbii po molliuskam. *Bul. T. LXXXIII de l'Acad. Serbe des Sciences et des Arts, Classe des Sci. nat. et mathémat., Sciences naturelles*, No. 24, p.55-100, 3 pl., Beograd
- Tataram N., Rado G., Pana I., Hanganu E., Grigorescu D., 1977, – Dobrogea de sud in Neozoic: biostratigrafie și paleogeografie. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr.*, (geologie), 22, p.27-38, București
- Tudor M., 1955, Stratigrafia și fauna depozitelor tortoniene și sarmațiene dintre Jiu și Olteț. *Edit. Acad. R.P.R.*, 118 p., 8 pl., București