B. I. G.
156540

MEMORIILE INSTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

ISSN 0254-7112

VOL. 35

156540

EMILIA SAULEA

RÉCIFS ET FACIÈS DÉTRITIQUES DU SARMATIEN MOYEN DE LA PARTIE CENTRALE DE LA BESSARABIE

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
BUCUREŞTI
1995

Institutul Geologic al României

GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA
Director I. Rădulescu

The **Geological Institute of Romania** is now publishing the following periodicals:

Romanian Journal of Mineralogy
Romanian Journal of Petrology
Romanian Journal of Mineral Deposits
Romanian Journal of Paleontology
Romanian Journal of Stratigraphy
Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology
Romanian Journal of Geophysics

They supersede "Dări de Seamă ale Şedinţelor", "Memorii" and "Studii Tehnice şi Economice", whose apparition goes back to 1910. Beside regular volumes, each series may occasionally contain Supplements (for abstracts and excursion guides to congresses and symposia held in Romania) and Special Issues (for larger papers of special interest). "Anuarul Institutului Geologic al României" will appear also in a new form, containing both the annual activity report and review papers.

Editorial Board: Gheorghe Udubaşa (chairman), Tudor Berza, Florian Marinescu, Marcel Mărunţiu, Grigore Pop, Vlad Roşca, Mircea Săndulescu

Managing Editor: Marcel Lupu

Executive Secretary: Felicia Istocescu

Editorial Office:
Geological Institute of Romania
Str. Caransebeş Nr. 1
RO - 79678 Bucureşti - 32
Tel. (+40) 1 665 66 25, 665 75 30
Fax (+40) 1 312 84 44
e-mail GIRBHR@ROEARN.ICI.RO

The editor has changed the name as follows: Institutul Geologic al României (1910-1952), Comitetul Geologic (1953-1966), Comitetul de Stat al Geologiei (1967-1969), Institutul Geologic (1970-1974), Institutul de Geologie şi Geofizică (1975-1993), Institutul Geologic al României (since 1994).

"Memoriile Institutului Geologic al României" appeared with the following titles:
Memoriile Institutului Geologic al României t. I - V (1924-1944)
Memorii Comitetul Geologic t. VI - VIII (1965)
Memorii Comitetul de Stat al Geologiei t. IX - X (1966-1969)
Mémoires - L'Institut Géologique t. XI - XX (1970-1974)
Mémoires L'Institut de Géologie et de Géophysique t. XXI-XXXIV)
Memoriile Institutului Geologic al României t. 35 (1995) is the latest issue.

Scientific Editor: Florian Marinescu

The manuscripts should be sent to the scientific editor and/or executive secretary. Correspondence concerning advertisments, announcements and subscriptions should be sent to the Managing Editor.

©GIR 1995
ISSN 0254-7112
Classification index for libraries 55(058)

Printed by the Geological Institute of Romania
Bucharest

Institutul Geologic al României

MÉMOIRES DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE ROUMANIE

ISSN 0254-7112

VOL. 35

156540

EMILIA SAULEA

RÉCIFS ET FACIÈS DÉTRITIQUES DU SARMATIEN MOYEN DE LA PARTIE CENTRALE DE LA BESSARABIE

INSTITUT GÉOLOGIQUE DE ROUMANIE
BUCAREST
1995

Institutul Geologic al României

Rédacteur responsable du volume: dr FL. MARINESCU

Ce travail représente une thèse de doctorat, soutenue le 19 Juillet 1946 à la Faculté des Sciences de l'Université de Bucarest; s'agissant de la géologie d'un territoire qui n'appartient plus à la Roumanie depuis la II-ième Guerre Mondiale on n'est arrivé à la publier, hélas, qu'à présent, après presque cinquante années. Quant à la paléontologie, on a du respecter les indications de l'auteur.

Institutul Geologic al României

TABLE DES MATIÈRES

Abstract 5
Avant propos 5
Aperçu historique 6
I. Description des affleurements 8
1. Formation récifales et sédimentaires de la vallée du Răut 9
a) Récifs à Bryozoaires de Pohărniceni et Piatra 9
b) Région récifale Orhei-Slobozia Doamnei 13
c) Récif à Nubéculaires de Brănești 19
2. Récifs à Nubéculaires de Cricov et formations sédimentaires de la vallée de l'Ikel 25
3. Région récifale Visterniceni-Ghidighici (Chișinău) de la vallée du Bâc 36
4. Récif à Nubéculaires de Ialoveni et formations sédimentaires de la vallée du Isnovăț et du Bâc (jusqu'à Aneni) 41
II. Stratigraphie 44
A) Position stratigraphique des horizons récifaux 44
1. Volhynien 44
Horizon des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées 44
2. Bessarabien 45
a) Horizon des récifs à *Lepralia* 45
b) Horizon des récifs prismatiques à Nubéculaires 46
c) Horizon des récifs sphériques à Nubéculaires 48
d) Horizon des récifs à *Membranipora* 50
e) Horizon argilo-sableux 50
B) Distribution des espèces par horizons et lithofaciès 51
III. Description pétrographique 53
A) Distribution des faciès pétrographiques 53
B) Calcaires récifaux 56
1. Récifs à Nubéculaires 56
a) Récifs prismatiques 56
b) Récifs sphériques 58
2. Calcaires récifaux massifs 62
3. Récifs à Bryozoaires 63
C) Calcaires à Nubéculaires solitaires 65
D) Calcaires oolithiques 66
E) Dépôts marneux 70
F) Calcaires à *Melanopsis impressa*, Planorbes et Limnées 71
IV. Paléontologie 72
A) Gastéropodes 72
a) Genre *Acmea* 72
b) Genre *Kischinewia* 72
c) Genre *Sinzowia* 73
d) Genre *Trochus* 73
e) Genre *Adeorbis* 76
f) Genre *Littorina* 77
g) Genre *Barbotella* 77
h) Genre *Buccinum* 78
i) Genre *Cerithium* 78
j) Genre *Bulla* 80
k) Genre *Amnicola* 80
l) Genre *Melanopsis* 80

Institutul Geologic al României

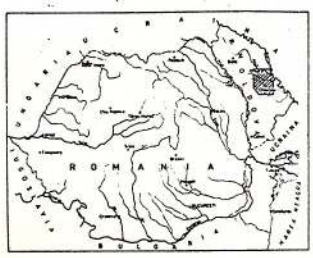
B) Lamellibranches..... 80
a) Genre *Modiola*..... 80
b) Genre *Donax*..... 82
c) Genre *Ervilia*..... 82
d) Genre *Mactra*..... 82
e) Genre *Tapes*..... 83
f) Genre *Cardium*..... 84
C) Bryozoaires..... 87
a) Genre *Diastopora*..... 87
b) Genre *Tubulipora*..... 87
c) Genre *Membranipora*..... 87
d) Genre *Schizoporella*..... 87
e) Genre *Dakaria*..... 88
f) Genre *Lepralia*..... 88
D) Annélides Chétopodes..... 88
a) Genre *Serpula*..... 88
b) Genre *Spirorbis*..... 88
E) Foraminifères..... 88
a) Genre *Nubecularia*..... 88
F) Algues..... 89
a) Phéophycées..... 89
b) Chlorophycées..... 89
G) Conclusions..... 89
V. Conclusions générales..... 90
Espèces décrites..... 95
Bibliographie..... 97

Institutul Geologic al României

RÉCIFS ET FACIÈS DÉTRITIQUES DU SARMATIEN MOYEN DE LA PARTIE CENTRALE DE LA BESSARABIE[1]

Emilia SAULEA

Str. Pajurei 22A, 78 414 Bucureşti, Roumanie.



Key Words: Sarmatian. Reefs. Limestone. Oolitic limestone. Mollusca. Gastropoda. Bryozoa. Algae. New taxa. Moldavian Republic.

Abstract: *The Reefs and the Detrital Facies of the Middle Sarmatian in the Central Part of the Basarabia.* The southern part of the Upper Miocene (Sarmatian) reef barrier, developed in this area (from Orhei, in the North, to Chişinău, in the South) is studied from three points of view: (1) the sequence of the reef horizons and of the respective constructing organisms, (2) the synchronous facies variations of the deposits, (3) the Mollusca association characteristic of each horizon and facies. A petrographical and paleontological study completes this description.

In the mentioned area the outcrops are referable to the upermost part of the Lower Sarmatian, to the Middle and the Upper Sarmatian. The Middle Sarmatian with a complete sequence can be divided in two parts. The lower one, in which the reef formations are restricted, represents a continuation of the Lower Sarmatian reefs and corresponds to a period of repeated vertical oscillations followed by a short regression phase. The upper one consists of detrital deposits displaying a deltaic facies, ending with a marine level whose Middle Sarmatian fauna is more scarcer than usually. The later is followed by the deltaic facies of the regressive Uper Sarmatian.

The reef formations include at their base a horizon of reefs with Nubecularia (*Nubecularia caespitosa* STEIMMANN) associated with *Lithothamnium.* This horizon belongs to the terminal part of the Lower Sarmatian. It is followed by a horizon of Bryozoan reefs (*Lepralia montifera* ULRICH and BASSLER) overlain by a horizon of massive reefs with *Nubecularia* which coresponds to the maximum development of the reef facies. The latter ends with a horizon of spheroidal reefs with *Nubecularia* followed by a thin horizon of Bryozoan reefs (*Membranipora lapidosa* PALLAS). The last four reef horizons belong to the lower half of the Middle Sarmatian. A succesive displacement of the reef horizons from West to East i.e. towards the border of the sedimentation basin has ben observed. The genetic connection between the Nubecularia spheroidal reefs (interpreted as incipient reefs) and the massive reefs, generated in optimal conditions, has been demonstrated. The distribution of the fauna in each facies shows that the rich fauna is localized in the reef facies which belongs only to the lower half of the Middle Sarmatian.

Avant propos

À la suite d'une excursion en 1936, accompagnant les professeurs G. Macovei et I. Atanasiu, j'ai connu la région récifale du Sarmatien moyen de la partie centrale de la Bessarabie. J'ai commencé l'étude des matériaux de cette région qui existaient déjà dans les riches collections du Laboratoire de Géologie de l'Université de Jassy; ils dévoilèrent d'interessants problèmes. Comme aucune étude d'ensemble concernant la région n'existait jusqu'à cette date, le Prof. I. Atanasiu m'a proposé l'étude de cette région comme sujet de thèse de doctorat. En 1937, 1938 et 1939, j'ai fait les excursions nécessaires pour un prélèvement systématique des matériaux. Dès le commencement je me suis aperçue que la région comportait l'étude de quelques problèmes:

– l'établissement des divers niveaux récifaux et l'étude des organismes correspondants;

[1] Ouvrage présenté comme thèse de Doctorat ès Sciences à la Faculté des Sciences de l'Université de Bucarest et soutenu le 19 juillet 1946.

Institutul Geologic al României

– les variations latérales des faciès détritiques et l'étude pétrographique de ceux-ci;

– l'étude de la faune pour préciser l'âge des formations et surtout l'étude de la distribution de la faune dans les divers lithofaciès.

Nous avons essayé, dans les limites du possible, d'envisager l'étude de la région à ce triple point de vue.

L'étude a comporté des recherches abordant des domaines très varriés: déterminations paléontologiques, études micrographiques des sédiments, analyses chimiques et surtout une minutieuse observation des faits du terrain.

Des études si variées m'ont obligé de recourir à la science de nombreuses personnes P. P. I. Simionescu (Bucarest), M. Reinhardt (Bâle), L. Cayeux (Collège de France) et c'est pour moi un agréable devoir de leur être reconnaissante pour les très précieux conseils qu'ils ont bien voulu me donner.

Et surtout à mon maître I. Atanasiu, sous la direction duquel je travaille comme assistante dans le Laboratoire de Géologie, je lui dois ma profonde gratitude pour les précieux conseils, l'excellente discipline scientifique qu'il m'a inspirée et pour la bienveillance qu'il m'a toujours prodiguée.

Aperçu historique

La région qui nous préoccupe ici a fait l'objet – comme toute la Bessarabie (R. de Moldavie) d'ailleurs – d'observations locales et sommaires déjà au début des recherches géologiques, remontant au milieu du XIX-ème siècle.

Le premier mémoire envisageant dans son ensemble la Géologie de cette région parait en 1883. I. F. Sinzov, parcourant les régions du nord, aussi bien que celles du sud de la province, s'est formé une idée assez juste sur les termes du Tertiaire que l'on peut y séparer. Conformément à la conception établie à cette date, Sinzov reconnait la présence des "couches à Cérithes", classées depuis 1863 par Barbot de Marny dans l'étage Sarmatien. Il remarque aussi "l'uniformité relative" de ces formations, que de nombreux fossiles permettent de dater sur toute leur épaisseur. Pourtant, il admet la distinction de deux horizons: l'un inférieur, dans lequel abonde *Ervilia podolica* fréquemment associé à *Cardium protactum, Cerithium pictum, Trochus angulatus*; l'autre supérieur, comprenant les calcaires à Mactres, dans lesquels *Mactra podolica* et *Mactra ponderosa* sont extrèmement nombreux.

Sinzov précise en même temps, et de façon bien juste, le caractère pétrographique et la répartition de ces deux horizons. L'horizon inférieur avec ses calcaires parfois oolithiques et marnes tendres, recouvre le nord de la Bessarabie (R. de Moldavie). Á partir de la région d'Orhei, commence "surtout" l'horizon supérieur à Mactres, par des calcaires oolithiques ou à Foraminifères et des intercalations de sables. Sa limite méridionale suit la rivière de Botna, de Chiţcani jusqu'à Sălcuţa, tandis que vers le SW elle atteint le village de Cărpineni, sur la Lăpuşna. Les caractères pétrographiques ainsi que la répartition de ces deux horizons, sont, dans leurs traits généraux, ceux admis aujourd'hui.

En outre, Sinzov sépare, dans la région centrale de la Bessarabie, au dessus de l'horizon supérieur des couches à Cérithes, l'horizon des "couches de transition" formé de sables à concrétions gréseuses, suivis d'argiles verdâtres exemptes de fossiles ou à fossiles d'eau douce. Cet horizon constitue le massif de Corneşti, à l'W de Chişinău, et qui s'étend vers le N jusu'aux environs d'Orhei. Vers le S, l'horizon acquiert un développement plus grand.

Sinzov envisage les couches de transition comme méotiennes, mais il fait pourtant la remarque que, dans le centre de la région, ces couches sont "plus anciennes" que celles du sud. C'est justement la partie qui revient au Sarmatien supérieur, dans la conception actuelle.

Sinzov traçait ainsi les traits fondamentaux de la Géologie de ce territoire.

Plus tard, en 1893, le même auteur revient sur la classification des couches sarmatiennes précisant l'existence des:

1. l'horizon inférieur ou couches à *Ervilia* et
2. l'horizon supérieur ou couches à *Nubecularia*.

Il introduit de la sorte la notion que les Nubéculaires sont les fossiles particulièrement caractéristiques pour l'horizon supérieur du Sarmatien.

En 1899, N. Andrussov (p. 123) sépare dans le Sarmatien un troisième horizon, supérieur, et observe que les dénominations introduites par Sinzov de "couches à *Ervilia*" et "couches à *Nubecularia*" sont impropres, car elles indiquent seulement un faciès à développement local. A son tour, il propose la classification suivante:

1. horizon inférieur, ou couches à *Ervilia*;
2. horizon moyen, ou couches à *Nubecularia*, dont la partie supérieure contient, en quelques régions, des faunes d'eau douce (Lăpuşna);
3. horizon supérieur, ou couches à *Mactra caspia*, qui, dans la région du Cherson, contient aussi des faunes d'eau douce; dans la région centrale de la Bessarabie, cet horizon est représenté justement par la partie inférieure des "couches de transition", dont Sinzov avait déjà saisi l'âge plus ancien.

Quelques années plus tard I. Simionescu (1903) confirme la classification d'Andrussov et propose les dénominations suivantes:

– Volhynien pour le Sarmatien inférieur;
– Bessarabien pour le Sarmatien moyen;
– Chersonien pour le Sarmatien supérieur.

La subdivision du Sarmatien en trois sous-étages,

Institutul Geologic al României

avec les dénominations indiquées, devient désormais un fait unanimement admis dans la science.

Préoccupés de préciser et de caractériser ces sous-étages du Sarmatien, les géologues s'attachent aussi à la question de la valeur stratigraphique des espèces.

Le premier essai en a été fait par Sinzov lui-même, en 1893. Il distingue les espèces spécifiques pour chaqun des horizons de sa classification par rapport aux espèces indifférentes. Pourant, ses listes, basées seulement sur la faune sarmatienne de la Bessarabie (R. de Moldavie), n'ont qu'une valeur locale, car elles se réfèrent uniquement aux faciès développés dans cette région. Le même défaut se remarque aussi dans l'essai de classification d'Ivanov (*fide* Andrusov 1899, p. 112), basé sur l'étude du Sarmatien de la rive gauche du Nistru, développé sous un faciès particulièrement riche en Cérithes.

Les multiples variations de faciès des dépôts sarmatiens ont été mises en évidence, pour la première fois, par Andrusov (1899–1902) dans son mémoire de synthèse sur "les formations néogènes de la Russie méridionale". Il souligne les multiples faciès lithologiques et surtout les variations fauniques qu'ils impliquent, sans toutefois aboutir à séparer nettement les espèces de faciès des espèces indifférentes aux variations lithologiques, les seules intéressantes. Cette lacune est d'ailleurs explicable, car à cette date on ne connaissait que partiellement les faciès du Sarmatien.

C'est à peine en 1928, que T. Văscăuţeanu ayant eu la bonne fortune de trouver une faune bessarabienne dans les argiles d'Ungheni a la possibilité de préciser la présence de trois faciès dans le Sarmatien moyen: un faciès littoral, un faciès sublitoral et un faciès de profondeur. Comme espèces communes de ces trois faciès il indique: *Mactra fabreana* d'ORB., *Cardium fittoni* d'ORB., *Cardium fischerianum* d'ORB., *Trochus sarmatoanceps* SINZ., *Trochus anceps* EICHV., *Trochus subanceps* SINZ., *Barbotella neumayeri* COB. (=*B. grossocostata* chez KOLESNIKOV), *Buccinum pauli* COB..

C'est en effet la première liste, encore incomplète, d'espèces à valeur stratigraphique précise pour le Sarmatien moyen.

Le même point de vue, mais traité d'une manière beaucoup plus ample, fût repris par V. Kolesnikov (1935). Dans une révision de la faune sarmatienne il présente une synthèse des variations de faciès et des variations fauniques pour tous les sous-étages du Sarmatien ponto-caspien. Kolesnikov admet trois subdivisions pour l'étage Sarmatien qu'il caractérise ainsi:

1. Sarmatien inférieur, dont seulement la moitié supérieure contient la faune typique sarmatienne, tandis que dans celle inférieure, aux espèces sarmatiennes s'ajoute les espèces de l'horizon de Konka.

2. Sarmatien moyen, unitaire au point de vue faunique.

3. Sarmatien supérieur, avec une faune saumâtre dans la moitié inférieure, – *Mactra naviculata* BAILY – accompagnée par des espèces d'eau douce, et une moitié supérieure caractérisée par la présence de *Mactra caspia* EICHW. et *M. crassicolis* SINZ..

Les mémoires de N. Macarovici (1935), S. Gillet (1938), I. Simionescu et I. Barbu (1940), ainsi que celui de E. Jekelius (1945) apportent de très intéressantes contributions à la paléontologie du Sarmatien.

Enfin, certaines correspondances stratigraphiques des sédiments néogènes du bassin ponto-caspien avec ceux du bassin pannonien ont été amplement discutées par Jekelius (1943). Nous retenons de ce dernier mémoire la discussion de la valeur stratigraphique des Nubéculaires et de *Mactra vitaliana*, que nous envisagerons de plus près dans le chapître consacré à la stratigraphie.

Le Sarmatien supérieur, ou Chersonien, est représenté dans la Bessarabie seulement par le faciès néritique: sables, grès oolithiques et argiles verdâtres. D'après les renseignements de N. Macarovici (1940, p. 213) le Chersonien de cette région est caractérisé par les espèces suivantes: *Mactra caspia* EICHW., *Mactra bulgarica* TOULA, *Mactra bulgarica crassicolis* SINZ., *Mactra intermedia* MAC., *Mactra orbiculata* MAC., *Unio partschi* SINZ. (non PENECKE), *Unio moldavicus* SABBA, *Unio sarmaticus* MAC.

Parmi ces espèces, *M. caspia* EICHW. présente la plus grande fréquence et la plus large distribution verticale.

Les travaux énumérés relèvent le fait intéressant que les formations sarmatiennes de la Bessarabie sont développées, dans leur majeure partie, sous le faciès néritique et que seulement le Sarmatien inférieur et moyen sont réprésentés par des faciès plus variées, dont celui récifal, à Nubéculaires et Bryozoaires, est le plus caractéristique. Les dépôts récifaux du Bessarabien sont un accident lithologique qui répète, après un certain délai de temps, le faciès récifal du Tortonien et du Buglovien développé vers l'ouest, dans la région des "Toltry"; ce faciès se retrouve dans le Chersonien, déplacé vers l'est, en Crimée.

Les formations récifales, surtout celles du Sarmatien moyen de la Bessarabie, ont été remarquées par les premiers géologues. Pourtant la bibliographie n'offre aucune étude complète, avec une description précise de ces récifs et envisage leur origine et leurs rapports avec les dépôts sédimentaires environnants.

On connait des descriptions sommaires ou seulement incidemment depuis 1859; elles se rapportent, presque toutes au récif de Chişinău. E. Eichwald (1853, p. XIII) décrit le calcaire de Chişinău, sans aucune remarque sur sa nature récifale. C'est F. Sinzov qui précise l'origine organique de ces calcaires, qu'il attribue aux Nubéculaires (*N. novorossica* KARR. et SINZ.) en association avec des Lamellibranches et Gastéropodes;

Institutul Geologic al României

il remarque, de même qu'Eichwald, la structure en blocs comprimés et à zones concentriques, interprétée comme "le résultat d'une pression latérale exércée sur l'ensemble du massif" (1883, p. 73; 1889, p. 132). Une interprétation analogue est présentée par Ivanov (1898, *fide* Kolesnikov 1935, p. 424).

Une description plus exacte de la morphologie des récifs de Chişinău et la première interprétation de leur origine organique sont connues seulement depuis 1928, lorsque T. Văscăuţeanu (p. 114) précise que leur structure est identique à celle des nodules à *Nubecularia* décrites par N. Andrussov (1923) du Sarmatien moyen du Mangyschlak et de Crimée. En même temps, il remarque que la structure du récif de Chişinău n'est pas reconnaissable dans tous les calcaires récifaux, car ils peuvent se présenter aussi "comme masses compactes", ou bien "comme des unités isolées à structures concentriques". Il indique ainsi pour la première fois l'existence, en Bessarabie, des récifs sphériques et des récifs à structure prismatique, accompagnés de calcaires récifaux massifs.

Une étude détaillée de la structure et un premier essai de reconstitution du milieu biologique des récifs à Nubéculaires nous est offerte par S. Gillet et H. Derville (1931), dans leur étude sur les récifs sphériques de Cricov; toutefois, les observations géologiques réstreintes à un seul affleurement leur ont permis de poser seulement quelques problèmes concernant la biologie des Nubéculaires sans pouvoir les résoudre.

En dehors du récif de Chişinău, on mentionne des formations récifales à Orhei (Sinzov, 1893) et Şoldăneşti (Ivanov, 1897, *fide* T. Văscăuţeanu, 1928).

En ce qui concerne les formations récifales construites par les Bryozoaires, les renseignements sont encore plus réduits: F. Sinzov (1883, p. 80) mentionne la présence de "sphères calcaires ... à *Membranipora*, à Roşcani, près du Bâc; I. Simionescu (1920) décrit un affleurement à *Membranipora* à Cricov; Ivanov (1897) remarque dans les marnes grises, surmontant le récif de Chişinău, des agglomérations irrégulières de Bryozoaires. Quant à leur structure, leur position stratigraphique, leur relations lithologiques aucune information.

Ces mémoires n'abordent jamais, ou seulement incidemment, la question des corrélations entre les dépôts stratifiés et les formations récifales ainsi que leurs rapports avec les zones de sédimentation marine.

C'est toujours T. Văscăuţeanu (1928) qui, ainsi que nous l'avons déjà rappelé, étudiant les argiles d'Ungheni met pour la première fois en discussion la connexion entre les zones marines de sédimentation et les caractères lithologiques et fauniques des dépôts respectifs.

Avec les travaux de V. Kolesnicov on arrive à formuler une conception d'ensemble sur les faciès des différents sous-étages. Mais quant aux variations de faciès occasionnées par la présence des récifs et à la répartition des faciès développés sous leur influence jusq'à l'établissement des faciès habituels, on n'en connait que les remarques sommaires faites par I. Atanasiu (1940, p. 149). L'auteur constate que, d'une manière générale, les récifs à Nubéculaires passent latéralement à des calcaires oolithiques auxquels se substituent, plus loin, des faciès marno-sableux.

I. DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

La région qui fait l'objet de cette étude concerne la partie orientale de la région centrale de la Bessarabie, à partir d'une ligne Orhei-Chişinău. La région est traversée par les vallées inférieures du Răut, Ikel, Bâc et Isnovăţ (fig. 1).

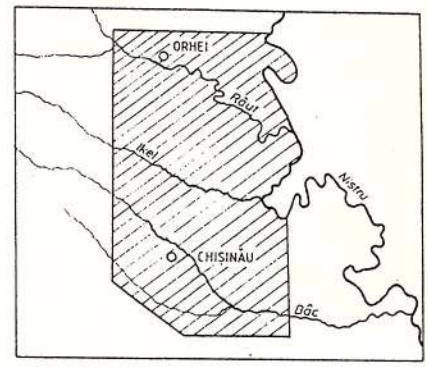


Fig. 1 – Le territoire étudié.

Le caractère géologique essentiel de cette région est la présence d'une barrière récifale, d'environ 5 km de largeur, qui la traverse du S au N, passant par Ialoveni, Visterniceni, Ghidighici, Cricov, Micăuţi, Brăneşti, Orhei. Cette barrière se prolonge vers le N par les récifs de Trifeşti, Şoldăneşti, Japca (Carte géologique de la Roumanie, feuille 3 a, 1:500 000, 1940, Inst. Géol., Bucureşti) et passe au delà du Nistru dans la vallée Camenca, en Podolie.

Cette barrière récifale est un complexe de formations à la constitution duquel participent plusieurs types de récifs: des récifs exclusivement formés par des Nubéculaires coloniales, des récifs où les Nubéculaires coloniales se trouvent associés avec des Mélobésiées et des récifs de Bryozoaires. Les plus importants sont les récifs de Nubéculaires coloniales de Ialoveni, Visterniceni, Ghidighici, Cricov, Brăneşti. Plus petits et localisés dans la vallée du Răut, sont les récifs de Bryozoaires de Pohărniceni, Piatra, Trebujeni. Les forma-

Institutul Geologic al României

tions sédimentaires environnantes se sont développées en étroite dépendance de cette barrière récifale.

Nous nous sommes proposés de faire l'étude des récifs eux-mêmes, ainsi que des sédiments dont le faciès change au fur et à mesure qu'on s'éloigne des récifs. Afin de montrer les caractéristiques de chacun des récifs, de déceler leur synchronisme avec les formations sédimentaires, autant que la succession stratigraphique des niveaux récifaux, nous donnerons, en premier lieu, la description locale de chaque récif et des sédiments environnants.

1. FORMATIONS RÉCIFALES ET SÉDIMENTAIRES DE LA VALLÉE DU RĂUT

a) Récifs à Bryozoaires de Pohărniceni et Piatra

Sur la rive gauche du Răut, au niveau du village Pohărniceni, se dresse une colline isolée qui atteint 75 m d'altitude, formée par un récif à Bryozoaires (pl. I, fig. 1). Près du village Piatra, sur la rive droite du Răut et à 1 km environ au S du récif de Pohărniceni, se dresse un autre récif, toujours à Bryozoaires, mais plus petit, dont le sommet n'atteint que 65 m d'altitude.

25 m au-dessus de la vallée, la pente est peu accentuée; elle coïncide avec la zone constituée par des dépôts stratifiés, qui forment le substratum du récif. La partie supérieure de la coupe, à pente beaucoup plus accusée, correspond au récif même. Il atteint environ 25 m d'épaisseur et se développe sur une largeur de 200 m. La masse centrale est formée par un amas de blocs (fig. 3) qui imprime à la colline l'aspect caractéristique des récifs à Bryozoaires, ainsi que les a figurés Andrussov (1909–1912) pour le Sarmatien supérieure de la Crimée. Vers le N, le récif s'intercale par quelques courtes proéminences dans les couches sédimentaires. Vers le S, la proéminence supérieure se prolonge sur 100 m au-dessus des formations sédimentaires (fig. 4). Le récif est englobé ainsi parmi des dépôts stratifiés qui, près du récif, montent sur ses flancs.

Il est difficile de donner une coupe détaillée de la région axiale du récif, à cause de l'énorme masse d'éboulis qui masque la succession des couches. On peut cependant en obtenir les informations qui suivent:

À la base, on remarque des calcaires stratifiés, riches en grains de quartz dans les bancs inférieurs, à structure oolithique fine dans les bancs supérieurs. Ces calcaires contiennent *Cerithium rubiginosum* EICHW., *C. mitrale* EICHW. et des Cardiidées. Suivent des calcaires

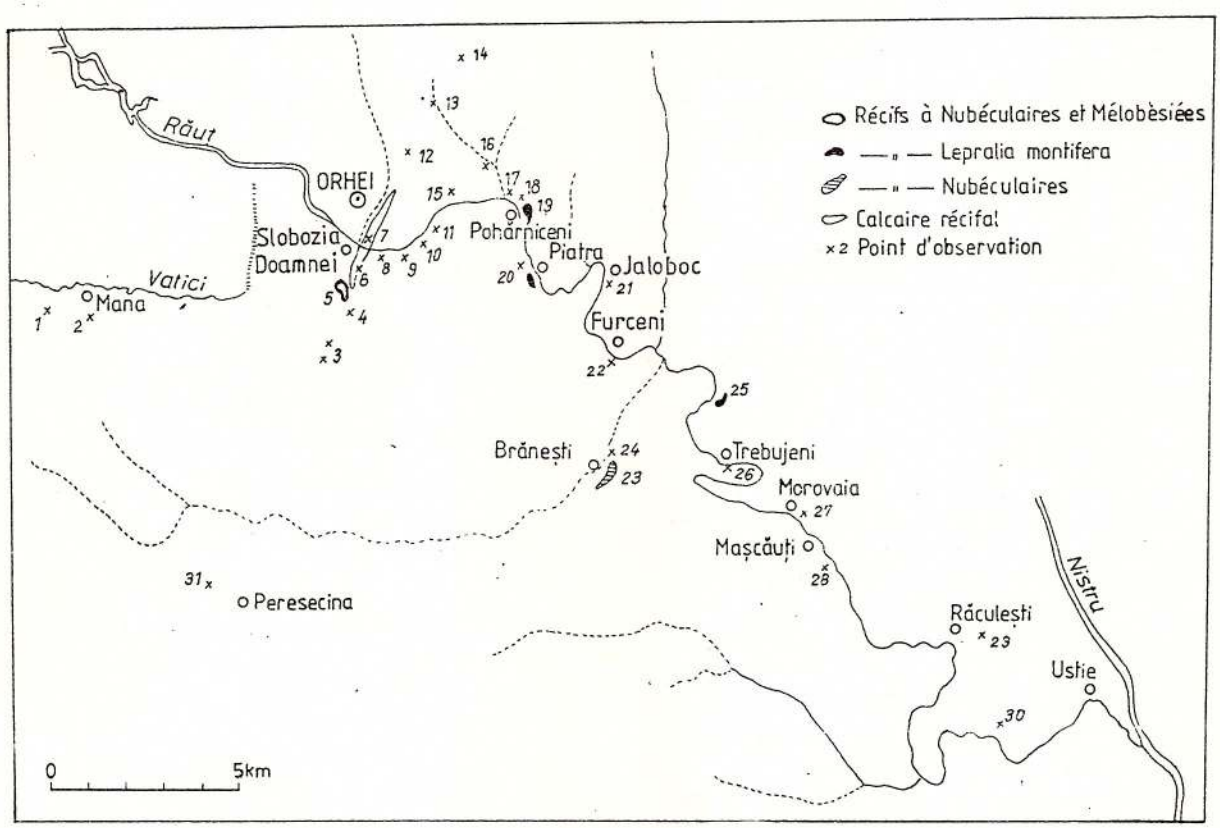


Fig. 2 – Esquisse de la vallée du Răut (pour les coupes numérotées voir les descriptions dans le texte).

Le récif de Pohărniceni (fig. 2, coupe 19) offre, du côté de la vallée du Răut, un profil escarpé. Jusqu'à à Nubéculaires solitaires, qui impriment à la roche un aspect grossièrement oolithique. Dans ces calcaires

Institutul Geologic al României

on trouve des récifs sphériques, isolés, constitués par des Nubéculaires coloniales (pl. IX, fig. 4) et offrant une riche faune de Buccins, Troques, Tapes, etc.; leur partie supérieure se termine par une lumachelle pétrie de *Cerithium bijugum* (EICHW.) KOL. L'ensemble des couches décrites montre une puissance de 25 m et constitue le substratum sédimentaire du récif (figs. 3–4).

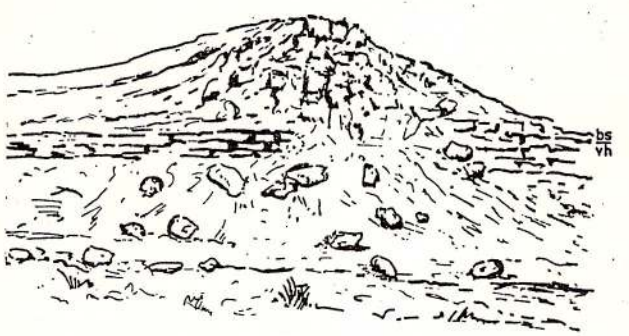


Fig. 3 – Le récif de Pohărniceni. Vue d'ensemble.

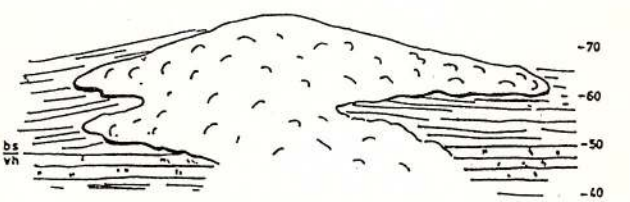


Fig. 4 – Le récif de Pohărniceni.

Vient ensuite la masse du récif, formée par des Bryozoaires développés en larges voûtes irrégulières. Le calcaire récifal, blanc ou jaunâtre, montre le plus souvent l'aspect alvéolaire; il est formé de couches régulières et sinueuses de zoécies. La calcite remplie quelquefois les zoécies, imprimant à la roche l'aspect d'un calcaire compact. Incidemment, on trouve des coquilles de *Modiola incrassata* d'ORB. fixées dans la masse des Bryozoaires avec le crochet en bas, preuve de leur cohabitation avec les Bryozoaires. La partie centrale du récif est le résultat du développement exclusif de l'espèce *Lepralia montifera* ULR. et BASSL. (Saulea–Bocec, 1943). Les parties latérales du récif sont constituées d'un calcaire plus ou moins compact, à lames distinctes de Bryozoaires entre lesquelles s'intercalent de petits Gastéropodes (*Trochus* et *Bulla*), des Modioles (*M. sarmatica* GAT.) et une profusion de Spirorbes. Vers le sommet du récif, le calcaire prend un aspect hétérogène, devenant caverneux et noirâtre; on n'y aperçoit plus de débris de Bryozoaires.

Les affleurements qui se trouvent à proximité du récif offrent quelques coupes qui permettent de mieux élucider les rapports entre le récif et le substratum, ceux du récif avec les sédiments latéraux synchrones et la partie qui revient aux couches supérieures.

Au NNW du récif, à 300 m environ (fig. 2 coupe 18), on peut suivre une coupe depuis le niveau de 20 m au-dessus du lit du Răut, soit 40 m d'altitude; on y observe (fig. 5):

a) 6 m de calcaires blancs ou jaunâtres qui débute par un niveau à blocs calcaires, petits et roulés, parmi lesquels se développent des croûtes organogènes dues aux Nubéculaires coloniales. Les calcaires ont une structure pseudoolithique. Ils comportent *Cerithium rubiginosum* EICHW., *C.* cf. *nodoso-plicatum* M. HOERN., *Buccinum* sp., *Trochus* sp., *Mactra* cf. *vitaliana* d'ORB., et de petits Cardiidées.

b) 3 m de calcaires à Nubéculaires solitaires et autres foraminifères (Milioles, Elphidiums), avec un aspect oolithique grossier; on y trouve un niveau de blocs roulés de calcaire. La faune est variée: *Tapes gregarius dissita* EICHW., très nombreux, *Trochus podolicoformis* KOL., *Buccinum gradaria* KOL., *B. opinabile trabale* KOL., *B. latesulcatum* SIM. et BARBU, *B. pseudoduplicatum* SIM. et BARBU.

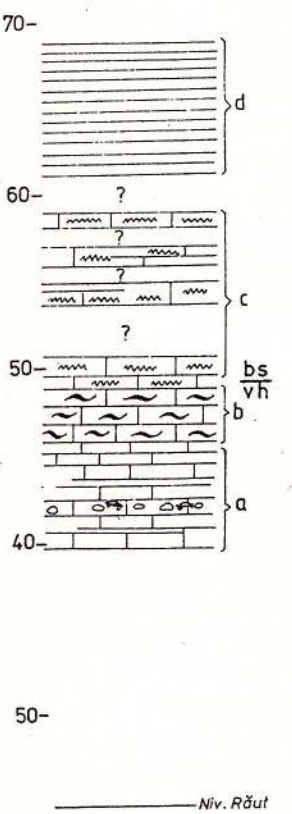


Fig. 5 – Coupe 18 sur le flanc NNW du récif de Pohărniceni

c) 10 m de calcaires lumachelliques, dans lesquels on

Institutul Geologic al României

constate au microscope des fragments de Mollusques, des foraminifèrs (Milioles, Nubéculaires solitaires), des microsclères calcaires de Spongiaires et des fragments de Bryozoaires, ceux-ci d'autant plus nombreux que l'on monte vers la partie supérieure du niveau. Le ciment est un calcaire gris-brunâtre, partiellement cristallisé, qui semble se développer surtout au dépens des matériaux organiques finement triturés. Parmi les fossiles de ce niveau on a identifié: *Mactra fabreana* d'ORB., *Cardium* sp., *Tapes* sp., *Barbotella* sp. de grande taille, *Trochus* sp., *Melanopsis impressa* KRAUSS, en petits exemplaires, *Spirorbis* sp.; dans les bancs supérieurs, des fragments de colonies cylindriques ou lamellaires de Bryozoaires.

Vers le récif, ces lumachelles forment des bancs plus épais constitués par une roche spongieuse, dans laquelle abondent les grands Lamellibranches à coquille épaisse: *Mactra fabreana* d'ORB, *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Cardium beaumonti* d'ORB.. Quelques intercalations de calcaire à Bryozoaires représentent des apophyses latérales du récif principal (fig. 4).

L'ensemble des lumachelles s'incline sur les flancs du récif sous un angle d'autant plus accusé qu'on le considère dans un point plus rapproché du récif.

d) Il y a ensuite 7 m de marnes schisteuses, gris foncé, à intercalations rougeâtres. Elles débutent par un banc de 0,4 m d'une lumachelle dure, pétrie de Lamellibranches à coquilles minces. Les marnes très fossilifères contiennent des coquilles indéterminables de Cardiidées, Modioles, Tapes, Hydrobies; toutes les formes ont la coquille fragile. En outre, les marnes sont riches en microorganismes: Rotalies, de nombreux microsclères calcaires de Spongiaires et des spicules monaxones, en opale ou quartzine.

À proximité du récif les marnes deviennent des lumachelles marneuses, friables, qui montent sur les flancs de celui-ci. À la partie supérieure et près du récif, les marnes sont remplacées par des argiles gris-verdâtre, à grands cristaux de gypse secondaire et des fragments de grandes Lamellibranches (Mactres, Tapes).

Cette coupe permet de préciser que les calcaires pseudoolithiques suivis de calcaires à Nubéculaires solitaires forment le substratum du récif; les lumachelles riches en Bryozoaires représentent des couches synchrones du récif, les marnes schisteuses étant une formation post-récifale, recouvrant le récif et les lumachelles environnantes.

Un affleurement situé à 250 m au NW du précédent (fig. 2, coupe 17), dont les couches sont mises à jour déjà à partir de 6 m au-dessus de la vallée, permet d'observer des parties plus profondes du substratum du récif et les variations pétrographiques des couches synchrones du récif (fig. 6).

a) À la base, 10 m de calcaires, qui commencent par un calcaire quartzeux grisâtre, suivi par des calcaires jaunâtres pseudoolithiques à *Cerithium rubiginosum* EICHW., *C. mitrale* EICHW. et *C. disjunctum* SOW. Les bancs supérieurs contiennent des Cardiidées.

b) 4 m de calcaires oolithiques, les noyaux des oolithes étant des Milioles ou des grains calcaires, rappelant les pseudoolithes du niveau sous-jacent. Parmi les oolithes il y a de grands blocs, constitués par le même type de calcaire oolithique, et entourés d'une couche de calcaire de précipitation. Le niveau contient *Cerithium rubiginosum* EICHW. et des Cardiidées.

c) 5 m de calcaires à Nubéculaires solitaires, d'aspect hétérogène, dont les couches supérieures ont une structure conglomératique due à la présence de nombreux blocs de calcaire cimentés par de grosses oolithes (jusqu'à 3 mm de diamètre). Quelques blocs, encroûtés par des Nubéculaires coloniales, constituent de petits récifs sphériques. Dans la partie supérieure de ces calcaires on trouve *Buccinum, Trochus, Tapes, Mactra* cf. *vitaliana* d'ORB. et une profusion de *Cerithium bijugum* (EICHW.) KOL.

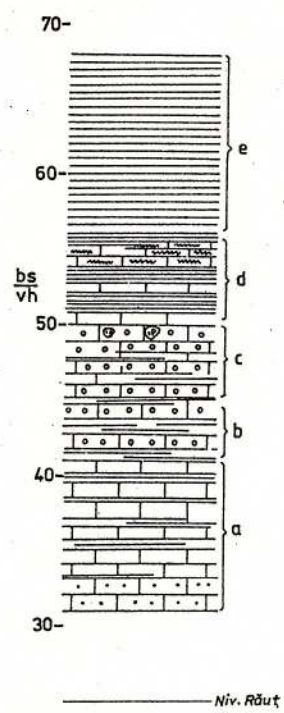


Fig. 6 – Coupe 17 à environ 250 m au NW du récif de Pohărniceni.

L'ensemble de ces trois niveaux représente le substratum du récif, ayant une constitution très semblable au substratum observé dans la coupe précédente.

d) Suivent 6 m de calcaires marneux et de lumachelles qui se succèdent ainsi:

– 0,75 m de calcaire grisâtre, uniforme, dont la microstructure rappelle celle d'un calcaire pseu-

Institutul Geologic al României

doolithique; on y trouve des fragments de Mactres et Cardiidées.

– 1,5 m de calcaire marneux, jaunâtre, schisteux, tendre, avec de petits Gastéropodes (? Hydrobies).

– 0,3 m de calcaire compact, à grain très fin, dont les coupes minces révèlent la présence des Ostracodes.

– 1 m de marne jaunâtre, schisteuse, dépourvue de fossiles.

– 2 m de calcaire lumachellique à *Mactra fabreana* d'ORB., *M.* aff. *naviculata* BAILY., *Cardium gracile* PUSCH, *C. obliquoobsoletum* KOL., *Trochus* sp., *Barbotella omaliusi* d'ORB., *B. hörnesi tennuicostata* RAD. et PAVL.

Il n'y a que ces 2 m de calcaire lumachellique qui peuvent être rapportés aux lumachelles synchrones du récif de Bryozoaires.

e) Suivent 7 m de marnes grises, schisteuses, identiques aux marnes qui terminent la coupe précédente.

Plus loin à l'W du récif, le long d'un vallon (fig. 2, coupe 16), on constate des changements dans la constitution des couches qui forment le substratum. À partir de 10 m au-dessus de la vallée du Răut (soit 35 m d'altitude), on a la succession suivante (fig. 7):

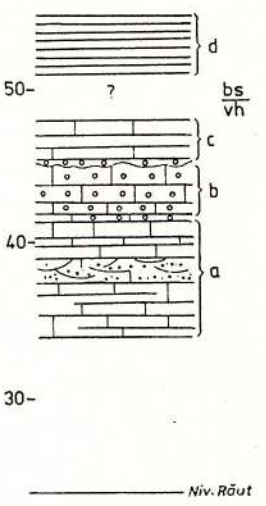


Fig. 7 Coupe 16 le long d'un vallon, à 2 km à l'W du récif de Pohărniceni.

a) 7,5 m de calcaire montrant une intercalation de sables calcaires à stratification entrecroisée.

Les bancs inférieurs sont des calcaires granuleux, largement cristallisés, à grains de quartz, des fausses oolithes et des Foraminifères (surtout des Milioles). Les bancs supérieurs sont plutôt des microbrèches calcaires à blocs de calcaires quartzeux cimentés par de la calcite, qui englobe des oolithes, des fausses oolithes, des Milioles et des Nubéculairers. Ces calcaires se rattachent aux calcaires pseudoolithiques des coupes précédentes, mais en diffèrent par quelques particularités. Les bancs de calcaire consolidé sont riches en *Cerithium rubiginosum* EICHW.. Les sables calcaires ont une faune plus variée: *Cerithium mitrale* EICHW., *Buccinum opinabile* KOL., *Cardium latesulcum* MÜNST., *Ervilia orientalis* d'ORB., *Tapes* sp.

b) 4 m de calcaire oolithiques, partiellement cimentés; à leur partie supérieure on observe une surface d'erosion sur laquelle repose un conglomérat à blocs de calcaire identique à celui sous-jacent. Le ciment du conglomérat est riche en Cérithes.

c) Suivent 2,5 m de calcaire; les couches de la partie inférieure y contiennent de petites Mactres indéterminables; celles de la partie supérieure sont formées d'un calcaire compact, à grain très fin, à cassure conchoïdale, comparable à un calcaire lithographique; ils contiennent des Planorbes, Limnées, *Helix* et Ostracodes.

Les suivants 3 m où la roche ne peut être observée, peuvent correspondre aux lumachelles marneux synchrones du récif, car immédiatement suivent sur 3 à 4 m, des marnes schisteuses à Cardiidées (d), du type des marnes rencontrées à la partie supérieure des coupes précédentes.

Les dépôts de cette coupe indiquent que dans le substratum du récif les calcaires pseudoolithiques ne forment plus un niveau distinct et la couche à Nubéculaires solitaires manque: entre le substratum du récif et les lumachelles synchrones du récif s'interposent des calcaires à faune d'eau douce.

La même succession des couches se retrouve aussi dans la coupe 15 (fig. 2.).

– Jusqu'à 12 m au dessus de la vallée du Răut, il y a des calcaires à Cérithes.

– Ensuite, 5 à 6 m de sables calcaires, suivis de calcaires oolithiques.

– 3,5 m de calcaires compacts, rappelant les calcaires à Planorbes.

– 3 m de lumachelles marneuses à Tapes, Cardiums, Mactres et Barbotelles; c'est la faune des lumachelles synchrones du récif.

Les affleurements qu'on vient de décrire permettent de voir déjà que la limite supérieure du substratum du récif s'abaisse progressivement vers l'W, les lumachelles synchrones du récif se réduisent en épaisseur en s'éloignant du récif et aussi le fait qu'entre le substratum du récif et les formations synchrones de celui-ci s'intercale un dépôt à faune d'eau douce.

De l'autre côté du récif de Pohărniceni, vers le récif de Piatra, les formations gardent en général les mêmes caractères. Un des affleurements, près du récif de Piatra (fig. 2 coupe 20), montre la succession suivante:

Jusqu'à 8 m au-dessus de la vallée du Răut on observe des calcaires quartzeux à lentilles de sables à *Mactra* cf. *vitaliana* d'ORB., *Ervilia orientalis* d'ORB., *Tapes* sp.

Suivent 14 m de calcaires oolithiques qui présentent

Institutul Geologic al României

à leur partie moyenne une intercalation de blocs roulés. Les bancs qui recouvrent ce niveau sont des calcaires oolithiques, dont les oolithes ont comme noyau un

Comme on va le voir par la suite, ce niveau représente, très probablement, la partie terminale du Volhynien. Il a été séparé sur la coupe de la vallée du

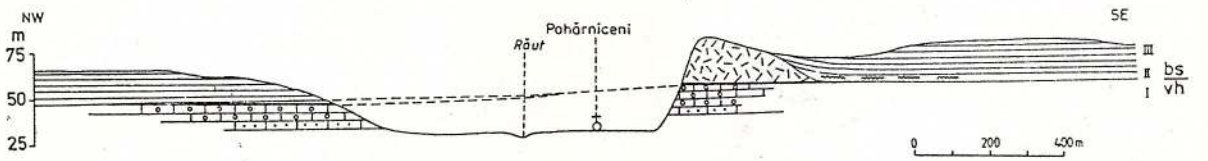


Fig. 8 – Coupe du récif de Pohărniceni. Les épaisseurs x 5.

Foraminifère. Les dernières couches sont des calcaires pseudoolithiques.

– 1 m de calcaire gris, compact, montrant l'aspect des calcaires à Planorbes; il ne contient que de petites Mactres dans la partie inférieure.

– 1 m de lumachelle calcaire, compacte.

– 10 m de marnes grises, schisteuses, à Cardiidées.

Les premiers deux niveaux représentent le substratum du récif; ils diffèrent de ce qu'on constate à l'W du récif de Pohărniceni, par la présence d'un calcaire oolithique à noyaux de Foraminifères. Le calcaire gris représente sûrement l'intercalation à faune d'eau douce, beaucoup plus mince ici. Les lumachelles sont synchrones du récif, et présentent ici égalemet une épaisseur réduite.

En aval du récif de Piatra, les formations gardent les mêmes particularités.

Le récif de Piatra comporte deux grandes masses récifales, constituées de couches épaisses et légèrement sinueuses. Le récif est dû au développement de l'unique espèce de Bryozoaires *Lepralia montifera* ULR. et BASSL., ainsi qu'à Pohărniceni.

La description des coupes de la région de ces deux récifs, permet de conclure:

Les récifs reposent sur un niveau de calcaires; ceux-ci sont à leur partie inférieure quartzeux, très riches en Cérithes: *C. rubiginosum* EICHW., *C. mitrale* EICHW. *Ervilia orientalis* d'ORB., *Cardium latesulcum* MÜNST., *Buccinum opinabile* KOL. À leur partie supérieure les calcaires sont pseudoolithiques et oolithiques, montrant une intercalation de Foraminifères. Les dernières couches sont des calcaires à Nubéculaires solitaires, avec un niveau de blocs roulés, des récifs sphériques de Nubéculaires coloniales et *Cerithium bijugum* ((EICHW.) KOL.. Les récifs sphériques et les Cérithes sont localisés dans la proximité des récifs. Ce niveau a , comme limite supérieure, une ligne régulièrement sinueuse, dont une voûte dirigée du N au S se dessine dans la région axiale des récifs; les flancs de cete voûte descendent progessivement à l'E et à l'W des récifs. L'épaisseur visible de ce niveau est de 20 m.

Răut (fig. 8).

Sur ce niveau à surface sinueuse, repose à l'W des récifs un calcaire à faune d'eau douce (Planorbes, Limnées, *Helix*); c'est une intercalation lenticulaire, qui touche 3,5 m d'épaisseur.

Suit le niveau des récifs de Pohărniceni et Piatra, installés dans la région de voûte du substratum. Ces récifs, formés exclusivement par le bryozoaire *Lepralia montifera* ULR. et BASSL., ont atteint 25 m d'épaisseur. Simultanément avec leur développement, a eu lieu la sédimentation de lumachelles marneuses à *Mactra fabreana* d'ORB., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Cardium beaumonti* d'ORB., *C. gracile* PUSCH, *Barbotella hörnesi tennuicostata* RAD. et PAVL.. L'espèce constante et caractéristique est *Barbotella hörnesi tennuicostata*. L'épaisseur des lumachelles est de 10 m au voisinage des récifs, où elles s'entrepénètrent avec les apophyses latérales récifales et montent sur leurs flancs; à une certaine distance des récifs, les lumachelles se réduisent à 4–5 m d'épaisseur.

Après le développement des récifs et des lumachelles synchrones, a eu lieu la sédimentation des marnes grises schisteuses, dont la constitution est quelque peu variée auprès des récifs: elles sont lumachelliques à leur partie inférieure et argileuses à la parite supérieure. L'épaisseur observée en est de 10 m; l'épaisseur réelle doit être d'environ 25 m.

b) Région récifale Orhei-Slobozia Doamnei

Au S du village Slobozia Doamnei et près de la route Orhei-Chişinău, il y a un petit vallon assez profond, dénommé Comârzana, qui, à partir de 50 m d'altitude recoupe une formation récifale (fig. 2, coupe 5).

Cette formation est constituée par une suite de bancs récifaux, ayant 4 m d'épaisseur au maximum, dévéloppés sous forme de couches largement voutées (fig. 9). La succession des couches est observée, avec quelques interruptions, sur une épaisseur d'environ 30 m, ainsi que l'indique la coupe ci-jointe (fig. 10).

a) Il s'agit d'un calcaire compact, gris-brunâtre à la partie inférieure de l'affleurement; les bancs supérieurs

Institutul Geologic al României

comportent un calcaire spongieux, parfois riche en Bryozoaires.

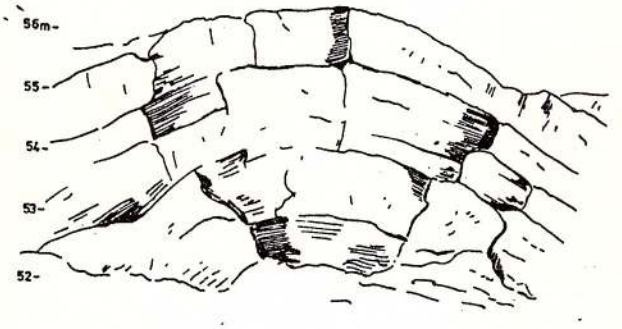


Fig. 9 – Calcaires récifaux de Comârzana (coupe 5).

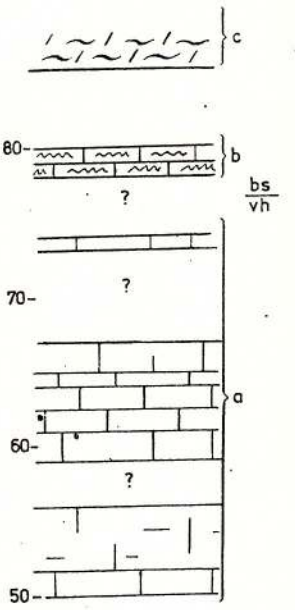


Fig. 10 – Coupe 5 dans le vallon de Comârzana.

À la loupe on reconnait des plages à structure alvéolaire caractéristique des Nubéculaires coloniales, de petites surfaces d'un blanc dépoli dues aux Mélobésiées et, dans les bancs supérieurs, la présence des Nubéculaires solitaires. Cette constitution est révélé aussi par les coupes minces. Les Nubéculaires dessinent de grandes loges à parois épaisses. Les Mélobésiées se présentent sous forme de grandes plages de petites cellules juxtaposées, ou comme des branches, dont la zone centrale, formée de cellules polygonales est entourée de couches concentriques de cellules allongées. Dans les bancs inférieurs, les Mélobésiées sont en proportion de 50 % et même 60 % de la roche; elles sont moins nombreuses dans les bancs de la partie supérieure du récif. Les deux espèces d'organismes récifaux sont cimentées par de la calcite cristallisée qui englobe des Milioles, des microsclères calcaires de Spongiaires, et, à la partie supérieure de l'affleurement, des Nubéculaires solitaires et des grains de quartz.

Dans l'épaisseur des bancs et surtout à leur surface on trouve des Modioles fixées avec le crochet en bas; ce sont des *Modiola incrassata* d'ORB. et *M. incrassata sinzovi* KOL.

b) Les bancs récifaux sont recouverts de 2 m de lumachelles constituées par des Bryozoaires, associés à une enorme quantité de Spirorbes et de Lamellibranches (Modioles et Cardiidées).

c) Les lumachelles sont suivies vers 85 m d'altitude de 5 à 6 m de calcaires organogènes blanc-grisâtre, dépourvues de stratification. Vers le N, au niveau du village Slobozia Doamnei, ces calcaires se trouvent à des altitudes de plus en plus élevées, de sorte qu'au bord de la pente du côté de la vallée du Răut (fig. 2 coupe 6) leur limite supérieure est à 100 m d'altitude. Ils sont visibles sur une épaisseur de 10 m. Ces calcaires sont formés de Nubéculaires solitaires, de plages de Nubéculaires coloniales, de Melobésiées, le plus souvent sous forme de lames sinueuses, montrant 2 à 4 couches de cellules, des Milioles et Elphidiums, des microsclères calcaires de Spongiaires. Ce sont des calcaires récifaux massifs.

Sur les calcaires repose une lumachelle de 2 à 6 m d'épaisseur (fig. 11, f), qui débute par un niveau discontinu de blocs roulés, de 0,10 à 0,5 m, d'un calcaire identique au calcaire sous-jacent. La lumachelle comporte des Mollusques et Bryozoaires en colonies cylindriques ou piriformes. Parfois les Bryozoaires forment une masse d'une dizaine de mètres de longueur, avec une croissance régulièrement sinueuse (pl. I, fig. 2). Ces masses sont constituées par *Schizoporella spongitiformis* SAUL-BOC. La richesse des lumachelles a été remarquée déjà par Sinzov (1883, p. 92); elle comporte:

Modiola incrassata d'ORB.
Modiola incrassata allata Sim. et BARBU
Modiola incrassata sinzovi KOL.
Modiola subpapilio GAT.
Modiola denysiana d'ORB.
Modiola aff. marginata EICHW.
Modiola sarmatica GAT.
Mactra tapesoides SINZ.
Mactra tapesoides ovata MAC.
Mactra visternicensis MAC.
Tapes vitalianus d'ORB.
Cardium kischinevense KOL.
Cardium ingratum KOL.

Institutul Geologic al României

Cardium cf. *obliquoobsoletum* KOL.
Cardium loeweni NORDM.
Cardium beaumonti d'ORB.
Cardium inflatum aviculaeformis KOL.
Trochus prosiliens EICHW.
Trochus pseudoangulatus SINZ.
Trochus cremenensis ANDRZ.
Trochus rollandianus d'ORB.
Trochus morosanui SIM. et BARBU
Trochus laevis EICHW.
Trochus tschebricensis simplex USP.
Trochus beaumonti d'ORB.
Trochus angulatiformis SINZ.
Trochus subcigaretus SINZ.
Trochus phassianellaeformis SINZ.
Trochus podolicus DUB.
Trochus conicus SIM. et BARBU
Trochus anceps EICHW.
Trochus podolicoworonzovi SINZ.
Trochus hommayeri d'ORB.
Trochus laevigatopodolicus KOL.
Trochus marginatosinzòvi KOL.
Buccinum verneuilli d'ORB.
Buccinum seminudum KOL.
Buccinum jacquemarti d'ORB.
Buccinum pseudogracile KOL.
Buccinum requerasco KOL.
Littorina bessarabica SINZ.
Adeorbis valvatoides SINZ.
Schizoporella unicornis JOHNST.
Schizoporella variabilis RSS.
Schizoporella terres EICHW.
Schizoporella spongitiformis SAUL-BOC.
Nubecularia novorossica SINZ. et KARRER.

La majeure partie des lumachelles revient aux Modioles et aux Troques (pl. VI, fig. 1); ils ont la coquille robuste. Les espèces sont les mêmes que celles des lumachelles de Visterniceni. Les lumachelles sont recouvertes par les graviers de la terrasse supérieure du Răut.

Les calcaires organogènes et les lumachelles se prolongent vers le N, aux environs de la ville Orhei, où ils ont les même caractères qu'à Slobozia Doamnei.

Les mêmes calcaires organogènes se trouvent plus au N, près de la route Orhei-Bulăeşti (fig. 2 coupe 13). Ici, l'horizon est situé à une altitude légèrement plus élevée (110 m) et les lumachelles qui les recouvrent sont moins épais.

Au-dessus des calcaires récifaux il y a une mince couche de calcaire oolithique, qu'on observe aussi au NE d'Orhei (fig. 2 coupe 12) et au S de Slobozia Doamnei (fig. 2 coupe 4) à une altitude d'environ 125 m. Ces calcaires oolithiques sont ferrugineux et contiennent *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. naviculata* BAILY, *Cardium fittoni* d'ORB., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB. (petits exemplaires = *T. vasluiensis* SIM. etBARBU.

Sur le versant oriental de la colline avec la coupe 14, on trouve des bancs de 1 m d'épaisseur de grès calcaires, dépourvus de fosiles; ils se trouvent a une altitude de 180 m, donc supérieure aux calcaires récifaux et à la couche de calcaire oolithique.

Les rapports stratigraphiques entre la région récifale d'Orhei et celle de Pohărniceni ont été élucidés en étudiant attentivement les affleurements de la vallée du Răut. Sur la rive droite, au commencement du défilé (fig. 2 coupe 7), on peut observer, à partir de 10 m au-dessus de la vallée (40 m d'altitude), la succession suivante des couches (fig. 11):

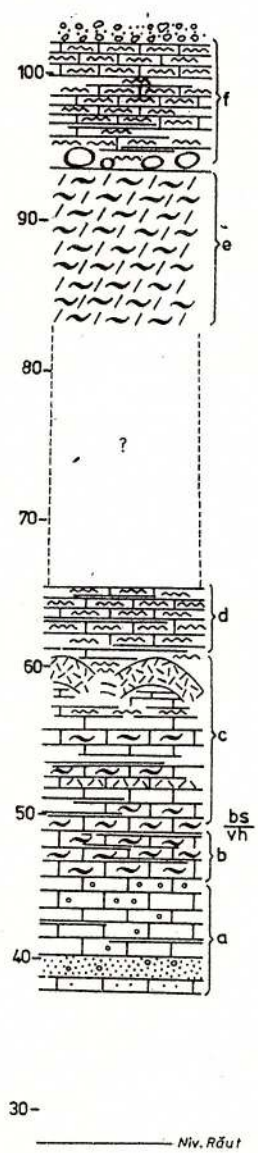


Fig. 11 - Coupe 7 à Orhei.

Institutul Geologic al României

a) 8 m de calcaires, quartzeux dans les couches inférieures, oolithiques dans les couches de la partie supérieure. Ils contiennent *Cerithium rubiginosum* EICHW. et *C. mitrale* EICHW. Une intercalation de sable oolithique est riche en Cérithes associés à *Ervilia orientalis* d'ORB., *Cardium latesulcum* MÜNST., *Modiola incrassata* d'ORB., Hydrobies, Neritines.

b) 3 m de calcaires à Nubéculaires solitaires, fortement incrustés de calcite. On y trouve *Modiola incrassata* d'ORB., *Tapes* sp., *Cardium* sp., *Buccinum opinabile trabale* KOL., *B. fraudulentum* KOL.

Ces deux niveaux se rattachent par leurs caractères pétrographiques et fauniques au substratum des récifs à Bryozoaires de Pohărniceni-Piatra.

c) Suivent 10 m de calcaires à Nubéculaires solitaires, auxquelles s'ajoutent des fragments de Nubéculaires coloniales, de Mélobésiées, des Spirorbes et des Bryozoaires. Vers la partie supérieure de ce niveau, il y a une intercalation de calcaires en bancs voutés (fig. 12) épais de 0,6 à 1 m, et constitués par un Bryozoaire (? *Lepralia montifera* ULR. et BASSEL.) en association avec des calcaires à l'aspect hétérogène, compacts ou spongieux. De nombreuses *Modiola incrassata* d'ORB. sont fixés dans le calcaire. La morphologie et les Modioles fisées rappellent un calcaire récifal. Parmi les bancs récifaux, on trouve des amas de coquilles de *Melanopsis impressa* KRAUSS (pl. VI, fig. 2).

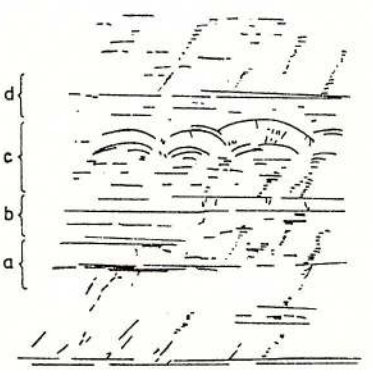


Fig. 12 – Calcaire en bancs voûtés, Orhei (coupe 7).

La présence des Bryozoaires et des Melanopsis permet de rattacher ces calcaires au niveau récifal à Bryozoaires de Pohărniceni.

d) Les 5 m de lumachelles qui suivent, sont constituées de Nubéculaires solitaires, de colonies piriformes de Bryozoaires et des Mollusques suivants:

Modiola incrassata d'ORB.
Modiola incrassata allata SIM. – BARBU
Modiola incrassata sinzovi KOL.
Cardium naliwkini morosa KOL.
Trochus prosiliens EICHW.
Trochus minutus SINZ.
Trochus subanceps SINZ.
Trochus cremenensis ANDRZ.
Trochus praecurvilineatus KOL.
Trochus tschebricensis USP.
Trochus sulcatopodolicus KOL.
Trochus angulatus SINZ.
Trochus subcigaretus SINZ.
Trochus phassianellaeformis SINZ.
Trochus podolicus DUB.
Trochus marginatosinzovi KOL.
Trochus anceps EICHW.
Littorina phassianellaeformis SINZ.
Buccinum aff. *verneuili* d'ORB.
Buccinum pseudogracile KOL.
Buccinum pseudoduplicatum SIM. – BARBU
Buccinum seminudum KOL.

Les espèces de ces lumachelles sont déjà celles des lumachelles qui recouvrent les calcaires récifaux de Slobozia Doamnei.

Suivent environ 20 m , dont la roche est invisible, ensuite on y remarque les calcaires récifaux massifs et les lumachelles de Slobozia Doamnei (niveaux (e) et (f) de la fig. 11).

À 300 m à l'E de cette coupe, les formations peuvent être observées de 35 à 100 m d'altitude (fig. 2, coupe 8); les faciès sont sensiblement différents par rapport à la coupe précédente, notamment (fig. 13):

a) 10 m de calcaires quartzeux (avec jusqu'à 10 % de quartz anguleux) dans la partie inférieure du niveau et avec des Foraminifères (Milioles, Elphidiums) et Mélobésiées dans la partie supérieure. Les Mélobésiées se présentent comme des fragments de branches, semblables aux branches de Mélobésiées de la formation récifale de Comârzana; on les trouve en proportion jusq'à 20 % de la roche (pl. XVI, fig. 2). Les calcaires quartzeux offrent *Cerithium rubiginosum* EICHW. et *C. mitrale* EICHW.; les calcaires à Foraminifères, *Modiola incrassata* d'ORB. en petits exemplaires. Une intercalation de calcaire friable contient aussi *Cardium cf. latesulcum* MÜNST., *Ervilia orientalis* d'ORB., *Buccinum opinabile trabale* KOL., *B. pseudoduplicatum* SIM. et BARBU.

b) 6 m de calcaires à Nubéculaires solitaires, d'aspect oolithique, avec *Modiola incrassata* d'ORB., *Tapes* sp., *Mactra vitaliana* d'ORB., *Trochus* sp., *Buccinum* sp. Le niveau se termine par un banc pétri de *Cerithium bijugum* (EICHW.) KOL.

Les caractères pétrographiques et fauniques rattachent ces deux niveaux à la partie inférieure de la coupe précédente et aux couches qui révèlent le

Institutul Geologic al României

substratum des récifs à Bryozoaires de Pohărniceni. La présence des Mélobésiées rattache ce niveau, en même temps, à la formation récifale à Mélobésiées de Comârzana.

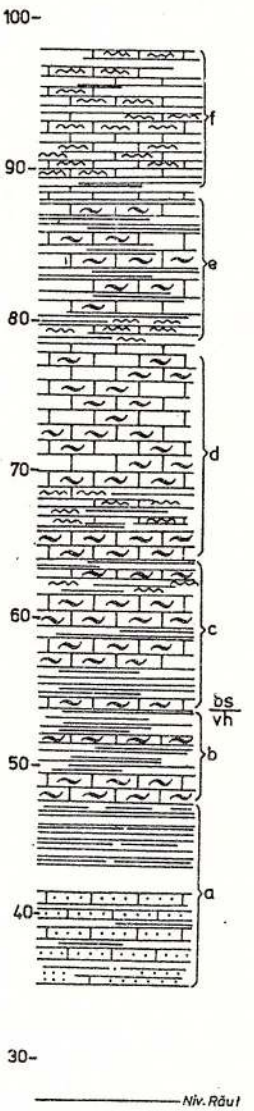


Fig. 13 - Coupe 8 à Orhei.

c) 10 m de calcaires, toujours organogènes et à Nubéculaires solitaires, mais d'aspect oolithique moins précis. Ils diffèrent des calcaires sous-jacents par l'absence des Cérithes; leur faune est pourtant riche et variée: *Mactra vitaliana* d'ORB., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., nombreux et de grande taille, *Trochus podolicus* DUB. en profusion, *Buccinum opinabile* KOL., *B.* aff. *gradaria* KOL., *B.* cf. *pseudoduplicatum* SIM. et BARBU, *B. subspinosum* SINZ., *B. latesulcatum* SIM. et BARBU.

Ce niveau est, par sa position stratigraphique, un équivalent du troisième niveau de la coupe précédente et ne pourrait être rattaché qu'au niveau des lumachelles synchrones du récif de Pohărniceni. Il en diffère pourtant profondément du point de vue pétrographique, ne lui ressemblant que par la faune, sourtout par les espèces de *Buccinum*.

d) Suivent 14 m de calcaires cimentés, avec des Nubéculaires solitaires, Milioles, Spirorbes et fragments de Bryozoaires. Les *Solen, Tapes, Mactra* et *Cardium* sont abondants. Une intercalation de la partie inférieure du niveau est riche en *Trochus podolicus* DUB., *Buccinum latesulcatum* SIM. et BARBU, *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB.. Elle se place dans la région de la lumachelle du niveau (d) de la coupe précédente; les seules espèces communes sont *Trochus podolicus* DUB. et *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB. La majeure partie des calcaires de ce niveau correspond à la partie de la coupe précédente où la roche n'affleure pas.

e) 10 m de calcaires avec la même constitution que les calcaires sous-jacents, mais spongieux, friables et même pulvérulents. La série est fossilifère: *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. vitaliana simionescui* MAC., *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB., *Trochus podolicus* DUB., *T. marginatosinzowi* KOL. Dans la partie supérieure, aux espèces citées s'ajoute: *Mactra visternicensis* MAC., *Modiola incrassata* d'ORB., *Cardium kischinevense* KOL., *C. desperatum* KOL., *Barbotella omaliusi* d'ORB..

f) Un autre paquet de 10 m de calcaire, qui suit, montre une constitution plus variée. Il commence par 0,5 m de calcaire marneux, dépourvu de fossiles, qui est une microbrèche calcaire à blocs de calcaire à Nubéculaires solitaires. Suit une alternance de calcaires lumachelliques et de calcaires organogènes comparables aux autres calcaires organogènes de cette coupe, mais riches en microsclères calcaires de Spongiaires.

La coupe se termine par les graviers de la terrasse supérieure du Răut.

Les deux derniers niveaux correspondent dans la région aux calcaires récifaux et aux lumachelles de Slobozia Doamnei. En général, les sédiments de cette coupe se caractérisent par la prédominence des calcaires organogènes à Nubéculaires solitaires.

En aval de cette coupe, les rives de hauteur réduite ne permettent d'observer que la partie inférieure des formations. On distingue (coupe 9, fig. 2) les couches de calcaires quartzeux à fragments de branches de Mélobésiées et les calcaires à Nubéculaires solitaires, montrant la faune des couches qui forment le substratum du récif de Pohărniceni. Suivent des calcaires d'apparence oolithique (environ 10 m) formés de fausses oolithes; ils présentent des intercalations calcaires à Spirorbes; *Trochus podolicus* DUB. y est fréquent. Vers 100 m d'altitude, on trouve des calcaires oolithiques, à grain petit au commencement et

Institutul Geologic al României

à grosses oolithes ensuite.

En approchant la région de Pohărniceni, les affleurements présentent l'intercalation calcaire à faune d'eau douce. Dans la coupe 10 de la fig. 2, il y a aussi un petit massif récifal. Les 10 m de la partie inférieure de l'affleurement (les niveaux (a) et (b) de la fig. 14) sont formés de calcaires quartzeux et ensuite de calcaires à Nubéculaires solitaires. Les fragments de branches de Mélobésiées sont moins nombreux que dans les calcaires plus proches d'Orhei. Suivent 3 m de calcaires à Planorbes et Limnées (c).

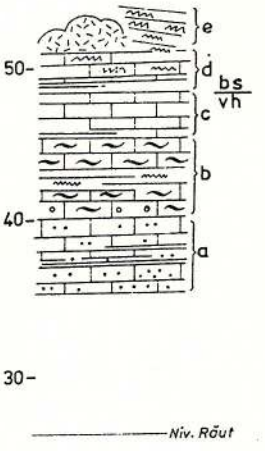


Fig. 14 — Coupe 10 entre Orhei et Pohărniceni.

Ils sont recouverts de 2 m de calcaires à Spirorbes, qui alternent avec des lumachelles de Mollusques (d). Ensuite, vient une masse irrégulière de quelques mètres d'épaisseur (e) formé par un calcaire spongieux sans traces de structure organogène, bien que la morphologie soit pourtant nettement récifale. Sur les parties latérales de ce massif reposent des calcaires à Spirorbes offrant de petits exemplaires de *Melanopsis impressa* KRAUSS, et des lumachelles de Cardiidées.

Les sédiments à Spirorbes et le massif récifal qui se trouvent au-dessus du calcaire à Planorbes se rattachent au niveau des récif à Bryozoaires de Pohărniceni.

Les affleurements qui suivent en aval du Răut sont pareils à celui qu'on vient de décrire, à la différence que les massifs récifaux disparaissent et qu'à leur place on trouve (fig. 2, coupe 11) des lumachelles marneux à *Barbotella hörnesi tennuicostata* RAD. et PAVL., suivies de marnes tendres et jaunâtres avec des Cardiidées, *Mactra fabreana* d'ORB. et *M. vitaliana* d'ORB.. Ce sont les équivalents des lumachelles synchrones du récif de Pohărniceni et des marnes grises schisteuses.

De l'autre côté de la région récifale Slobozia Doamnei, vers l'W, toute trace de formation calcaire récifale disparait. Les seuls affleurements observés se trouvent sur les versants du ruisseau Vatici, vers 125 m d'altitude (fig. 2, coupes 1, 2). On y observe des lumachelles friables et oolithiques à *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. vitaliana crassicoliformis* n. var., *M. naviculata* BAILY, *Cardium fittoni* d'ORB., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB. (petits exemplaires = *T. vasluensis* SIM. et BARBU), *Buccinum globosum* SIM. et BARBU, *Trochus rollandianus* d'ORB.. Ces lumachelles se trouvent à la même altitude que la couche de calcaire oolithique située au N et S d'Orhei. Les lumachelles sont suivies de sables jaunes micacés, avec des concrétions gréseuses tabulaires. Les sables apparaissent ensuite tout le long de la route de Mana vers le village de Camenca, et montent jusqu'à 275 m d'altitude. Ils sont toujours dépourvus de fossiles. Les mêmes sables peuvent être observés le long de la route Orhei-Chişinău, à 210 m d'altitude (fig. 2, coupe 3) et au NW du village Peresecina, à 240 m d'altitude (fig.2, coupe 31). Ce sont des sables gris, en alternance avec des sables jaunes; ils ont une stratification entrecroisée et présentent des niveaux de galets d'argile (pl. III, fig. 2). Les fossiles y sont complètement absents.

La région d'Orhei-Slobozia Doamnei nous révèle, en premier lieu, l'existence de trois genres de formations récifales:

1. Une formation récifale formée par des Mélobésiées en association avec des Nubéculaires coloniales.
2. Des formations récifales dues aux Bryozoaires.
3. Des calcaires organogènes massifs, résultant de l'accumulation de microorganismes, avec prépondérance des Nubéculaires.

Le synchronisme des calcaires récifaux avec les sédiments stratifiés et leur succession stratigraphique se présentent, en général, ainsi:

Les calcaires récifaux à Mélobésiées de Comârzana sont synchrones des calcaires à Cérithes et *Ervilia* qui contiennent des branches fragmentées de Mélobésiées, d'autant plus nombreuses qu'on approche de la formation récifale. Vers l'E, ces calcaires supportent les récifs à Bryozoaires de Pohărniceni–Piatra. Le récif à Mélobésiées et Nubéculaires est, par conséquent, antérieur aux récifs à Bryozoaires et constitue, en même temps, l'horizon I récifal de la région étudiée.

Les calcaires à *Cérithes* et *Ervilia* ont, ici, les mêmes caractères pétrographiques constatés dans la région Pohărniceni-Piatra. La limite supérieure des calcaires atteint environ 55 m d'altitude au commencement du défilé du Răut et baisse peu à peu vers Pohărniceni.

Suit l'intercalation lenticulaire des calcaires à faune d'eau douce, qui est un prolongement de celle de Pohărniceni, et qui disparait à quelques centaines de mètres à l'E du défilé du Răut.

Pendant le développement des récifs à Bryozoaires de Pohărniceni–Piatra, les Bryozoaires ont formé

Institutul Geologic al României

également, dans la région d'Orhei, deux petits massifs récifaux; l'un, situé vers Pohărniceni, est entouré de lumachelles marneuses à *Barbotella*, comparables à ceux de Pohărniceni; l'autre, situé vers Slobozia Doamnei, est accompagné de calcaires à Nubéculaires solitaires. Les formations à Bryozoaires constituent donc l'horizon II récifal de la vallée du Răut (fig. 15).

faible convexité de la partie supérieure. La microstructure du calcaire est estompée.

Au début de la "vallée de Brăneşti", située au N du village, le ravin d'un petit ruisseau permet d'observer ce récif sur une épaisseur de 20 m (fig. 2, coupe 24). L'affleurement est formé par un amas de grands blocs d'un calcaire grisâtre et dur,

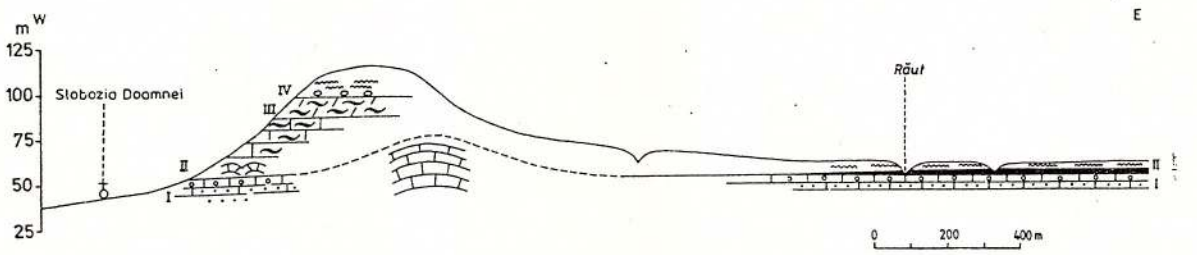


Fig. 15 – Coupe d'ensemble dans les environs d'Orhei. Les hauteurs x 5.

Le développement des récifs à Bryozoaires une fois accompli, la région devient le siège de la sédimentation des marnes, grises et schisteuses vers Pohărniceni, jaunâtres et friables vers Orhei. De ce côté, elles sont remplacéer par des calcaires à Nubéculaires solitaires (région du défilé du Răut) et ensuite par les calcaires massifs d'Orhei-Slobozia Doamnei; ceux-ci sont développés sous la forme d'une lame dirigée N-S, et dont la limite supérieur monte à 100 m d'altitude. Les calcaires d'Orhei représentent l'horizon III récifal de la vallée du Răut qui correspond aux récifs à Nubéculaires coloniales de Cricov, Ghidighici et Visterniceni.

Suit le niveau des lumachelles qui reposent sur les calcaires d'Orhei. Leur développement a été précédé par une phase d'emersion, dont l'existence est prouvée par les blocs roulés de calcaire qu'on trouve à la base des lumachelles. Les calcaires oolithiques qu'on observe vers Pohărniceni, sont probablement synchrones avec les lumachelles.

Il y a ensuite le niveau des sédiments arénacés présentant une couche de calcaire oolithique fossilifère à leur partie inférieure. Le niveau est représenté par des sables dépourvus de fossiles et, parfois, à stratification entrecroisée; l'épaisseur est d'environ 150m.

c) Récif à Nubéculaires de Brăneşti.

Au niveau du village de Brăneşti, à l'altitude de 120 m, une suite de carrières met à jour, sur une distance de 500 m le sommet d'un récif à Nubéculaires coloniales (fig. 2, coupe 23). Le récif est constitué de grands blocs prismatiques juxtaposés, montrant une mettant en evidence la même structure en prisme observée à la partie supérieure du récif. À l'oeil nu, on distingue une série de couches superposées, largement arquées; ces couches sont séparées par des raies noirâtres transversales, entre lesquelles s'interposent des piliers de quelques millimètres, normaux à la surface des couches (pl. IX, fig. 2). Ce calcaire est le résultat excluisif des Nubéculaires coloniales. Les interstices entre les couches et les piliers sont comblés par un calcaire riche en petits grains de quartz.

Le calcaire récifal est recouvert par une lumachelle consolidée et hétérogène, offrant de nombreuses Modioles (*M. incrassata* d'ORB.), quelques Gastéropodes, des Spirorbes et des Nubéculaires solitaires.

Au N de l'affleurement de la vallée de Brăneşti, à partir de 90 m d'altitude se trouve un paquet de couches d'environ 15 m d'épaisseur, qui montent sur les flancs du récif (fig. 16).

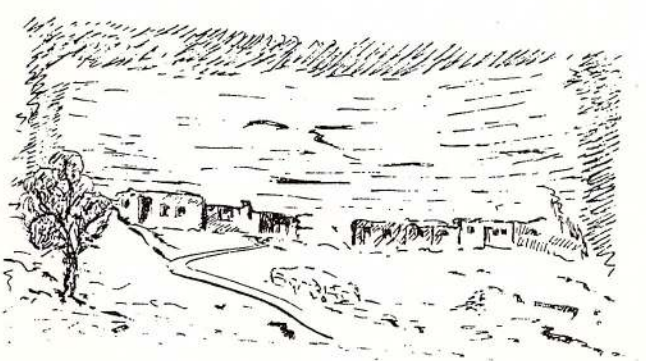


Fig. 16 – Calcaire oolithique de Brăneşti (coupe 24).

Institutul Geologic al României

Ces couches sont formées par un calcaire oolithique jaunâtre, spongieux, à petites oolithes ovales, auxquelles s'ajoute une importante quantité de détritus organique.

Les noyaux des oolithes sont des fragments de Nubéculaires ou d'autres Foraminifères. Ces calcaires sont peu fossilifères: quelques fragments de Modioles, de Troques et rarement des os de *Phoca maeotica* NORDM. (Macarovici et Oescu, 1942, p. 19).

Ces calcaires peuvent être suivis jusque dans la vallée du Răut. Ils gardent un niveaux presque constant, de sorte que, près de la vallée du Răut, on les trouve à la partie supérieure des pentes. Ça et là on rencontre des blocs ovoïdes, d'environ 10 cm de diamètre, montrant un noyau de calcaire oolithique entouré d'une croûte de quelques centimètres formée de fines couches calcaires et de petites branches ramifiées à extrémités arrondies. Ces blocs ressemblent beaucoup à ceux que l'on rencontre près du récif à Nubéculaire de Cricov, dans la vallée de l'Ikel.

L'absence d'affleurements dans le voisinage du récif ne permet pas d'établir avec trop de détails les rapports entre celui-ci et les couches environnantes.

Les formations ont été étudiées le long de la vallée du Răut. Dans la coupe que nous avons levée près du village Furceni (fig. 2, coupe 22) on observe, à partir du lit du Răut (soit 30 m d'altitude) la succession suivante (fig. 17):

a) 11 m de calcaires oolithiques, à stratification entrecroisée; les oolithes ont des noyaux de quartz. Les 3 m de la partie supérieure sont formés d'oolithes plus grosses, dont le noyau est presque exclusivement un Foraminifère. Les calcaires présentent des moulages d'*Ervilia orientalis* d'ORB., de Buccins, Cérithes et Cardiidées.

Ces calcaires sont l'équivalent des couches sur lesquelles reposent les récifs à Bryozoaires de Pohărniceni-Piatra.

b) 4 m de calcaires pseudoolithiques riches en menus fragments de Mollusques. Ils commencent par une brèche à petits blocs de calcaire grisâtre.

c) Suivent environ 15 m de calcaires pseudoolithiques peu consolidés. Dans la partie inférieure du niveau abondent les petits blocs de calcaires noirâtres rémaniés. Vers la partie supérieure, le calcaire a de nombreuses intercalations de lumachelle. Ces calcaires contiennent aussi des microsclères calcaires de Spongiaires, des fragments roulés de Bryozoaires et des Nubéculaires solitaires.

d) Environ 25 m de calcaires à Nubéculaires solitaires auxquelles s'ajoute des Milioles, des Elphidiums, des fragments de Bryozoaires et des Nubéculaires coloniales. La faune consiste en fragments de Tapes, Mactres, Troques, tous à coquille épaisse.

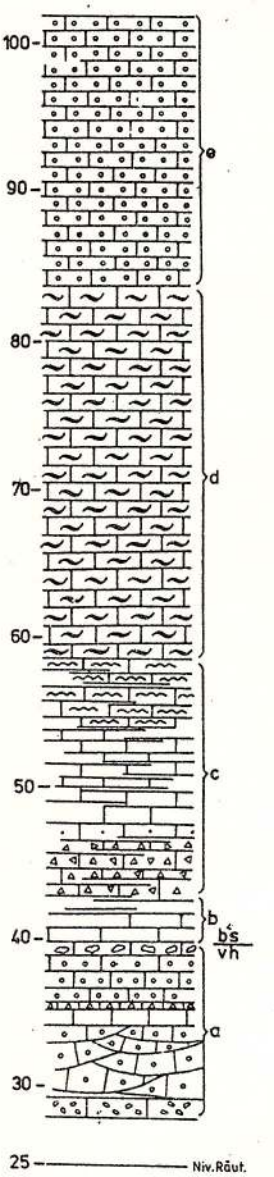


Fig. 17 - Coupe 22 à Furceni.

e) 15 m de calcaires oolithiques et ferrugineux. Les calcaires de la partie inférieure sont formés de petites oolithes ovalles, à noyaux organiques (fragments de Nubéculaires le plus souvent). Ceux-ci se rattachent aux calcaires oolithiques qu'on aperçoit le long de la vallée de Brăneşti jusqu'au voisinage du récif. Les oolithes de la partie supérieure du niveau sont grandes, rondes et uniformes, cimentées de calcaire avec des grains de quratz; les noyaux sont formés par des grains de quartz ou d'un Foraminifère; la couche corticale des oolithes est bien développée.

La même succession se retrouve dans le voisinage du village Jaloboc (fig. 2, coupe 21); les caractères

Institutul Geologic al României

156540

pétrographiques et fauniques ne diffèrent guère de ceux de Furceni et accusent des ressemblences aves les dépôts qui environnent habituellement les récifs à Bryozoaires. À partir du lit du Răut on trouve (fig. 18):

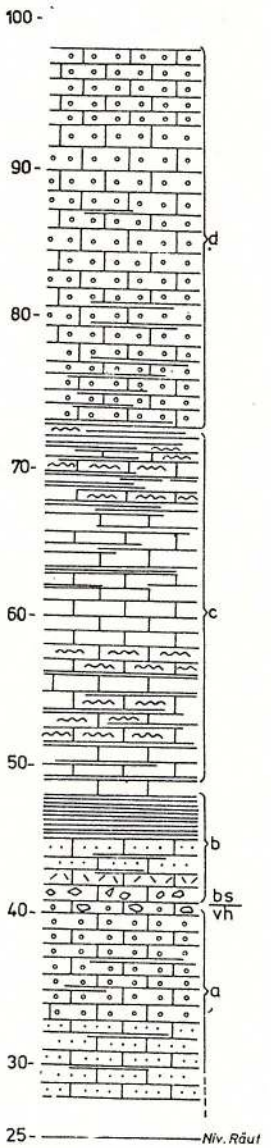


Fig. 18 Coupe 21 à Jaloboc.

a) Le substratum des récifs à Bryozoaires, visible sur une épaisseur de 15 m, est représenté par des calcaires quartzeux à *Cérithium rubiginosum* EICHW. suivis de calcaires oolithiques hétérogènes, dont les coupes minces revèlent une abondance de blocs remaniés de calcaire oolithique. Les calcaires oolithiques montrent une intercalation de 2 m constituée par des Foraminifères convertis en oolihtes, semblable à l'intercalation de la coupe de Furceni. Vers la partie supérieure des calcaires oolithiques, on observe un niveau de blocs roulés et aplatis à *Cérithium bijugum* KOL.; c'est la même situation qu'on trouve à Pohărniceni.

b) Suivent 7 m de calcaires débutant par une brèche calcaire; leur partie inférieure offre une structure pseudoolithique avec de petits fragments de calcaire noirâtre remaniés. Vers la partie supérieure, le calcaire acquiert un aspect marneux d'un jaune sale. Les fragments de coquilles y abondent; parmi ceux-ci on ne reconnait que celles d'une *Barbotella*, à test robuste ainsi que des débris de Bryozoaires. Les caractères pétrographiques de la partie inférieure des calcaires les rattachent au niveau (b) de la coupe de Furceni, tandis que la présence des *Barbotella* les placent parmi les lumachelles synchrones des récifs à Bryozoaires de Pohărniceni.

c) Vient ensuite un paquet, d'environ 25 m d'importance, constitué dans la partie inférieure par une alternance de calcaires consolidés, à structure pseudoolithique, et des lumachelles riches en Nubéculaires solitaires et microsclères calcaires de Spongiaires. Dans la partie supérieure, les calcaires deviennent de plus en plus marneux et schisteux; ils sont riches en *Mactra vitaliana* d'ORB., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB.. *Trochus caucasicus* EICHW., *Buccinum daveluinum* d'ORB., *B. pseudoduplicatum* SIM. et BARBU.

Ce niveau a des caractères mixtes. La présence des microsclères calcaires de Spongiaires, le caractère marneux, ainsi que la position stratigraphique, le raccorde aux marnes grises schisteuses de Pohărniceni; les Nubéculaires en font un équivalent des niveaux (c) et (d) de Furceni, où le caractère organogène est dominant.

d) La partie supérieure de la coupe de Jaloboc est formée ainsi qu'à Furceni, de calcaires oolithiques ferrugineux, à grains petits, ovales et presque dépourvus de ciment.

Les sédiments de Jaloboc se sont donc formés dans une région où, depuis le dépôt des couches à Cerithes jusqu'au niveau supérieur oolithique, il y a eu une interpénétration des faciès dominants de la région de Pohărniceni avec ceux de la région de Furceni. La caractéristique de cette dernière coupe est la présence des couches à Nubéculaires solitaires qui se poursuivent ensuite tout le long du défilé du Răut, vers l'E.

Un accident local dans l'uniformité des sédiments de la vallée du Răut, est la présence d'un petit récif à Bryozoaires qui se trouve sur la rive gauche du Răut, en amont du village Trebujeni (fig. 2, coupe 25).

La coupe obsrvée dans la région axiale du récif indique, jusqu'à la base du récif, des calcaires oolithiques (fig. 19, a). Les oolithes sont associées à des Foraminifères ou à des fausses oolithes. Vers 40 m d'altitude, il y a un niveau de blocs roulés, suivi d'un niveau de croûtes organogènes dues aux Nubéculaires coloniales; elles s'entremèlent avec une lumachelle de Modioles. Ici donc on trouve, comme à Pohărniceni,

Institutul Geologic al României 156540

des récifs rudimentaires de Nubéculaires coloniales dans les couches sous-jacentes des récifs à Bryozoaires.

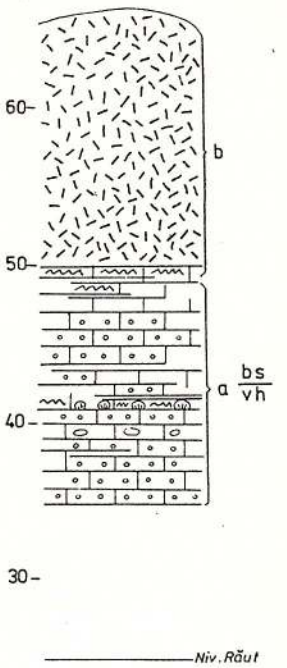


Fig. 19 – Coupe 25 près Trebujeni.

Le récif s'installe sur une couche de lumachelle de 0,5 m d'épaisseur, qui pénétre parmi les premières masses de Bryozoaires. La lumachelle est formée de *Mactra fabreana* d'ORB. (très abondante), *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Modiola incrassata* d'ORB.. Toutes ces formes sont de grande taille et à coquille épaisse. Au dessus de cette lumachelle s'élève la mase récifale (b) d'environ 12 m de hauteur et sur une longueur de 40 m; elle est formée exclusivement par le Bryozoaire *Lepralia montifera* ULR. et BASSL., ainsi que dans les récifs de Pohărniceni et Piatra. Les lumachelles synchrones n'ont pas été observées. Sur les flancs du récif se développe le faciès des marnes, d'un blanc grisâtre, stratifiées, sans être schisteuses. La constitution du récif et son emplacement le rattachent au même niveau récifal que celui des récifs de Pohărniceni-Piatra.

Les sédiments ont été observés aussi au niveau du village Trebujeni (fig. 2, coupe 26), sur une épaisseur d'environ 100 m (fig. 20).

a) Vers 40 m d'altitude il y a des calcaires oolithiques cimentés, à oolithes moyennes, uniformes et parfaitement conformées. Ce sont les mêmes calcaires qu'on trouve au-dessous du récif qu'on vient de décrire. Ici, les calcaires contiennent *Modiola incrassata* d'ORB. et *Cerithium disjunctum* SOW.

b) Suivent environ 40 m de calcaires à Nubéculaires solitaires, parfois fortement incrustées de calcite. Les Nubéculaires sont presque toujours associées à des Milioles, Elphidiums et Spirorbes. Aucune trace de grains détritiques. Dans les couches de la partie inférieure

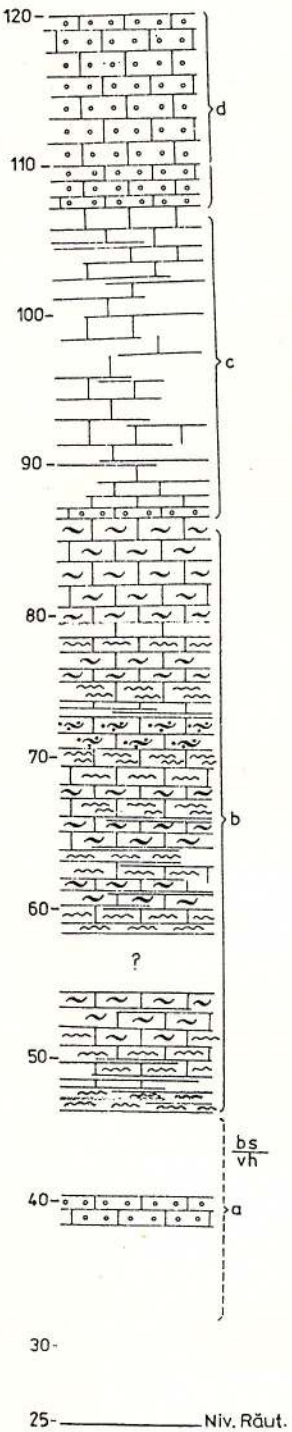


Fig. 20 – Coupe 26 à Trebujeni.

du niveau, il y a aussi des fragments de Bryozoaires et de Mélobésiées. La faune de ce niveau est pauvre en espèces: *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. vitaliana*

Institutul Geologic al României

simionescui MAC., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., quelques Cardiidées et de rares Troques. Les Mactres et surtout les Tapes sont très nombreuses, grandes, à test robuste; elles forment quelques niveaux dans lesquels la roche est plutôt une lumachelle de ces deux genres.

c) Au dessus des calcaires à Nubéculaires se trouve une masse d'environ 20 m de calcaires blanc-jaunâtre, à stratification imprécise, qui se dégage dans le profil de la vallée avec une morphologie comparable à celle des formations récifales. Le calcaire est finement granulaire, spongieux, montrant quelques intercalations qui proviennent de l'accumulation de petits fragments d'un organisme tubulaire, qui suggère une *Serpula* ou *Tubulipora*. On trouve des moulages de Cardiidées, Modioles, Troques. Ces calcaires débutent par une couche de calcaire oolithique imprégné d'oxydes de fer, à nombreux éléments de calcaires à Nubéculaires.

d) La partie supérieure de l'affleurement est formée par des calcaires oolithiques. Les oolithes des couches supéreures sont grosses et ferrugineuses; leur noyau est souvent un Foraminifère.

Pour cette coupe, il est à retenir le grand développement des calcaires à Nubéculaires solitaires fossilifères (Trochus, Modiola, Cardium) et la présence d'un calcaire à morphologie récifale qui suggère la présence d'un récif qui supporte les calcaires oolithiques supérieurs. En général, les faciès se succèdent de la même manière que dans la région de Furceni.

En aval de Trebujeni, et jusqu'au delà du village Butuceni, les formations sont les mêmes. Dans la grande boucle du Răut en amont de Butuceni, le niveau inférieur des calcaires oolithiques contient de nombreuses *Ervilia orientalis* d'ORB.

Dans le niveau des calcaires à Nubéculaires solitaires, les éléments sont plus ou moins incrustés de calcite et mêlés à des matériaux organiques triturés. Ces calcaires ont une faune assez variée: *Mactra fabreana* d'ORB., *M. vitaliana* d'ORB., *M. vitaliana crassieoliformis* n. var., *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB., *T. gregaria dissita* EICHW., *Cardium desperatum* KOL., *C. beaumonti* d'ORB., *Donax novorossicus* SINZ., *Buccinum pseudoduplicatum* SIM. et BARBU, *B. corbianum* d'ORB., *B. daveluinum* d'ORB., *B.* aff. *duplicatum* SOW., *Trochus woronzowi* d'ORB., *T. chersonensis* BARB., *Trochus* sp. (? *T. sulcatopodolicus* KOL. var.), *Bulla truncatula* BRUG., *B. lajonkairiana* BAST. Ce sont des espèces communes aux lumachelles de Chişinău, qui suggère la proximité d'un récif à Nubéculaires.

Les calcaires supérieurrs à morphologie récifale diminuent d'importance et sont remplacés, dans la région de Morovaia (fig. 2, coupe 27), par des calcaires oolithiques à petits grains; ils y sont épais d'environ 12 m et supporte les calcaires oolithiques ferrugineux, à oolithes plus grosses, rappelant les oolithes de la partie supérieure des affleurements déjà connus en amont de Morovaia. Les dernières couches de ce niveau consistent en un calcaire faiblement quartzeux à structure oolithique estompée.

Dans la partie inférieure des affleurements de Morovaia vers 35 m d'altitude, le niveau à *Ervilia orientalis* d'ORB. n'a pu être observé à cause de la masse d'éboulis.

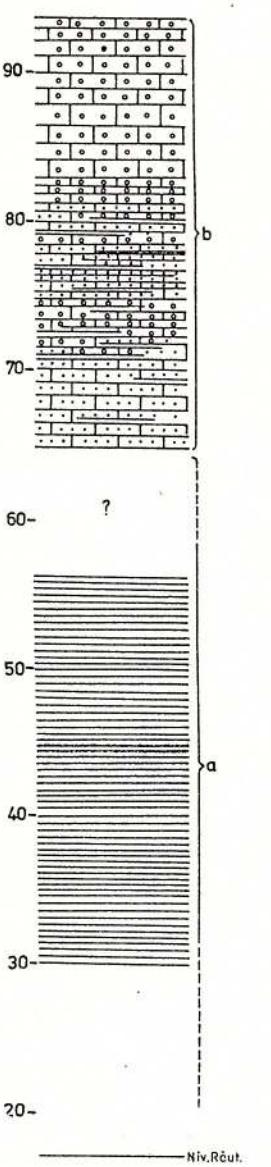


Fig. 21 - Coupe 28 à Maşcăuţi.

À partir de Morovaia vers le Nistru on constate un important changement de faciès: aux calcaires à Nubéculaires se substitue un faciès marneux. À Maşcăuţi (fig. 2, coupe 28) ces marnes (fig. 21, a)

Institutul Geologic al României

montent jusqu'à environ 60 m d'altitude; elles sont d'un gris blanchâtre, schisteuses, tendres, offrant des Rotalies et des spicules de Spongiaires; moins nombreux toutefois que dans les marnes de Pohărniceni. Elles contiennent aussi des Cardiidées indéterminables, *Tapes vitaliana* d'ORB., *Modiola navicula* DUB. etc., tout comme les marnes de Pohărniceni.

Les marnes supportent une série sablo-oolithique, épaisse d'environ 30 m (b).

La moitié inférieure y est formé par une alternance de sables, grès calcaires et calcaires oolithiques à grains fins. Les sables et les grès sont très riches en Cérithes (*Cerithium menestrieri* d'ORB., *C. disjunctum* SOW., *C. comperei* d'ORB.) et contiennent encore *Cardium fittoni* d'ORB., *C. ingratum* KOL., *Modiola navicula* DUB., des petites Mactres du type *naviculata* BAILIY, *Trochus adelae* d'ORB., *Amnicola cyclostomoides* SINZ., des Hydrobies. Par leur position stratigraphique, ces sédiments calcaréo-gréseux se présentent comme une substitution latérale des calcaires à petites oolithes avec une faune semblable à celle mentionnée à Morovaia. La partie supérieure de l'affleurement se termine par un paquet de 10 m de calcaires à grosses oolithes ferrugineuses, à stratification parfois entrecroisée. C'est donc la même situation que dans toutes les autres coupes observées.

Les faciès de Maşcăuţi se poursuivent jusqu'au Nistru, avec quelques variations dans les couches calcaréo-gréseuses montrées par la disposition lenticulaire et changeante des oolithes. Les sables sont toujours fossilifères, et, en dehors des espèces déjà citées à Maşcăuţi, contiennent à Răculeşti (fig. 2, coupe 29) *Mactra fabreana* d'ORB., *Tapes vasluensis* SIM. et BARBU), *Cardium desperatum* KOL., *C. beaumonti* d'ORB., *C. pseudosemisulcatum* ANDRUS.

En aval de Răculeşti, affleurent sans interruptions sur les deux rives du Răut, les marnes grises, en général éboulées, ce qui ne permet pas d'observer la constitution de la partie inférieure des couches.

Dans le voisinage du village Ustie (fig. 2, coupe 30), nous avons trouvé dans les marnes, à côté des Cardiidées indéterminables, *Mactra vitaliana* d'ORB., de très grandes tailles et à test épais, *Cardium mihailovi* TOULA, *Buccinum pauli* COB., *Trochus* sp. Vers leur partie supérieure, les marnes sont substituées par des argiles marneuses verdâtres et celles-ci par des argiles sableuses à intercalations de sables fins, micafères. Les sables contiennent une faune comparable à celle des sables de Maşcăuţi, avec des Cardiidées, des Hydrobies, des Tapes très nombreux (*Tapes gregaria dissita* EICHW. et *Tapes vasluensis* SIM. et BARBU, des *Trochus rollandianus* d'ORB.. Les Cérithes y font défaut.

Les sables sont surmontés de 7 m de calcaires oolithiques, faiblement cimentés, avec des intercalations de grosses oolithes ferrugineuses; ils sont très fossilifères: *Mactra vitaliana crassicoliformis* n. var., *M. fabreana* d'ORB., *Cardium fittoni* d'ORB., *Modiola, Donax, Solen, Cerithium menestrieri* d'ORB., *C. comperei* d'ORB., ce dernier formant parfois des véritables lumachelles.

Les graviers de la terrasse supérieure du Nistru recouvrent les calcaires.

Par comparaison avec les régions précédemment décrites on peut distinguer dans la vallée du Răut, à l'E de Brăneşti, la présence des niveaux suivants (fig. 22):

Le niveau des calcaires inférieurs à *Ervilia orientalis* d'ORB. (l'horizon I) qui, vers Pohărniceni, est constitué par des calcaires oolithiques, montrant une intercalation de calcaire à Foraminifères et une couche supérieure de blocs roulés à *Cerithium bijugum* (EICHW.) KOL. Du point de vue pétrographique ce niveau à l'E de Brăneşti diffère de celui de la région de Pohărniceni par la substitution des Nubéculaires solitaires par d'autres Foraminifères et aussi par le caractère oolithique présent sur toute son épaisseur, caractère qui devient exclusif et constant jusqu'à Butuceni. En même temps les calcaires ne contiennent que des Ervilies et, dans la région du récif de Trebujeni, ils portent des croûtes organogènes à Nubéculaires coloniales, pareilles à celle de la région du récif de Pohărniceni.

Suit l'horizon des récifs à Bryozoaires (l'horizon II), représenté par le récif de Trebujeni, dont les lumachelles synchrones n'ont pas été observées. Du côté de l'W, entre Jaloboc–Furceni, il y a les lumachelles qui se rattachent au récif de Pohărniceni. Elles sont constituées par des calcaires pseudoolithiques et des marnes grossières à *Barbotella* et débutent par une brèche à blocs calcaires.

C'est après les récifs à Bryozoaires que s'est effectué la sédimentation des calcaires à Nubéculaires solitaires (l'horizon III), dont le développement caractéristique est bien visible dans la région de Trebujeni. Ces calcaires montrent de nombreuses couches riches en Mactres et Tapes de grande taille et à coquille robuste. L'épaisseur du niveau est d'environ 40 m et sa limite supérieure est à 90 m à Trebujeni; elle descend à 75 m du côté occidental et oriental, où ces calcaires sont substituées par des marnes. Vers l'W, dans la région de Furceni et surtout de Jaloboc, le passage aux marnes se réalise par l'apparition de calcaires pseudoolithiques et de calcaires marneux qui s'intercalent entre les couches à Nubéculaires. Dans la région orientale, la transition aux marnes se manifeste par la présence des matériaux organiques triturés (région de Morovaia), mélés aux Nubéculaires.

Le niveau suivant est représenté par le récif à Nubéculaires coloniales de Brăneşti (l'horizon IV),

Institutul Geologic al României

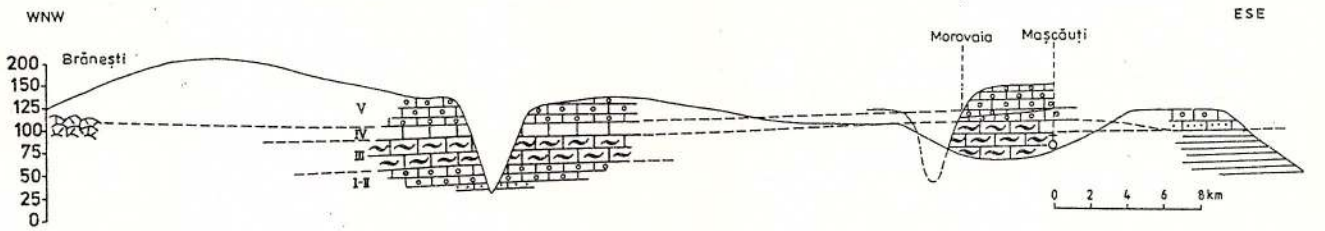


Fig. 22 – Coupe d'ensamble à l'E de Brăneşti. Les hauteurs x 5.

flanqué par des calcaires oolithiques. Les calcaires se présentent comme un faciès uniforme, en général à petits grains et peu fossilifères. Dans leur épaisseur on trouve l'intercalation de calcaire organogène, mal stratifié, à faune du type des lumachelles de Chişinău developpé entre Trebujeni et Butuceni qui se rattache probablement au récif de Brăneşti. Du côté orientale, en aval de Maşcăuţi, l'uniformité de ces calcaires oolithiques disparait grâce à l'intervention de couches de sables ou de grès calcaires. Le récif de Brăneşti est visible entre 90 et 120 m d'altitude, qui est, en général, aussi l'altitude des calcaires oolithiques synchrones; la hauteur de ceux-ci descend seulement vers le Nistru.

Le dernier niveau (l'horizon V) représenté dans cette partie de la vallée du Răut, est celui des calcaires à grosses oolithes ferrugineuses. Le niveau présente environ 10 m d'épaisseur et recouvre toute la région.

Les dépôts de la vallée du Răut, envisagés dans leur ensemble, se caractérisent par l'existance des cinq niveaux récifaux successifs, qui sont:

1. Le niveau du récif à Nubéculaires coloniales et Mélobésiées, de Comârzana (Orhei) (horizon I).

2. Le niveau des récifs à Bryozoaires – *Lepralia montifera* ULR. et BASSL. – représenté par les récifs de Pohărniceni, Piatra et Trebujeni (horizon II).

3. Le niveau des calcaires organogènes massifs d'Orhei-Slobozia Doamnei, correspondant aux récifs de Cricov-Visterniceni (horizon III).

4. Le niveau du récif de Nubéculaires coloniales de Brăneşti (horizon IV).

5. Le niveau des calcaires à faciès récifal (à *Serpula* ou *Tubipora*, horizon V), surmonté par les calcaires oolithiques férrugineux qui achève les formations calcaires de la vallée du Răut.

Le synchronisme de ces niveaux récifaux avec les dépôts stratifiés et les substitutions latérales de ceux-ci, sont résumés dans la coupe 1 de la pl. XXIII.

2. RÉCIFS À NUBÉCULAIRES DE CRICOV ET FORMATIONS SÉDIMENTAIRES DE LA VALLÉE DE L'IKEL

Dans la vallée de l'Ikel, entre les villages de Paşcani et de Cricov, se trouve un récif à Nubéculaires coloniales, dont le sommet est mis à jour par un vallon tributaire de droite de l'Ikel (fig. 23, coupe 40). À partir de ce point, vers l'aval, on peut observer sur une distance de 400 m les parties de plus en plus profondes de la zone marginale du récif. L'épaisseur visible y est ainsi de 15 m (de 60 à 75 m d'altitude).

Dans la partie centrale du récif, on ne peut voir que la dernière assise de blocs prismatiques juxtaposés (pl. V, fig. 1), montrant la structure caractéristique de ce type de récif. Dans les parties profondes et latérales, les blocs sont remplacés par des couches épaisses de 0,3–0,8 m, qui dessinent de larges voûtes (pl. I, fig. 4); elles sont constituées par un calcaire fait de fragments de Nubéculaires coloniales et d'autres Foraminifères. Le contact entre le récif et les sédiments environants peut être observé en quelques points. Ainsi, dans l'affleurement puissant d'environ 20 m qui surmonte le récif, (fig. 23, coupe 40), on peut voir à partir de 75 m d'altitude (fig. 24) la succesion qui suit:

a) Sur le sommet du récif repose un banc de calcaire compact, épais d'environ 3 m, qui rappelle le calcaire organogène de Slobozia Doamnei – Orhei. La constitution en est la même, à la différence que les fragments de Nubéculaires coloniales sont très nombreux et que les Mélobésiées y font défaut parfois. Le calcaire contient *Trochus hommayeri* d'ORB., *T. rollandianus* d'ORB., *Kischinewia bessarabica* SINZ., *Cardium* sp.

b) Suit une alternance, trois fois répétée, de lumachelles à blocs roulés et de calcaires oolithiques;

Institutul Geologic al României

l'ensemble atteint 2,5 m d'épaisseur. Les couches de lumachelles (d'environ 0,20 m) sont constituées de

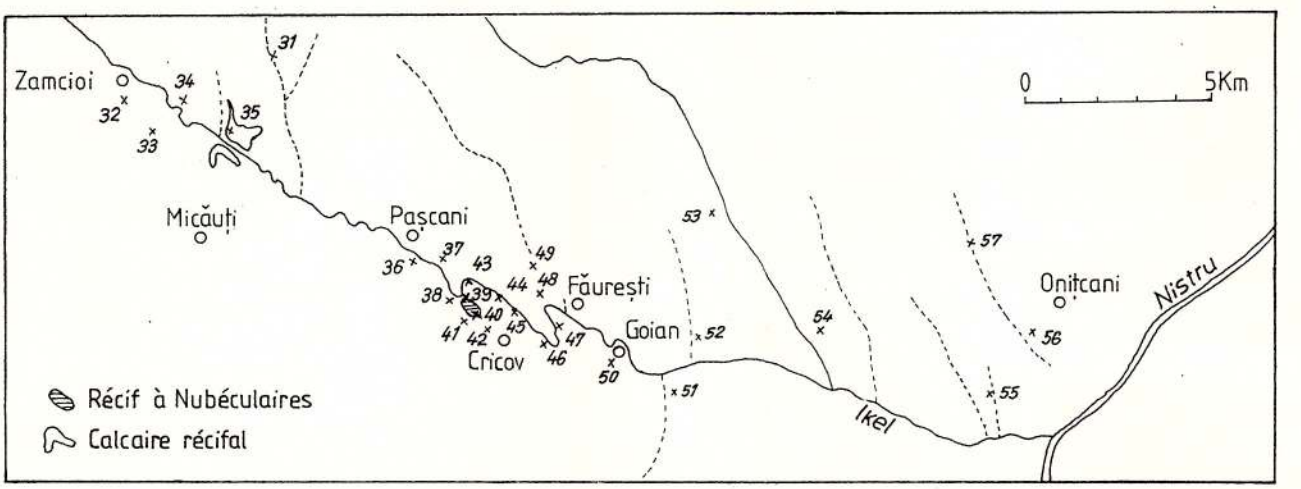


Fig. 23 - Esquisse de la vallée de l'Ikel (pour les coupes numérotées voir les descriptions dans le texte.

coquilles, plus ou moins brisées, de Modioles et de Cardiidées, mêlées à des oolithes qui sont surtout des Milioles incrustées. Nous y avons identifié *Mactra fabreana* d'ORB., *Tapes vitalianus* d'ORB., *Cardium obliqoobsoletum* KOL., *Cardium ingratum* KOL., *Modiola sarmatica* GAT., *Trochus blainvillei* d'ORB., *Sinzowia elatior* SINZ.

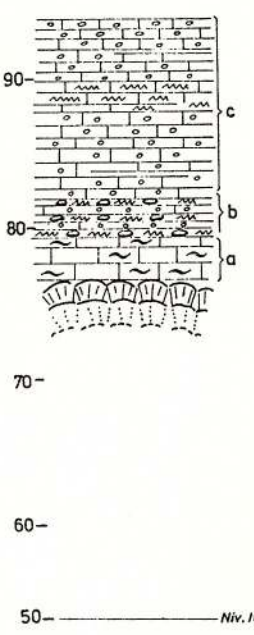


Fig. 24 - Coupe 40 au NW de Cricov.

Les blocs, régulièrement allignées, sont de forme ovoïde aplatie; leur surface est sculptée de sillons assez profonds (pl. X, fig. 1–2), rappelant les "Furchensteine" qui se forment aujourd'hui sur les rivages des lacs suisses.

Ils ont un noyau de calcaire à Nubéculaires solitaires entouré par une croûte de 2 à 4 cm d'épaisseur, constituée de fines couches supérposées qui dessinent des piliers, dont l'extrémité constitue les lames de la surface du bloc. Cette couche est phytogène (voir chapitre de pétrographie sur les récifs sphériques à Nubéculaires). Cette morphologie résulte de la manière dont se développe la couche phytogène. Les calcaires oolithiques intercalés parmi les lumachelles sont constitués d'oolithes à noyau organique (Foraminifères, Spirorbes, Lamellibranches, Bryozoaires).

c) La partie supérieure de la coupe est constituée de 12 m de calcaires oolithiques, dont les oolithes sont mélées à des Nubéculaires solitaires.

Dans les couches de la partie supérieure de l'affleurement, les oolithes sont ovales, aplaties, noirâtres et leur noyau consiste en Spirorbes. Ces calcaires oolithiques contiennent *Mactra vitaliana* d'ORB., *Modiola* sp., *Cardium* sp., *Tapes* sp., *Buccinum* sp.; vers la partie moyenne des calcaires, ces espèces deviennent assez abondantes pour former une lumachelle. Les bancs supérieurs des calcaires oolithiques sont riches en *Cerithium comperei* d'ORB. et *C. disjunctum* SOW.

En amont du vallon, vers le SE, ces calcaires oolithiques sont suivis par des calcaires à oolithes de plus en plus grosses et ferrugineuses. Les calcaires plongent légérement vers le SE offrant une épaisseur totale de 10 m; ils gagnent ainsi l'altitude de 105 m. Parmi les oolithes des couches supérieures, il y a des fragments de *Membranipora lapidosa* PALL.. Les autres parties des calcaires montrent des intercalations sableuses avec des Mactres, de grandes et

Institutul Geologic al României

petites tailles, et un niveau de blocs roulés de 5 à 15 cm. Parmi ces blocs, on trouve aussi de plus grands, à noyau de calcaire lumachellique et avec une croûte de Nubéculaires coloniales; ils représentent sûrement le niveau de récifs sphériques décrits par Gillet (1931).

Vers 130 m d'altitude (fig. 23, coupe 42) on trouve des bancs de grès calcaire, gris et friable, contenant de petits fragments de Mollusques indéterminables.

À partir de la région centrale du récif, vers le SW, à environ 105 m d'altitude (fig. 23, coupe 41), on retrouve les calcaires à grosses oolithes ferrugineuses, montrant un niveau très riche en *Cerithium comperei* d'ORB., *C. disjunctum* SOW., *Mactra naviculata* BAILY. Ces calcaires réposent sur des sables calcaires schisteux, dirigés N 15^0 W et qui plongent de 10^0 vers l'W. Les calcaires oolithiques supérieurs sont disposés, par conséquent, de manière périclinal sur le flanc méridional du récif.

La succession des couches qui recouvrent le récif a été observée aussi sur le flanc gauche du vallon qui traverse le récif, dans la coupe 38 de la fig. 23. On y trouve à la partie supérieure la même alternance de lumachelles à blocs sculptés et de couches de calcaires oolithiques, que dans la coupe 40. Cette formation repose sur un paquet de 15 m d'épaisseur de calcaires à Nubéculaires solitaires, dont les couches les plus profondes flanquent le récif; ces calcaires à Nubéculaires solitaires sont synchrones du récif.

En amont de la vallée de l'Ikel, on remarque l'abaissement graduel du niveau des lumachelles à blocs, de sorte que dans la coupe 37 de la fig. 23, à une distance de 1500 m du récif, ces sédiments commencent seulement à partir de 60 m d'altitude. Ils se succèdent ainsi:

– 1,5 m de calcaires à Nubéculaires solitaires incrustés.

– 1,5 m de lumachelle avec un niveau de blocs roulés, sans croûte organogène.

– 2 m de calcaire à Nubéculaires solitaires.

– 0,3 m de lumachelle à blocs avec noyau de calcaire à Nubéculaires, enveloppés d'une couche épaisse de 2 à 5 cm formée de batônnets ramifiés (pl. X, fig. 3). Leur surface ne semble pas avoir été usée par les vagues. Les coupes minces révèlent la même constitution que dans les blocs à surface sculptée du niveau qui surmonte le récif.

Ensuite, 6 m de calcaires à Nubéculaires solitaires, incrustés de calcite dans les couches de la partie inférieure et à oolithes ovoïdales et ferrugineuses dans les couches de la partie supérieure, où l'on trouve aussi des blocs à surface lisse ou incrustée.

Au commencement du défilé de l'Ikel (fig. 23, coupe 36) à partir du niveau même de la vallée (50 m d'altitude), la succession diffère de celle de la coupe précédente par la présence d'une intercalation récifale:

– 1,5 m de calcaire à Nubéculaires solitaires.

– 2 m de lumachelles dont la partie inférieure est constituée par une accumulation de débris de Mollusques, enchevetrés irrégulièrement; on y a identifié: *Mactra* cf. *tapesoides* SINZ., *Modiola* cf. *incrassata* d'ORB., *Cardium* sp. La lumachelle commence par un niveau de blocs très aplaties, à surface lisse. Dans la moitié supérieure les lumachelles deviennent hétérogènes; dans la mase des débris de Mollusques (avec en plus *Barbotella hörnesi* BARB., *Cardium suesi* BARB., *C. kischinevense* KOL., *Modiola incrassata* d'ORB.) s'intercalent des poches d'oolithes et des blocs récifaux sphériques de 0,15 à 0,50 m de diamètre (pl. II, fig. 4). Ces blocs sont constitués par des Nubéculaires coloniales et des Bryozoaires; leur surface est parfois recouverte par une mince couche formée par *Serpula* cf. *scalata* EICHW.; la région centrale des blocs n'a pas été observée.

Suivent 3 m de calcaires brun-violacé, avec de grosses oolithes de forme irrégulière, qui sont des organismes incrustés. Les bancs supérieurs offrent *Mactra* sp., *Tapes* sp., *Modiola incrasata* d'ORB. et des Bryozoaires en colonies cylindriques.

Revenant dans la région voisine du récif, en aval du confluent du vallon qui découvre le récif (fig. 23, coupe 43) on remarque au dessus du lit de la rivière un paquet de 10 m d'épaisseur de calcaires à Nubéculaires solitaires; ceux-ci représentent les calcaires à Nubéculaires qui flanquent la parti inférieure du récif et qui, en amont de la vallée de l'Ikel ont été observés à la base de toutes les coupes déjà décrites. Ces calcaires, ainsi que les oolithes du flanc méridional, sont légèrement inclinés, et plongent vers le N (pl. II, fig. 2). Ils sont, à tous points de vue, semblables aux calcaires à Nubéculaires de la vallée du Răut (de Furceni à Morovaia): stratifiés en bancs épais et offrant de nombreux *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB., de grande taille et à coquille épaisse.

Au dessus des calcaires à Nubéculaires, il y a 2,5 m de lumachelles marneuses, avec les formes bien conservées, dont on a déterminé:

Mactra vitaliana d'ORB.
Tapes vitalianus d'ORB.
Modiola incrassata d'ORB.
Modiola incrassata allata SIM. – BARBU
Modiola incrassata sinzowi KOL.
Modiola sarmatica GAT.
Modiola subpapilio GAT.
Modiola denysiana d'ORB.
Cardium aff. *obliquoobsoletum* KOL.
Cardium naliwkini KOL.
Cardium suessi BARB.
Cardium beaumonti d'ORB.
Buccinum cf. *verneuili* d'ORB.
Buccinum aff. *pseudogracile* KOL.

Institutul Geologic al României

Buccinum cf. *pseudoduplicatum* SIM. – BARBU
Trochus prosiliensis EICHW.
Trochus pseudoangulatus SINZ.
Trochus aff. *cremenensis* ANDRZ.
Trochus athanasiui SIM. – BARBU
Trochus rollandianus d'ORB.
Trochus morosanui SIM. – BARBU
Trochus trilineatus SIM. – BARBU
Trochus lapusnensis SIM. – BARBU
Trochus kolesnicovi SIM. – BARBU
Trochus cricovensis SIM. – BARBU
Trochus tschebrikensis simplex USP.
Trochus cingulatus SIM. – BARBU
Trochus subblainvillei SINZ.
Trochus angulatiformis SINZ.
Trochus subcigaretus SINZ.
Trochus anceps EICHW.
Trochus podolicoworonzowi SINZ.
Trochus sp.
Kischinewia bessarabica d'ORB.
Sinzowia striatotuberculata SINZ.
Bulla truncatula BRUG.
Bulla lajonkaireana BAST.
Littorina bessarabica SINZ.
Adeorbis valvatoides SINZ.
Acmea sinzowi KOL.
Bryozoaires (des *Schizoporellidae*).

Parmi les 40 espèces identifiées, les Troques prédominent; ceux-ci ont la priorité aussi comme nombre d'individus. Suivent comme importance les Modioles, tandis que les autres genres sont peut représentés. La lumachelle est comparable au point de vue de l'association et de l'abondance des espèces, aux lumachelles post-récifales de Visterniceni (Chişinău); elle en diffère toutefois par l'absence des Nubéculaires solitaires et la pénurie des Bryozoaires. Ces lumachelles sont, comme position stratigraphique, un équivalent des lumachelles à blocs récifaux de la coupe 36.

Suivent 6 m de calcaires à intercalations de lumachelles qui contiennent la faune du niveau sous-jacent. Les coupes minces y montrent la présence des Nubéculaires solitaires et coloniales, des Mélobésiées, des Bryozoaires, Milioles, des microsclères calcaires de Spongiaires; c'est un calcaire accusant bien des affinités avec celui du sommet du récif.

Dans la vallée de l'Ikel, dans le prolongement du récif (fig. 23 coupe 44), sur une distance de 200 m et sur les deux versants, on observe des blocs ovoïdaux ou des bancs épais, largement voûtés (pl. II, fig. 1), intercalés parmi des calcaires à Nubéculaires stratifiés. Cette formation représente une région marginale du récif principal.

Encore plus loin, aux formations récifales se substituent des sédiments stratifiés. Dans le promontoire du NW du village de Cricov (fig. 23, coupe 45) on peut suivre une coupe complète sur une épaisseur de 45 m. À partir de 8 m au-dessus du lit de la rivière (soit 60 m d'altitude), on observe la succession suivante (fig. 25):

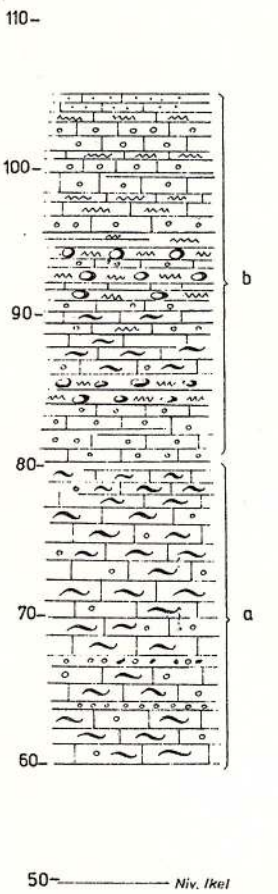


Fig. 25 – Coupe 45 au N de Cricov.

a) La partie inférieure de la coupe est constituée sur 20 m d'épaisseur, par des calcaires à Nubéculaires solitaires avec de nombreux niveaux à Tapes et à Mactres de grande taille. Dans la partie inférieure et moyenne s'intercalent deux bancs riches en petits grains noirs, qui sont des calcaires remaniés.

b) Suit, sur une épaisseur d'environ 25 m, une alternance de calcaires oolithiques et de lumachelles. Cinq des niveaux lumachelliques offrent des blocs pourvus ou non de croûtes organogènes.

La série se termine par un grès calcaire.

La succession du complexe (b) pose d'intéressants problèmes concernant l'évolution de la région et les conditions de développement des Nubéculaires coloniales, que nous allons discuter plus loin; c'est pour cela qui nous y donnons une déscription détaillée. Les calcaires à Nubéculaires sont suivis par:

– 3 m de calcaires oolithiques, à petits grains, mais

Institutul Geologic al României

parfaitement développés; les calcaires débutent par une couche pétrie de *Cerithium comperei* d'ORB.;

– 2 m de calcaires compactes, finement granuleux, avec de nombreux fragments de Mollusques; des blocs aplatis, à surface lisse, sont alignés en un niveau continu. Les blocs sont formés par un calcaire à très grosses oolithes. Le calcaire environnant les blocs est constitué de Nubéculaires coloniales englobées dans un ciment contenant de petits grains de quartz, des Milioles et spicules calcaires de Spongiaire;

– 1 m de lumachelle friable montrant un niveau de blocs roulés;

– 5 m de calcaires oolithiques, dont la majorité des oolithes ont pour noyau une Nubéculaire solitaire; une lumachelle, dépourvue de blocs roulés, s'intercale dans la partie moyenne de ces calcaires;

– 3 m de lumachelles riches en Nubéculaires solitaires, cimentées par un calcaire pseudoolithique; trois niveaux de blocs roulés s'intercalent dans la partie inférieure, moyenne et supérieure de la lumachelle.

Parmi les blocs du troisième niveau, les plus grands (20 cm de diamètre) sont formés par un noyau de calcaire oolithique entouré d'une couche calcaire à surface légèrement mammelonnée; ces blocs ressemblent à ceux que l'on trouve dans les lumachelles du sommet du récif (coupe 40, fig. 23).

– 1 m de calcaire à oolithes de dimensions variées;

– 0,8 m de lumachelle à ciment marneux abondant;

– 2 m de calcaire, d'aspect oolithique, formé par des Nubéculaires incrustées de calcite;

– 0,5 m de lumachelle de Modioles, Cardiums, Mactres;

– 0,7 m de calcaire à grosses oolithes;

– 0,5 m de lumachelle cimentée à coquilles minces de Modioles, Mactres, Cérithes;

– 2 m de calcaire oolithique à grains moyens et ferrugineux;

– 0,8 m calcaire marneux et lumachellique offrant des Mactres;

– 0, 7 m de grès calcaires à moulages de Cardiidées et de petites Mactres.

Les premiers deux niveaux de blocs roulés englobés dans une lumachelle sont l'équivalent du niveau à blocs récifaux et du niveau à blocs roulés à croûte organogène (voir les coupes 36 et 37). Les derniers trois niveaux de blocs roulés sont l'équivalent des sédiments semblables qui surmontent le récif. Les grès calcaires qui achèvent les dépôts de cette coupe représentent la partie inférieure des grès que l'on observe sur l'autre versant de la colline.

Au delà du village de Cricov et toujours sur le versant droit de l'Ikel (fig. 23, coupe 46) la succesion des couches est la même:

On retrouve dans les 20 m de la partie inférieure les calcaires à Nubéculaires solitaires, mais beaucoup plus incrustés de calcite, de sorte que la roche prend l'aspect oolithique.

Suit le complexe d'environ 20 m d'épaisseur, qui débute, comme dans la coupe précédente, par un calcaire oolithique à *Cerithium comperei* d'ORB. Vient ensuite l'alternance de lumachelles et de calcaires oolithiques. Les lumachelles, formées surtout par des coquilles de Modioles, offrent dans cette coupe cinq niveaux de blocs, tous enveloppés cette fois-ci d'une couche organogène. Les blocs sont en général plus grands – jusqu'à 0,8 m de diamètre – et formés par des Nubéculaires coloniales; les blocs du deuxième niveau surtout sont admirablement développés (pl.IX, fig.1). Le complexe se termine par un important paquet de calcaires oolithiques, à grandes oolithes ferrugineuses; ces calcaires remplacent l'alternance de calcaires oolithiques et de lumachelles de la partie supérieure de la coupe précédente.

Un affleurement observé en détail est celui à l'W du village de Făureşti (fig. 23, coupe 48). Les couches sont découvertes à partir de 5 m au dessus du lit de la vallée (45 m d'altitude) (fig. 26):

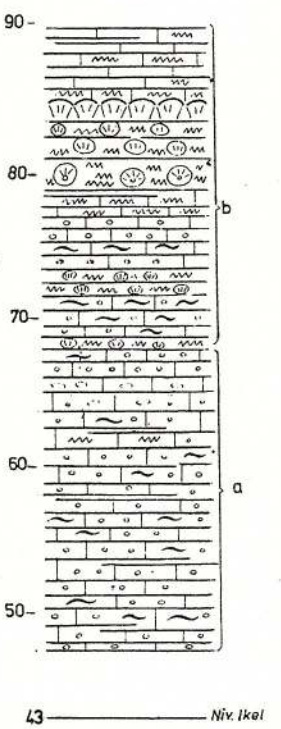


Fig. 26 – Coupe 48 près Făureşti.

a) Les calcaires de la partie inférieure de l'affleurement ont un caractère oolithique plus accusé; les noyaux des oolithes sont toujours organiques, surtout des fragments de Nubéculaires solitaires, de sorte que ces couches se rattachent aisément aux calcaires à Nubéculaires par lesquels débuttent toutes les

Institutul Geologic al României

coupes.

Seuls les derniers 4 m de la partie supérieure en diffèrent: les oolithes sont plus grandes et se disposent en couches à stratification entrecroisée. La surface des derniers bancs est fortement pigmentée par des oxydes de fer et supporte des blocs roulés, constitués du même calcaire. Ainsi que dans les autres coupes observées, ces calcaires offrent *Mactra vitaliana* d'ORB. et *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB., mais de taille plus faible.

b) Suit le complexe des récifs sphériques. La première couche de calcaire oolithique à *Cerithium comperei* d'ORB. des autres coupes, est constituée ici par des lentilles de lumachelle (à *Modiola incrassata* d'ORB., *Modiola marginata* EICHW., *Mactra vitaliana* d'ORB., *Trochus woronzowi* d'ORB., *T. anceps* EICHW., *T.* cf. *chersonensis* RADOV. et PAVL., *T. sulcatopodolicus* KOL. var.) et des blocs hémisphériques à morphologie récifale, qui alternent avec des poches de calcaire oolithique. Lumachelles et oolithes offrent en abondance *Cerithium comperei* d'ORB.

Les blocs sont revêtus de croûtes organogènes serpuliformes et rappellent le niveau récifal de la coupe observée au commencement du défilé de l'Ikel (coupe 36). Suivent ensuite:

– 3 m de calcaire, constitué d'oolithes et de Nubéculaires solitaires.

– 1 m de calcaire oolithique riche en Modioles, Cardiidées, *Cerithium menestrieri* d'ORB. et montrant des récifs sphériques de 0,15–0,6 m à croûtes de Nubéculaires coloniales.

– 1 m de calcaire à grosses oolithes dont le noyau est un fragment de Nubéculaire coloniale; à la surface des oolithes se développent aussi des couches de Nubéculaires coloniales. Des récifs sphériques s'y trouvent également.

– 2 m de calçaire à petites oolithes, alternant avec de minces couches de Nubéculaires solitaires.

– 3 m de calcaire oolithique à intercalations de lumachelle.

– 2,5 m de lumachelle de Modioles à récifs jusqu'à 1 m de diamètre. Les couches récifales sont formées de Mélobésiées en masse compacte, mêlées à des Nubéculaires coloniales; le ciment est un calcaire gréseux.

– 1, 5 m de lumachelle à récifs constitués seulement par des Nubéculaires coloniales.

– 1 m de lumachelle à récifs aplatis, de 0,7x1,2 m, dont la couche organogène est formée par des Mélobésiées zonaires, constituant les 50 % de la roche.

– 1,7 m de banc récifal en blocs juxtaposés à surface arrondie (pl. III, fig. 1) continué latéralement par des récifs sphériques isolés englobés dans une lumachelle. Dans le banc récifal, le calcaire consiste en Nubéculaires coloniales.

Dans les derniers quatres niveaux récifaux, le calcaire récifal est toujour riche en Modioles fixées, le crochet étant tourné vers la partie centrale du récif.

– 1,3 m de lumachelle, surtout de Modioles.

– 5 à 7 m de calcaire schisteux et friable, formé par des microorganismes; il contient des grandes Mactres, Tapes et *Buccinum* cf. *pauli* COB.

La coupe présente dans son ensemble, les mêmes formations déjà observées dans les affleurements précédents; elle montre toutefois les récifs sphériques beaucoup plus développés dans la constitution desquels les Nubéculaires sont associés avec des Mélobésiées. Les formations sont les mêmes aussi au NE du village Făureşti (fig. 23, coupe 49) où les récifs contiennent aussi des Bryozoaires (pl. II, fig. 3).

Les derniers quatre niveaux récifaux acquièrent leur maximum de développement sur le versant droit de l'Ikel (fig. 23, coupr 47). Par supression des niveaux intermédiaires, ils arrivent à constituer une seule masse de 7 à 8 m d'épaisseur, formée de bancs épais et légèrement voûtés (pl. V, fig. 2). La formation récifale débute par d'énormes blocs qui se détachent du substratum comme des calottes de calcaire compacte, formé jusqu'à 30 % de Mélobésiées, englobées dans un ciment contenant des Milioles, microsclères calcaires de Spongiaires et des grains de quartz. Le banc qui suit, épais de 2 m et qui moule les calottes sous-jacentes, est constitué surtout par des Nubéculaires coloniales; les couches suivantes sont formées de Mélobésiées associées à des Nubéculaires coloniales.

La partie récifale est suivie de 6 à 8 m de calcaires friables qui contiennent encore de petits récifs sphériques de Nubéculaires; dans les calcaires abondent *Cerithium menestrieri* d'ORB., associé à *Buccinum bessarabicum* SIM. et BARBU et *Cardium quadripartitum* KOL.

Dans la partie supérieure de l'affleurement on observe des lumachelles de Mollusques triturés offrant de nonmbreux *Cerithium comperei* d'ORB. et *C. disjunctum* SOW.; *Buccinum bessarabicum* SIM. et BARBU et *B. pauli* COB. sont plus rares.

Les récifs sphériques sont bien développés aussi dans le vallon au SW du village de Goian (fig. 23, coupe 50), où ils forment un banc récifal de dimensions plus réduites que celui de Făureşti (fig. 27).

Fig. 27 – Récifs sphériques de Goian (coupe 50).

Institutul Geologic al României

Dans les affleurements en aval de Goian, on distingue toujours les deux niveaux – un niveau inférieur, équivalent des calcaires à Nubéculaires solitaires et un niveau supérieur à récifs sphériques; ils présentent déjà des changements remarquables du point de vue pétrographique.

Ainsi, à l'E du village de Goian, dans la vallée affluente du côté droit de l'Ikel (fig. 23, coupe 51), les sédiments à partir de 45 m d'altitude se succèdent comme il suit (fig. 28).

a) 12 m de sables, lumachelles et calcaires oolithiques. La constitution en est assez interessante pour être décrite en détail; la série débute par:

– 1,5 m de sables gris, fins, mal stratifiés, à minces niveaux à *Modiola navicula* DUB., *Cardium* sp., petites Mactres du type *naviculata* BAILY; suit vers le haut:

– 1,5 m de lumachelle peu consolidée, formée dans la moitié inférieure presque exclusivement de débris de Modioles; on y trouve de rares Cardiidées et beaucoup de *Cerithium menestrieri* d'ORB. de grande taille. Dans la moitié supérieure, la lumachelle est formée de débris de *Cardium* et *Tapes*.

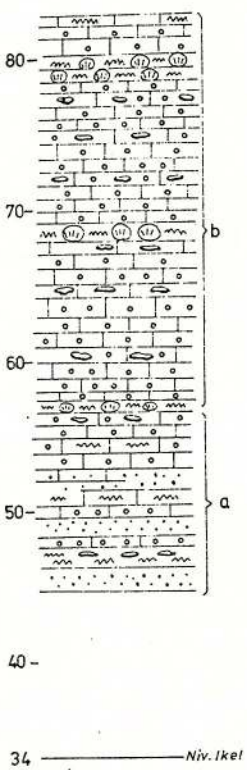


Fig. 28 – Coupe 51 à l'E de Goian.

On y trouve *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. fabreana* d'ORB. et de nombreux *Buccinum* appartenant aux espèces *torpidum* KOL. et *pseudoduplicatum* SIM. et BARBU; les Cérithes sont rares. La dernière couche de lumachelle contient de nombreux blocs de 5 à 10 cm de calcaire oolithique, aplatis et parfaitement roulés.

– 0,3 m de calcaires oolithiques, à oolithes libres ou cimentées, dont le noyau est toujours de nature organique (Milioles, Nubéculaires, fragments de Mollusques). On y trouve *Modiola navicula* DUB., *Cardium vassoevitschi* KOL., *Tapes* de petite taille (*T. vasluensis* SIM. et BARBU), *Donax* sp., *Trochus* sp.

– 2 m de sables présentant les mêmes caractères que ceux du premier niveau.

– 1,5 m de calcaire oolithiques, dont les couches supérieures sont lumachelliques (à Tapes, Modioles, quelques *Cerithium menestrieri* d'ORB.) et montrant un niveau de blocs roulés.

– 3 m de calcaire oolithique, dont beaucoup d'oolithes sont noirâtres; un niveau de blocs roulés à leur partie supérieure.

Par rapport à la partie inférieure des autres coupes celle-ci diffère par la présence des sables et la disparition des Nubéculaires solitaires.

b) La moitié supérieure de la coupe est contituée presque exclusivement par du calcaire oolithique avec quelques intercalations de lumachelles et des récifs sphériques. Elle débute par une couche de 0,5 m de calcaire siliceux (jusqu'à 20 % de petits grains de quartz) à *Cérithium comperei* d'ORB. Le caractère récifal se manifeste par la présence de petites plages de Nubéculaires coloniales et même de petits récifs entourés d'une lumachelle de Modioles (fig. 29). C'est le même caractère, mais atténué, que celui de la couche à *Cerithium comperei* d'ORB. de la coupe 48 de Făureşti.

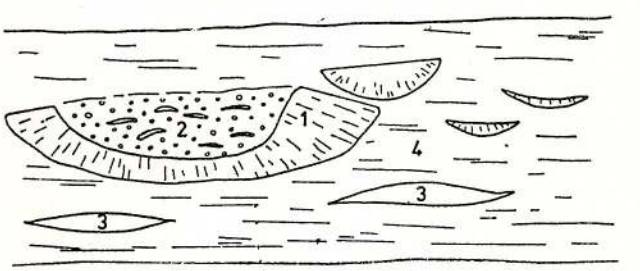


Fig. 29 – Formation récifale de la couche à *Cerithium comperei* d'ORB. (coupe 51): 1) croûtes de Nubéculaires coloniales; 2) noyau de N. solitaires et Modioles; 3) intercalations de Cérithes; 4) lumachelle de Modioles.

Les environ 25 m de calcaires oolithiques ont de nombreux niveaux de blocs roulés, dont quelques uns reposent à la surface d'une couche constituée d'oolithes ferrugineuses et sont mêlés à de nombreuses coquilles de Modioles. En d'autres niveaux, ces blocs roulés

Institutul Geologic al României

sont très nombreux et impriment à la roche un aspect conglomératique. Dans la partie moyenne et quelques mètres en dessous de la partie supérieure des calcaires, on trouve des récifs sphériques. Ceux du premier niveau sont assez grands. Ils ont un gros noyau de calcaire oolithique et une couche d'environ 20 cm d'épaisseur constituée par des Nubéculaires coloniales auxquelles s'associent un peu de Mélobésiées; la surface des blocs porte de façon visible l'empreinte de l'action errosive des vagues (fig. 30).

Les blocs récifaux sont implatés par leur partie inférieure dans une lumachelle de Modioles, Cardiidées (*Cardium desperatum* KOL.), Mactres, quelques Troques et montrent des blocs roulés de petites dimensions et dépourvus de croûtes organogènes. Leur partie supérieure est recouverte par un calcaire à Nubéculaires solitaires et de Mollusques fragmentés.

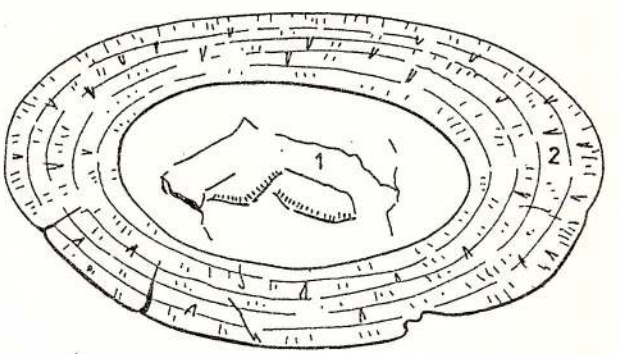


Fig. 30 – Récif sphérique de Goian (coupe 51): 1) noyau de calcaire à Nubéculaires solitaires et croûtes de N. coloniales; 2) couches corticale à N. coloniales avec des Modioles.

Les récifs du niveau supérieur, plus petits, sont dûs au développement exclusif des Nubéculaires coloniales.

Les 3 à 4 m de calcaires qui recouvrent le niveau des récifs, sont constitués par de grosses oolithes ferrugineuse mélées à de petits fragments de *Membranipora lapidosa* PALL.

Dans les affleurements situés à l'W du village Gruşova (fig. 23, coupe 52), qui sont assez proches de la coupe qu'on vient de décrire, on constate presque la même succession des sédiments, dont les inombrables changements peuvent être suivis sur la coupe ci-jointe (fig. 31).

Dans la partie inférieure il y a des sables, des lumachelles et des calcaires oolithiques dans une alternance pareille à celle de la coupe de Goian. La faune est en général la même; seules les lumachelles qui suivent au premier niveau de sables en diffèrent par la richesse en fossiles: *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. fabreana* d'ORB., *Cardium desperatum* KOL., *C. obliquoobsoletum* KOL., *C. suessi* BARB., *C. kischinewense* KOL., *Donax hörnesi* SINZ., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Modiola navicula* DUB., *Buccinum torpidum* KOL., *B. pseudoduplicatum* SIM. – BARBU, *B. daveluinum* d'ORB., *B.* aff. *corbianum* d'ORB., *B. fraudulentum* KOL., *Trochus* sp., *Hydrobia* sp.

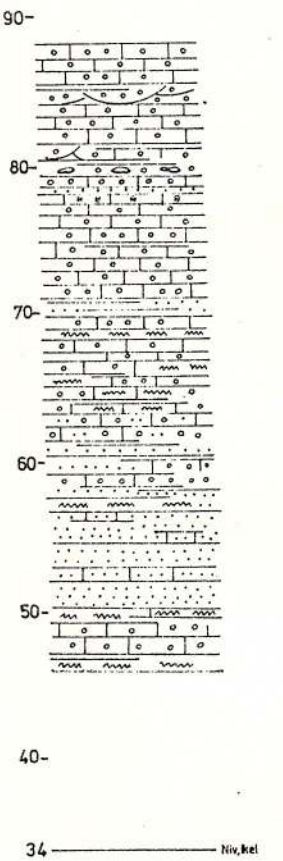


Fig. 31 – Coupe 52 près de Gruşova.

La couche à *Cerithium comperei* d'ORB. étant absente on ne peut plus préciser la limite entre la partie inférieure des sédiments, qui est un équivalent des calcaires à Nubéculaires solitaires, et la partie supérieure qui, dans les autres coupes, contient des récifs sphériques. Ici, la partie supérieure est formée de calcaires oolithiques avec quelques minces intercalations de sable. Des couches conglomératiques par la présence des blocs de calcaire oolithique, des croûtes d'oxyde de fer et une stratification entrecroisée impriment un cachet spécial à ces calcaires oolithiques. Les dernières couches calcaires sont formées de grosses oolithes ferrugineuses; elles contiennent des croûtes de quelques centimètres constituées par des bâtonnets grêles et ramifiés, qui rappelent les croûtes de l'oolithe supérieure de la vallée du Răut. Les seuls fossiles qu'on

Institutul Geologic al României

rencontre dans tous les calcaires oolithiques sont *Mactra vitaliana* d'ORB. et *Modiola incrassata* d'ORB.; aucune trace de formations récifales.

Les fréquentes pénétrations de sables dans les sédiments calcaires et lumachelliques, indiquent l'approche de la zone détritique. Dans la moitié supérieure, les calcaires oolithiques seuls dominent; rien ne rappelle plus la proximité de la région à récifs sphériques.

En effet, à partir de Gruşova et jusqu'au Nistru les calcaires se confinent à la partie supérieure des versants, vers 80 m d'altitude; au dessous d'eux on ne trouve que des sédiments terrigènes, sables et argiles.

Ainsi, au N du village Zahaicana (fig. 23, coupe 53) et au NE par rapport à la région récifale, il y a une mince couche de calcaire oolithique qui surmonte des sables. Le calcaire n'a que 2 m d'épaisseur, étant formé de grosses oolithes ferrugineuses à Cardiidées et Modioles. Une roche calcaire pulvérulente qui les recouvre, contient *Mactra vitaliana* d'ORB., *Trochus* cf. *marginatus* EICHW., *T.* cf. *pageanus* d'ORB., *Buccinum globosum* SIM. - BARBU. Les sables sous-jacents sont jaunâtres, très fins, micafères avec de minces intercalations d'argile brune et des concrétions tabulaires gréseuses. Quelques niveaux sont riches en *Modiola navicula* DUB., *Solen* sp., *Mactra naviculata* BAILY, *Cerithium disjunctum* SOW., *C. menestrieri* d'ORB., *Buccinum globosum* SIM. - BARBU. Dans la partie supérieure des sables abondent les Hydrobies.

En aval du village Zahaicana, vers 40 m d'altitude, affleurent des argiles gris-verdâtre. Vers l'embouchure de la vallée, un vallon étroit et profond (fig. 23, coupe 54) permet d'observer les sédiments sur une épaisseur d'environ 20 m (à partir de 60 m d'altitude). Ce sont surtout des sables à intercalations de lumachelles et de calcaires oolithiques, dont la succession est la suivante:

- 8 m de sables fins, jaunâtres, peu fossilifères.
- 0,5 m de calcaires à grosses oolithes ferrugineuses; *Cerithium disjunctum* SOW. est assez fréquent.
- 2,5 m de lumachelles à intercalations lenticulaires d'oolithes ferrugineuses.
- 3 m de sables blanc-jaunâtre à minces passées de sable grossier et rouge. Les Mactres de grande taille sont nombreuses.
- 0,5 m de lumachelle à poches de sables ferrugineux et de grosses oolithes.
- 3 m de sables jaunes, fins, dépourvus de fossiles.
- 1,5 m d'argile gris-verdâtre, stratifiée à bandes rouges.

Suivent probablement des calcaires oolithiques ferrugineux, qui se trouvent seulement en blocs.

La série est assez semblable près du village Coşerniţa (fig. 23, coupe 55). Ici, on retrouve à la partie inférieure les argiles gris-bleuâtre déjà observées dans la vallée de Zahaicana. Elles ont 25 m d'épaisseur et montent jusqu'à environ 60 m d'altitude (fig. 32, a); à leur partie supérieure elles sont riches en intercalations sableuses et se terminent par une couche d'argile d'un jaune verdâtre. Elles offrent dans toute leur épaisseur de nombreuses *Barbotella neumayeri* COB., *B.* cf. *hörnesi* BARB., *Mactra fabreana* d'ORB., *Cardium fittoni* d'ORB.; *Cerithium disjunctum* SOW. est moins fréquent.

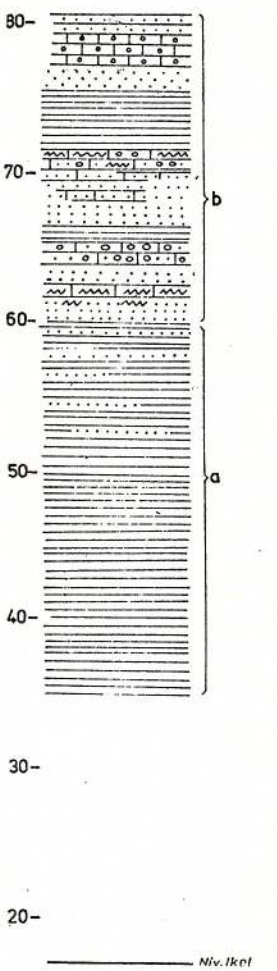


Fig. 32 - Coupe 55 à Coşerniţa.

Vient ensuite une alternance de sables et argiles avec un niveau de lumachelle et une couche de grès oolithique qui se succède ainsi (b):

- 2 m de sables jaunâtres.
- 0,5 m de lumachelle à *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. naviculata* BAILY, *Modiola navicula* DUB., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Trochus pictus* EICHW., *T. chersonensis* RADOV. et PAVL., *T. pageanus* d'ORB., *T. woronzowi* d'ORB., *T. rollandianus* d'ORB., *Littorina bessarabica* SINZ., *Buccinum globosum* SIM. - BARBU, *B. pseudoduplicatum* SIM.- BARBU.

Institutul Geologic al României

– 1,5 m de sables jaunes à rares *Cardium fittoni* d'ORB.

– 1,25 m de grès oolithiques stratifiés, à minces intercalations de grosses oolithes ferrugineuses. Les Hydrobies et les Modioles abondent sur les plans de stratification.

– 1 m d'argile gris-bleu foncé, stratifiée, avec des bandes rouges.

– 5 m de sables rougeâtres, à concrétions gréseuses et ferrugineuses; les fossiles répandues dans toute l'épaisseur des sables, s'accumulent à leur partie supérieure en une lumachelle qui offre *Cardium fittoni* d'ORB., *C. vassoevitschi* KOL., *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. naviculata* BAILY, *Pholas* sp., *Cerithium disjunctum* SOW., *Trochus* sp., *Hydrobia* sp.

– 4 m d'argiles, verdâtres dans leur partie inférieure, jaunâtres à tâches rouges dans leur partie supérieure; pas de fossiles.

Les argiles à *Barbotella* peuvent être mieux observées dans le vallon situé à l'W du village Oniţcani (fig. 23, coupes 56 et 57), où elles sont visibles sur une épaisseur d'environ 30 m. Leur faune est plus variée:

Barbotella neumayeri COB. grands et très nombreux.
Barbotella hörnesi BARB.
Barbotella intermedia RADOV. – PAVL.
Buccinum ignobile KOL., assez nombreux.
Buccinum subspinosum SINZ.
Bulla aff. *semitruncata* SIM. – BARBU
Cardium fittoni d'ORB.
Cardium vassoevitschi KOL.
Cardium bajarunasi KOL.
Cardium mihailovi TOULA
Cardium suessi BARB.
Cardium poliţioanei JEK.
Cerithium menestrieri d'ORB.
Cerithium disjunctum SOW.
Cerithium comperei d'ORB.
Mactra naviculata BAILY.
Mactra vitaliana d'ORB.
Tapes vitalianus d'ORB.

Les Cardiidées de petite taille et *Mactra naviculata* BAILY se trouvent surtout dans les couches supérieures sableuses.

Sur les argiles reposent environ 2 m de sables très riches en Hydrobies et ensuite 4 m de calcaires oolithiques. Ceux-ci ont une stratification irrégulière; ils sont inégalement cimentés et à oolithes de dimensions très variées. C'est l'un des calcaires les plus ferrugineux et à oolithes les plus grosses de toute la région étudiée (pl. X, fig. 4).

Le calcaire oolithique est recouvert par 1,5 m de sables jaunâtres, très fossilifères. Ces sables ont offert. *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. naviculata* BAILY, *Cardium fittoni* d'ORB., *C. pseudosemisulcatum* ANDR., *C. beaumonti* d'ORB., *C.* cf. *mihailovi* TOULA, *Donax lucidus* EICHW., *Tapes vasluensis* SIM. – BARBU, *Solen* sp., *Hydrobia* sp., *Cerithium disjunctum* SOW., *Trochus* cf. *pictus* EICHW., *Bulla* sp.

Les divers paquets de couches éboulies qu'on rencontre dans la vallée, montrent que les sédiments supérieurs aux calcaires oolithiques doivent être beaucoup plus variés.

Le calcaire oolithique s'étend vers le S. Il peut être observé près du village Budieşti (fig. 33, coupe 59), au niveau même de la vallée, à environ 65 m d'altitude. Ce calcaire, épais de 5 m, est recouvert de sables suivis d'argiles brunâtres à cristaux de gypse. Ces argiles doivent avoir environ 60 m d'épaisseur, car on les observe près de la route Budieşti-Chişinău à 120 m d'altitude ainsi que vers l'E, près du village Vadul lui Vodă (fig. 33, coupe 58). Ici, elles sont bleuâtres, sableuses, finement stratifiées et dépourvues de fossiles. Elles supportent des sables jaunes micacères, eux aussi non fossilifères. Ces sables forment probablement la partie supérieure de toutes les collines comprises entre les valées de l'Ikel et du Bâc.

Dans la partie occidentale du récif de Cricov, au delà du défilé de l'Ikel et en amont du village Paşcani, sur une distance de 6 km, il n'y a point d'affleurements. Près de Micăuţi, l'Ikel coupe son premier défilé dans une formation récifale sur une distance de 700 m (fig. 23, coupe 35). Les calcaires récifaux peuvent être observés à partir du lit de la rivière (60 m d'altitude) et sur une épaisseur totale d'environ 30 m.

Du côté ouest du défilé, il y a des carrières creusées dans un calcaire organogène, dépourvu de stratification, montrant tous les caractères du calcaire de Slobozia Doamnei-Orhei. Le calcaire est recouvert de 2 m de lumachelles stratifiées, qui débutent par une couche discontinue de sable argileux jaunâtre. C'est un équivalent du conglomérat de la base des lumachelles de Slobozia Doamnei. La lumachelle est formée de Mollusques cimentés par un calcaire hétérogène, parfois à aspect oolithique.

Dans la partie inférieure de la lumachelle prédominent les Cardiidées, dans la moyenne les Modioles, tandis que dans la supérieure on ne trouve que des débris de Mollusques mêlés à une profusion de Spirorbes. L'ensemble du calcaire récifal et des lumachelles plonge de manière périclinal vers le W et le S (pl. I, fig. 3).

Les lumachelles sont mieux représentées et offrent une faune variée dans la région du défilé de l'Ikel. On y trouve *Mactra tapesoides* SINZ., *Modiola incrassata* d'ORB., *M. incrassata allata* SIM. – BARBU, *M. denysiana* d'ORB., *Cardium kischinewense* KOL., *Trochus prosiliens* EICHW., *T. cremenensis* ANDRZ:, *T. moroşanui* SIM. – BARBU, *T. conicus* SIM. et BARBU, *Buccinum requerasco* KOL. et de nombreux Bryozoaires sous forme de colonies cylindriques ou piriformes ap-

Institutul Geologic al României

partenant aux Schizoporellidées. C'est une association pareille à celle qui recouvre le calcaire r'ecifal massif d'Orhei. Les lumachelles apparaissent encore sur le plateau qui domine la région du défilé. Ici, ils ont l'aspect d'un calcaire hétérogène constitué de fragments de Mollusques et d'une profusion de Nubéculaires solitaires. Les lumachelles sont recouverts par une couche de 0,15 à 0,20 cm d'épaisseur, qui consiste en *Membranipora lapidosa* PALL., dévéloppée sous forme de bâtonnets massifs verticaux. Suivent ensuite quelques centimètres de lumachelle de Mollusques finement triturés.

Les calcaires récifaux massifs peuvent être observés encore en amont du défilé, dans un petit promontoire qui surgit dans le lit du ruisseau à 70 m d'altitude (fig. 23, coupe 34). Ces calcaires organogènes diffèrent de ceux de la région du défilé par une proportion plus élevée des Mélobésiées. Au delà de cet affleurement, vers l'W, les calcaires récifaux n'apparaissent plus. Sur les pentes de la rive droite de l'Ikel, vers 100 m d'altitude (fig. 23, coupes 32 et 33), il y a des sables blanc-jaunâtres, micafères, dépourvus de fossiles et à stratification entrecroisée, montrant quelques galets d'argiles verdâtres. Ils rappellent les sables de la coupe 3 de la fig. 2 et représentent la partie inférieure des sables qui recouvrent les calcaires récifaux.

On trouve encore dans cette région des formations récifales à une distance de quelques kilomètres au N de l'Ikel, dans un vallon qui borde du côté droit la route Chişinău-Orhei (fig. 23, coupe 31), au S de Peresecina. Ces dépôts sont visibles sur une distance de 300 m et une épaisseur de 8 m, à environ 90 m d'altitude.

La masse principale de l'affleurement est un calcaire organogène massif, identique à celui qu'on exploite près du village Micăuţi. Il est recouvert par une lumachelle hétérogène, parfois à Mollusques prédominants (*Mactra vitaliana* d'ORB., *M. tapesoides* SINZ., *M. visternicensis* MAC., *Modiola denysiana* d'ORB., *M. subpapilio* GAT., *Cardium loeweni* NORDM., *Tapes* sp., *Trochus* sp., *Kischinewia kischinewensis* d'ORB.), tandis qu'en d'autres points s'intercalent des masses lenticulaires de calcaire caverneux à morphologie plutôt récifale. Elles sont riches en Spirorbes (? *Serpula scalata* EICHW.); on reconnait aussi des fragments de *Tubulipora cumulus* SINZ. (non EICHW.) et *Membranipora lapidosa* PALL. L'ensemble des lumachelles supporte une couche de *Membranipora lapidosa* PALL., en bâtonnets cylindriques, semblables à ceux de Micăuţi. Suivent des argiles brun-verdâtre finement schisteuses, qui commencent par une lumachelle de Lamellibranches écrasés (Cardiidées, Modioles, Tapes, tous à coquille petite et mince).

Les dépôts de cet afleurement sont donc identiques, de tous les points de vue, à ceux de Micăuţi.

Dans la région de l'Ikel se détachent quelques niveaux bien distincts.

1. Horizon III. Le niveau du récif à Nubéculaires de Cricov, avec sa structure en prismes juxtaposés. Les faciès latéraux de ce niveau sont très variés. Près du récif, il y a des calcaires à Nubéculaires solitaires; ceux-ci passent, vers l'E, à des calcaires oolithiques (région de Făureşti). Par l'intermédiaire d'une zone formée par une alternance de sables, lumachelles et oolithes, les calcaires oolithiques sont remplacés par des sables et ensuite vers le Nistru par des argiles. À l'W du récif de Cricov, l'horizon III est représenté par les calcaires organogènes massifs de Micăuţi et de Peresecina, dévellopés probablement sur le flanc ouest d'un récif prismatique recouvert de dépôts détritiques.

2. Horizon IV. Le niveau des récifs sphériques à Nubéculaires coloniales, commence constamment, près du récif de Cricov, par un calcaire quartzeux à *Cerithium comperei* d'ORB.

Les récifs sphériques sont disposés en deux séries: l'une inférieure, montrant deux rangées de petits récifs constitués uniquement de Nubéculaires coloniales, visible à l'E et l'W du récif de Cricov; l'autre, supérieure, avec quatre rangées de récifs, beaucoup plus grands et résultant d'une association de Nubéculaires coloniales et de Mélobésiées, est visible seulement sur le flanc oriental du récif de Cricov où ils ébauchent les bancs récifaux de Făureşti et Goian et le récif plus ample de Brăneşti.

Près du récif prismatique de Cricov, à la place des deux séries, on ne trouve que des blocs roulés, parfois enveloppés de croûtes phytogènes. Les faciès lithologiques associés aux récifs sont des lumachelles, des calcaires à Nubéculaires solitaires et des oolithes. Par la disparition des récifs, le faciès de ce niveau devient exclusivement oolithique (région de Goian-Gruşova).

Dans la région des calcaires organogènes massifs (du niveau précédent), ce niveau stratigraphique est représenté par des lumachelles, qui débutent par une mince couche de sable; c'est l'équivalent de la couche de calcaire quartzeux à *Certhium comperei* d'ORB. dont nous avons parlé.

3. Horizon V. Le niveau à *Membranipora lapidosa* PALL., est représenté à Micăuţi et Peresecina (sud) par une couche récifale de 20 cm d'épaisseur; à l'E de Cricov et jusqu'au Nistru, le niveau est représenté par de grosses oolithes ferrugineuses, avec de minces croûtes constituées de bâtonnets ramifiés (Serpula ou Tubulipora?) pareilles à ceux de la vallée du Răut de même horizon.

4. Dans le région de l'Ikel, les dépôts se terminent par le niveau des faciès terrigènes, qui commence par une argile brunâtre et se continue dans la région occidentale (Zamcioi) par des sables et vers le Nistru (Vadul lui Vodă), par des argiles sableuses. Ce niveau.

Institutul Geologic al României

d'environ 60 m d'épaisseur, est dépourvu de fossiles. (Voir la coupe d'ensemble pl. XXIII, II).

3. RÉGION RÉCIFALE DE VISTERNICENI–GHIDIGHICI (CHIŞINĂU) DE LA VALLÉE DU BÂC

Sur une distance de 10 km, une suite d'affleurements, dans lesquels le Bâc creuse deux défilés, met en évidence une des plus importantes zone récifale. Les récifs, construits par les Nubéculaires coloniales s'y succèdent de façon presque ininterrompue fig. 33.

quelques centimètres, qui séparent les prismes, sont comblées par un calcaire marneux; celui-ci contient des Mollusques qui se retrouvent dans la lumachell recouvrant le récif.

La microstructure des prismes récifales est identique à celle des autres récifs. À remarquer que dans les 2 m de la partie supérieure du récif on rencontre, fixées dans le calcaire, des coquilles de *Tapes vitalianus* d'ORB. et de *Modiola incrasata* d'ORB.

La partie la plus haute du récif se trouve sur le versant droit de ce vallon, où le récif atteint 55 m d'altitude. À partir du sommet, la surface du récif

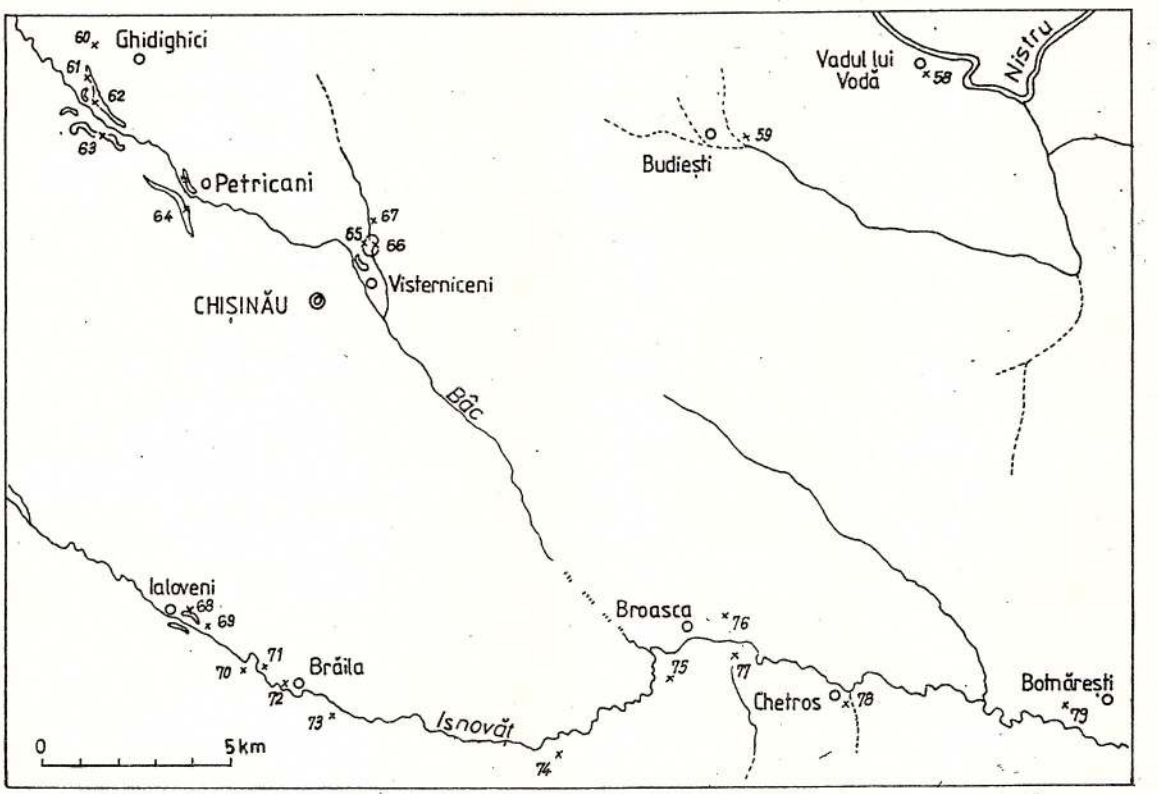


Fig. 33 – Esquisse de la vallée du Bâc et Isnovăţ (pour les coups numérotées voir les descriptions du texte).

Au NE de Chişinău, dans la banlieue de Visterniceni, un récif affleure sur le versant gauche du Bâc (fig. 33, coupe 65). Un autre affleurement du même récif se trouve plus au N (fig. 33, coupe 66), dans les deux rives d'un petit ruisseau qui longe la route Chişinău–Orhei. Ce deuxième affleurement est le plus instructif.

Les sédiments peuvent y être étudiés sur une distance d'environ 1 km. Le récif occupe 300 m dans la partie méridionale de l'affleurement, étant constitué de prismes juxtaposés, tout comme les récifs de Brăneşti et de Cricov. Les blocs prismatiques ont leur surface recouverte d'une couche de Bryozoaires de 5 cm d'épaisseur (fig. 34) suivie d'une couche un peu plus épaisse de Nubéculaires coloniales.

La surface, légèrement ondulée, montre avec évidence l'action des vagues. Les crevasses larges de

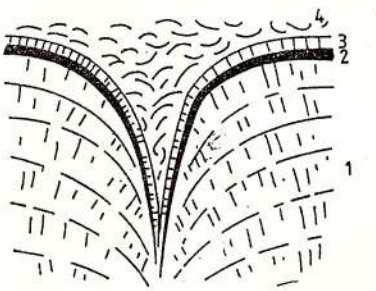


Fig. 34 – Bloc prismatique du récif à Nubéculaires de Visterniceni: 1) bloc prismatique; 2) couche à Bryozoaires; 3) couche à Nubéculaires; 4) lumachelle.

Institutul Geologic al României

tombe uniformément vers l'E, le S et le N et disparait sous les formations post-récifales, dont la constitution est très intéressante.

Le sommet du récif, et surtout le flanc nord, sont recouverts d'une couche de 0,20 m de sables argileux et ferrugineux riches en Modioles associées à des blocs roulés (fig. 35); c'est à n'en plus douter le vestige d'une plage. Cette couche supporte vers les parties latérales du récif une formation zoogène, dont l'épaisseur va jusqu'à 2 m, et qui s'amincit vers la partie centrale du récif, laissant libre son sommet. Elle est constituée par des masses sphériques ou seulement de calottes jusqu'à 1 m de diamètre (pl. VII, fig. 2–4), formées par un organisme tubulaire dont les tubes rayonnent à partir de la région centrale et inférieure des masses. Ces tubes, peu ramifiés, à section ovale de 3 x 5 mm, ont une paroi de 1 mm d'épaisseur (pl. VII, fig. 2), montrant sur quelques échantillons une structure alvéolaire. Très probablement il s'agit d'un Bryozoaire. Les espaces libres de la colonie sont colmatés par un calcaire marneux, d'un blanc-grisâtre dépoli, dans lequel sont fixées de nombreuses Modioles.

Cette formation zoogène associée probablement à des spongières calcaires se trouve sur les flancs nord et sud du récif; elle constituait probablement un anneau autour du récif, laissant libre le sommet de celui-ci (fig. 36). Une lumachelle, dont l'épaisseur ne dépasse pas 2 m, recouvre toute la partie centrale du récif ainsi que la formation zoogène que nous venons de décrire. Dans la partie inférieure de cette lumachelle, on trouve des blocs roulés provenant du calcaire sous-jacent, ou formés par un calcaire lumachellique à

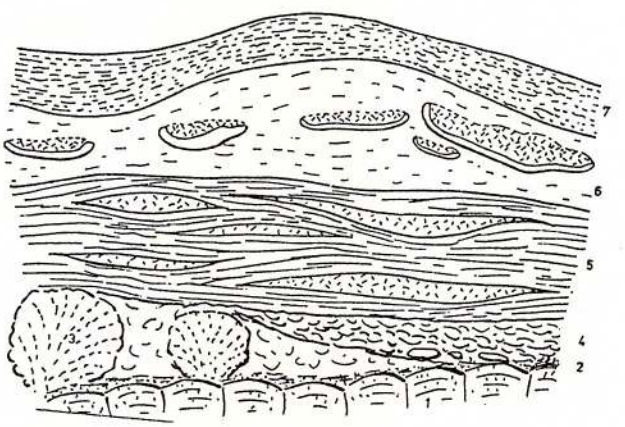


Fig. 35 – Les formations récifales de Visterniceni: 1) récif à Nubéculaires; 2) plage de sable; 3) blocs zoogènes; 4) lumachelle de Mollusques et Bryozoaires; 5) marnes à lentilles de *Membranipora* et *Tubulipora*; 6) marnes à récif de *Membranipora*; 7) lumachelle stratifiée.

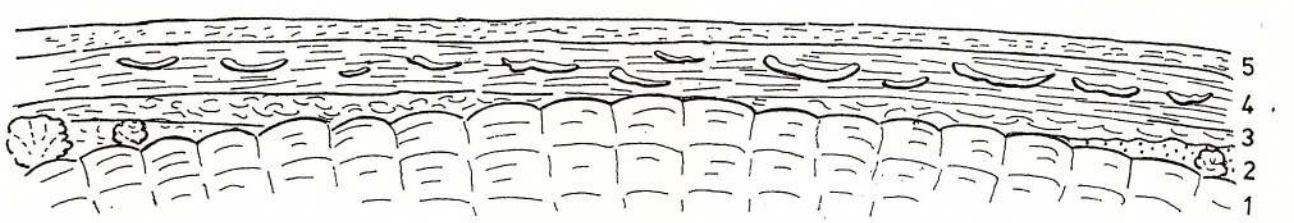


Fig. 36 – Vue d'ensemble du récif de Visterniceni: 1) récifs à Nubéculaires: 2) blocs zoogènes; 3) lumachelle de mollusques et bryozoaires; 4) marnes à lentilles et récifs de *Membranipora* et *Tubulipora*; 5) lumachelle stratifiée.

Institutul Geologic al României

grands Cardiidées. Vers les parties latérales du récif la lumachelle est riche en Cardiidées et Hydrobies, englobés dans un calcaire marneux. Dans la partie centrale la constitution de la lumachelle est beaucoup plus variée contenant des Nubéculaires solitaires, à profusion. C'est le gisement classique de la faune "bessarabienne". Les formes recueuillies appartiennent aux espèces suivantes:

Mactra vitaliana d'ORB.
Mactra tapesoides SINZ.
Mactra visternicensis MAC.
Modiola incrassata d'ORB.
Modiola incrassata allata SIM. – BARBU
Modiola incrassata elongata SIM. – BARBU
Modiola incrassata sinzowi KOL.
Modiola gatuevi KOL.
Modiola radiata n. sp.
Modiola navicula DUB.
Modiola papilio GAT.
Modiola subpapilio GAT.
Modiola marginata EICHW.
Modiola sarmatica GAT.
Modiola sarmatica tennuissima n. var.
Modiola fuchsi BARB.
Modiola fuchsi inequilateralis GAT.
Tapes vitalianus d'ORB.
Cardium quadripartitum KOL.
Cardium visternicense GILLET (non SIM.) = *C. macoveii* SIM. – BARBU
Cardium cf. *vassoevitschi* KOL.
Cardium desperatum KOL.
Cardium ingratum KOL.
Cardium obliquoobsoletum KOL.
Cardium nefandum KOL.
Cardium loewени NORDM.
Cardium beaumonti d'ORB.
Cardium doenginki SINZ.
Cardium fischerianum DÖNG.
Cardium pseudofischerianum SINZ.
Cardium prefischerianum KOL.
Cardium suessi BARB.
Cardium semmisquamosum SINZ.
Cardium acerbum KOL.
Cardium inflatum SINZ.
Cardium inflatum aviculaeformis KOL.
Cardium aviculare SINZ.
Donax hörnesi SINZ.
Trochus athanasiui SIM. – BARBU
Trochus sarmatoanceps SINZ.
Trochus tschebrikensis USP.
Trochus sarmates EICHW.
Trochus angulatiformis SINZ.
Trochus subcigaretus SINZ.
Trochus conicus SIM. – BARBU
Trochus papilla EICHW.
Trochus anceps EICHW.
Trochus pseudomimus SINZ.
Trochus adelae d'ORB.
Trochus woronzowi d'ORB.
Trochus pageanus d'ORB.
Trochus cordierianus d'ORB.
Trochus hommayeri d'ORB..
Trochus subblainvillei d'ORB.
Trochus blainvillei d'ORB.
Trochus laevigatopodolicus KOL.
Trochus caucasicus EICHW.
Trochus quadristriatus DUB.
Trochus angulosarmates SINZ.
Trochus pictus EICHW.
Trochus rollandianus d'ORB.
Adeorbis margaritoïdeus SINZ.
Adeorbis striatosulcata SINZ.
Kischinewia kischinewensis d'ORB.
Kischinewia bessarabica d'ORB.
Kischinewia elongatissima d'ORB.
Sinzowia elatior d'ORB.
Sinzowia striatotuberculata d'ORB.
Barbotella omaliusi d'ORB.
Barbotella omaliusi laevigatoomaliusi KOL.
Buccinum verneuili d'ORB.
Buccinum kolesnikovi SIM. – BARBU
Buccinum corbianum d'ORB.
Buccinum elegans SIM. – BARBU
Buccinum moldavicum SIM. – BARBU
Buccinum requerasco KOL.
Bulla semitruncata SIM. – BARBU
Acmea angulata d'ORB.
Acmea enikalensis KOL.
Acmea tennuissima SINZ.
Acmea reussi SINZ.
Schizoporella unicornis JOHNST.
Schizoporella variabilis RSS.
Diastopora corrugata RSS.
Diastopora congesta RSS.
Nubecularia novorossica SINZ. – KARRER
Spirorbis heliciformis EICHW.
Spirorbis spirialis EICHW.

On y rencontre souvent des nids formés par l'accumulation des coquilles d'une seule espèce; ceux de *Modiola sarmatica* GAT. (pl. VI, fig. 4), ou de Bryozoaires (pl. VI, fig. 3) sont surtout caractéristiques. Ces lumachelles sont aussi le gisement principal des phoques fossiles connues de cette région.

Les lumachelles sont recouvertes par une couche d'environ 5 m d'épaisseur, constituée par une marne bleuâtre, compacte, à intercalations friables et ferrugineuses, formées par l'accumulation des débris de Bryozoaires. On reconnait dans les intercalations de la partie inférieure des fragments de *Tubulipora cumulus* SINZ. (non EICHW.); dans celles de la partie

Institutul Geologic al României

supérieure des fragments de *Membranipora lapidosa* PALL. Les couches de ce niveau sont sinueuses du fait qu'elles moulent des masses lenticulaires de *Membranipora lapidosa*, développée en colonies arborescentes. Les masses de *Membranipora* de la partie supérieure du niveau sont de forme ovoïdale, ayant jusqu'à 2 m de longueur; elles sont délimitées à leur partie inférieure par une couche continue et mamelonnée à bords redressés. La partie supérieure souvent concave, de ces masses ovoïdales, est formée par de fortes colonies arborescentes (fig. 35, nr. 6; pl. IV, fig. 2). Elles constituaient probablement des "atolls" en miniature, comparables aux atolls de Serpulites de Bermudes, figurés par K. Andrée (1920, p. 178); ceux-ci se développent sur un fond sableux et leur surface atteint le niveau des eaux.

Les marnes à blocs de *Membranipora* sont recouvertes par 1 m à 1,5 m de lumachelles de Cardiidées et de Modioles finement triturés et peu cimentés. Parmi les coquilles de ces lumachelles on peut reconnaitre *Mactra* cf. *vitaliana* d'ORB., *Cerithium menestrieri* d'ORB.. Suivent 1–2 m d'argiles brunâtres contenant des cristaux secondaires de gypses. Ces argiles sont dépourvues de fossiles.

Les marnes à blocs de Bryozoaires, les lumachelles stratifiées et les argiles recouvrent toute la surface du récif à Nubéculaires (fig. 36).

Au N du récif, dans le vallon qui longe la route Chişinău-Orhei, on remarque sur une étendue d'environ 500 m des sédiments marneux à Bryozoaires visibles sur 12 m d'épaisseur. Ce sont des couches de 1 à 3 m, riches en Bryozoaires, séparées par des marnes bleuâtres stratifiées. Dans les couches inférieures on trouve des *Tubulipora cumulus* SINZ. (non EICHW.). Plus haut, elles contiennent des Serpules qui diffèrent de *Serpula gregalis* EICHW. par la dimension réduite des tubes (pl. VII, fig. 4); elles sont parfois associées à *Serpula scalata* EICHW. (pl. VIII, fig. 1). Les couches supérieures sont pétries de *Membranipora lapidosa* PALL. développée en colonies grèles au commencement et montrant des rameaux grossiers dans les dernières couches. Ici, elles forment des masses importantes à morphologie récifale, rappellant parfois les *Membranipora* en colonies cylindriques de Micăuţi et Peresecina.

Les seuls fossiles de ce niveau sont les Modioles du type *incrassata* d'ORB., mais de petite taille, ainsi que les Hydrobies.

Les marnes à Bryozoaires sont recouvertes par 4 m d'argiles grisâtres, stratifiées et dépourvues de fossiles. Suivent ensuite 7 m de sables jaunâtres, fins et micafères, offrant une intercalation de 0,2 m de lumachelle de *Mactra* cf. *naviculata* BAILY, *Tapes* sp., *Cardium fittoni* d'ORB., *Cerithium menestrieri* d'ORB.; une autre intercalation contient des concrétions gréseuses; enfin, trois minces couches d'argiles se trouvent dans la partie supérieure de ces sables.

Les formations zoogènes à Bryozoaires de ce vallon, qui montent jusqu'à 65 m d'altitude et qui représentent le même niveau que celui qui recouvre le récif à Nubéculaires, sont surmontées donc par 10 m de sediments arénacés.

À partir de Visterniceni vers l'W, les formations récifales manquent sur une distance de 8 km. Elles réapparaissent dans la région de Petricani (fig. 33, coupe 64), sur une distance de 2,5 km sur les deux rives. Le Bâc y creuse un de ses défilés. Les récifs à structure prismatique forment ici un chaînon de collines à hauteurs variées, dont les moins élevées sont recouvertes de lumachelles et les plus hautes de lehm alluvionnaire (pl. III, fig. 3–4). Après un intervalle de 1 km, on remarque une troisième série d'affleurements, dans lesquels le Bâc creuse un nouveau défilé. Les récifs à structure prismatique sont plus près du lit du Bâc, entre 55–65 m d'altitude (pl. IV, fig. 1). Dans les affleurements les plus profonds on aperçoit la zone récifale ainsi que les lumachelles recouvrantes. La majorité des affleurements ne montre toutefois que les lumachelles lesquelles ont fourni une faune varieée, bien que moins riche en espèces que celle de Visterniceni. Toutefois elle a offert des espèces non encore citées à Visterniceni:

Mactra fabreana d'ORB.
Tapes gregaria dissita EICHW.
Modiola denysiana d'ORB.
Modiola denysiana lata SIM. – BARBU
Trochus subanceps SINZ.
Trochus curvilineatus SINZ.
Trochus laevis EICHW.
Buccinum pseudoduplicatum SIM. – BARBU
Buccinum torpidum KOL.
Amnicola zonata EICHW.
Amnicola bilineata SIM. – BARBU
Bulla usturtensis EICHW.
Serpula scalata EICHW.
Schizoporella semilunaris SAUL.–BOC.
Schizoporella tuberculata SAUL.–BOC.
Schizoporella terres EICHW.
Dakaria rhomboides SAUL.–BOC.
Dakaria bessarabica NIC.
Milioles
Elphidiums

L'abondance et la diversité des Foraminifères sont sans égal de toute la région étudiée.

Dans quelques affleurements (fig. 33, coupe 63) les lumachelles sont recouvertes par une couche de 0,3–0,4 m de *Membranipora lapidosa* PALL. développée sous forme de colonies cylindriques (pl. VII, fig. 3);

Institutul Geologic al României

c'est le plus beau développement que nous connaissons de *Membranipora* ayant cette morphologie. Suivent des argiles gris-verdâtre stratifiées, renfermant des cristaux de gypse, et qui commencent par quelques centimètres d'une lumachelle à petits Lamellibranches. La succession des dépôts est par conséquant identique à celle de Visterniceni, Micăuţi et Peresecina.

Plus à l'W, sur la rive gauche du Bâc, près de la gare Ghidighici, entre 50 et 65 m d'altitude (fig. 33, coupe 62) on trouve des calcaires massifs du type des calcaires organogènes de Slobozia Doamnei (Orhei). Ils sont recoupés par des crevasses comblées de fossiles qui proviennent de la lumachelle recouvrante. Dans ces lumachelles, dont l'épaisseur varie de 1 à 3 m, prédomine *Modiola incrassata* d'ORB. On y remarque aussi *Mactra visternicensis* MAC., *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Cardium* sp., Bryozoaires en colonies tubulaires, des Nubéculaires solitaires, Spirorbes et de petits Gastéropodes. Ces lumachelles ont le cachet particulier de celles qui recouvrent les calcaires de Slobozia Doamnei.

À partir de ce point, les formations récifales apparaissent sur les deux rives du Bâc, au niveau même du lit de la rivière. Elles y forment des monticules irréguliers, dont l'altitude descend graduellement vers le NW, de sorte que les derniers affleurements (fig. 33, coupe 61) qui longent la route Chişinău–Călăraşi, disparaissent sous les alluvions de la rivière. La roche de ces affleurements est un calcaire riche en Nubéculaires coloniales et qui revêt souvent la structure en prismes imparfaites. À la surface de ces calcaires, entassés dans les creux, reposent de petits blocs roulés, mais parmi lesquels on en trouve parfois aussi de très gros; ils proviennent du calcaire sous-jacent et sont cimentés par une lumachelle de Modioles. Tous les accidents des formations précédentes – les monticules du calcaire récifal, les dépressions à blocs roulés – sont moulés par une lumachelle stratifiée, friable, constituée par des coquilles de Mollusques finement triturées (fig. 37); cette lumachelle est identique à celle qui achève l'affleurement récifal de Visterniceni.

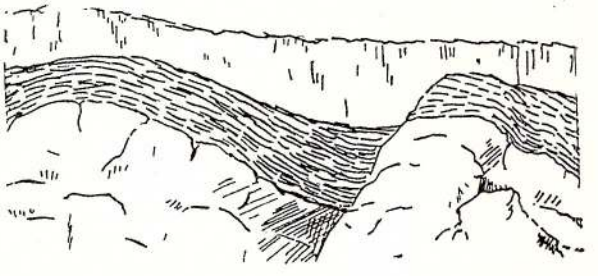


Fig. 37 – Calcaire récifal de Ghidighici recouvert par la lumachelle stratifiée (coupe 61).

Ces affleurements sont les derniers où l'on peut observer les formations récifales de la vallée du Bâc.

Sur le versant gauche de cette rivière, vers 125 m d'altitude (fig. 33, coupe 60), on trouve des dépôts argilo-sableux suivis par:

– 4 m de sables jaunâtres, stratifiés, à blocs d'argiles dont la surface est consolidée par une croûte rougeâtre ferrugineuse.

Plus haut encore, on trouve:

– 0,5 m de marne d'un jaune sâle.

– 0,2 m de calcaire à oolithes petites et ferrugineuses, dans lequel abondent en moules *Tapes gregaria ponderosa* d'ORB., *Cardium fittoni* d'ORB., *Solen* sp., *Mactra* cf. *vitaliana* d'ORB. Ce calcaire est à tous les points de vue identique à celui de Slobozia Doamnei, qui se trouve au-dessus de la formation récifale.

– 0,7 m de marne argileuse et sableuse.

– 3 m de sables jaunâtres, micafères, stratifiés et sans fossiles.

– 1 m de sables avec de grands blocs d'argiles.

Ensuite, des grès friable, micacés, montrant une fine stratification.

Des blocs de grès brunâtre ou bleuâtre se trouvent disséminés tout le long du coteau; ils proviennent surement d'une formation sédimentaire gréseuse, qui surmonte les calcaires récifaux et supporte les dépôts sableux qu'on vient de décrire.

Dans les affleurements de la vallée du Bâc, on retrouve donc le niveau des récifs à Nubéculaires à structure prismatique, du même niveau que celui de Cricov (horizon III). Ils sont flanqués, du côté occidental, par des calcaires organogènes massifs.

À Visterniceni, autour du récif à Nubéculaires apparait, comme sédiment local, une formation zoogène récifale, que nous soupçonnons être construite par des Bryozoaires.

L'ensemble de la formation récifale, de Ghidighici jusqu'à Visterniceni, est recouvert par une lumachelle très riche en Mollusques, Bryozoaires, Spirorbes, Nubéculaires solitaires et autres Foraminifères. Cette lumachelle débute par une mince couche discontinue d'argile ou de sable ferrugineux, avec des blocs roulés parfois très gros, empruntés à la formations récifales elle-même. Aux lumachelles suit un niveau de marnes à *Membranipora* (horizon V), associé à Visterniceni, où il prend un caractère récifal, avec des *Tubulipora* et des Serpules. Cette formation est recouverte par une lumachelle de Mollusques triturés. Dans cette région l'horizon IV des récifs sphériques se trouve probablement au desous du niveau d'érosion.

On y trouve ensuite des sédiments arénacés de 70 m d'épaisseur, qui débutent partout par une argile brun-verdâtre à cristaux de gypse. Dans le reste, les sédiments sont gréseux ou sableux, contenant quelques couches fossilifères dans leur partie inférieure (visibles

Institutul Geologic al României

à Visterniceni), ainsi qu'une mince intercalation de calcaires oolithiques dans leur partie supérieure (visible à Ghidighici). La succession des formations est donc semblable à celle de la vallée de l'Ikel (Micăuţi et Peresecina) et de Orhei-Slobozia Doamnei.

La région de Visterniceni se détache comme une région dans laquelle la vie récifale a eu le développement le plus varié et exubérant.

Les variations latérales de faciès ne sont pas visibles ici (voir la coupe d'ensemble no. 3 de la pl. XXIII).

4. RÉCIF À NUBÉCULAIRES DE IALOVENI ET FORMATIONS SÉDIMENTAIRES DE LA VALLÉE DU ISNOVĂŢ ET DU BÂC (JUSQU'À ANENI)

À l'E du village Ialoveni, l'Isnovăţ traverse un récif à Nubéculaires (fig. 33, coupe 68). Sur la rive gauche, il est mis à nu sur une distance d'environ 50 m (pl. IV, fig. 3). La partie supérieure du récif se trouve à une altitude de 70 m et par les travaux de carrière il a été découvert sur une épaisseur de 6–7 m.

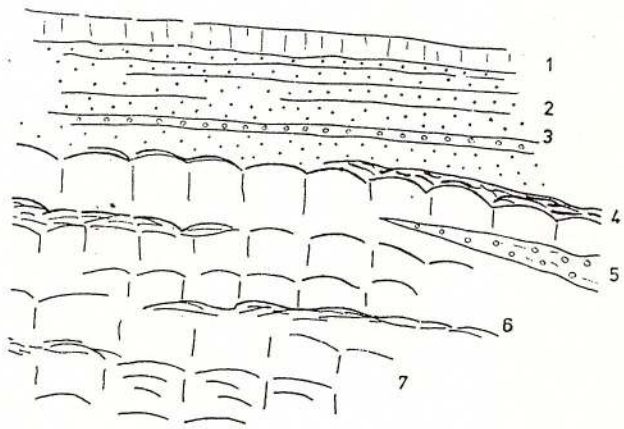


Fig. 38 – Récif de Ialoveni: 1) loess; 2) sables à passés d'argile; 3) calcaire oolithique; 4) lumachelle friable; 5) calcaire oolithique à *Membranipora*; 6) lentille de lumachelle; 7) calcaire récifal.

Le récif est formé de prismes juxtaposés, clairement visibles dans la partie inférieure de l'affleurement (fig. 38, no 7). Cette structure est moins nette vers la partie supérieure du récif, du fait de la présence de couches de lumachelles intercalées (6). Ces couches, de forme lenticulaire, sont de dimensions très variables et chacune renferme, en général, un nombre limité d'espèces. Dans la faune de ces lumachelles nous avons déterminé les espèces suivantes:

Modiola incrassata d'ORB.
Modiola incrassata elongata SIM. – BARBU
Modiola incrassata allata SIM. – BARBU
Modiola incrassata sinzowi KOL.
Modiola subpapilio GAT.
Modiola papilio GAT.
Modiola marginata EICHW.
Modiola sarmatica GAT.
Modiola sarmatica tennuicostata n. var.
Modiola costata n. sp.
Cardium loeweni NORDM.
Cardium quadripartitum KOL.
Cardium nalivkini morosa KOL.
Tapes vitalianus d'ORB.
Trochus armavirensis KOL.
Trochus longomarginatus KOL.
Trochus conicus SIM. – BARBU
Trochus marginatus EICHW.
Trochus blainvillei d'ORB.
Trochus quadristriatus DUB.
Trochus angulatosarmates SINZ.
Trochus adelae d'ORB.
Trochus aff. *cremenensis* ANDRZ.
Trochus subcigaretus SINZ.
Trochus phassianellaeformis SINZ.
Barbotella neumayeri COB.
Cerithium menestrieri d'ORB.
Cerithium disjunctum SOW.
Cerithium comperei d'ORB.
Buccinum jacquemarti d'ORB.
Sinzowia intermedia SINZ.
Littorina bessarabica SINZ.
Littorina phassianellaeformis SINZ.
Hydrobia sp.
Neritina sp.
Miliola sp. (très nombreuses et fortement incrustées)
Bryozoaires (des colonies tubulaires)
Spirorbis sp.

Ces lumachelles sont caractérisées par l'abondance des Modioles et des Troques, le nombre réduit des Bryozoaires, l'absence des Nubéculaires solitaires et des Mactres et Tapes de grandes dimensions. En général, les formes sont de petite taille (à l'exception de quelques espèces de Troques), à coquille mince et toutes sont incrustées d'oxyde de fer. Les Hydrobies, Spirorbes et Milioles remplissent le rôle des Nubéculaires solitaires, formant le ciment des espèces de Mollusques.

Dans la partie orientale, la surface du récif plonge vers le niveau de la rivière. À 1,5 m au-dessous de sa limite supérieure, s'intercale un banc de calcaire oolithique épais de 0,7 m (5), qui gagne aussitôt en épaisseur et plonge lui aussi vers l'E. Le calcaire est formé de grosses oolithes ovoïdales, dont le noyau est un petit Gastropode; parmi les oolithes on trouve des petits fragments de *Membranipora lapidosa* PALL.

Le récif est recouvert par 3 m de sables fins, gris, micafères, qui débutent par une lumachelle friable (4)

Institutul Geologic al României

à *Cerithium comperei* d'ORB. et *Mactra* cf. *naviculata* BAILY. Dans l'épaisseur des sables, il y a une intercalation de 0,2 m de calcaire fait de grosses oolithes (3) de forme irrégulière et quelques couches minces d'argiles marneuses, blanches et friables (2). Les sables contiennent des couches fossilifères, à formes fragiles, parmis lesquelles on reconnait des Mactres du type *naviculata* BAILY. Par la présence des intercalations d'argile marneuse et les fossiles qu'elles contiennent, ces sables rappellent ceux qui recouvrent le récif de Visterniceni; ils en diffèrent par l'absence de la couche d'argile à cristaux de gypse par laquelle débute le faciès arénacé à Visterniceni et dans tous les autres affleurements récifaux.

En aval du récif, vers l'E, il n'y a que des formations détritiques qu'on peut observer dans des affleurements presque ininterrompus le long du défilé à rives basses de l'Isnovăţ.

À une distance d'environ 200 m du récif (fig. 33, coupe 69), à partir du niveau de la vallée (60 m d'altitude), on peut noter la succession suivante de couches:

2 m de calcaires à oolithes petites, jaunâtres, cimentées, dépourvus de fossiles. Ils s'achèvent par une plage de petits blocs roulés et aplatis de calcaire oolithique. Les blocs un peu plus grands (0,1m x 0,25 m) sont enveloppés d'une couche de 5 cm de Nubéculaires coloniales. Parmi les blocs, de nombreuses coquilles de *Mactra vitaliana* d'ORB., *Cardium* sp., *Donax dentiger* EICHW.

1 m de lumachelle à ciment calcaire friable, dont les coquilles sont dissoutes; on reconnait la présence de nombreux Gastropodes.

Suivent 3 m de sables avec de fréquentes intercalations de concrétions gréseuses, présentant dans la région moyenne une intercalation de lumachelle à ciment gréseux et dont les coquilles ont disparu par dissolution (Tapes, Mactres et des Gastropodes).

Les deux dernières couches de cette coupe représentent l'équivalent des sables qui surmontent le récif de Ialoveni.

À 100 m plus loin, entre le calcaire oolithique et les sables du profil précédent s'interpose 1,5 m de calcaire oolithique et lumachellique montrant deux niveaux de récifs sphériques, séparés par un banc de blocs roulés (fig. 39). Dans le premier niveau, les récifs aplatis, dont la partie supérieure de la couche récifale est un peu plus épaisse, ont tout au plus 0,5 m de diamètre; dans le deuxième niveau, les récifs sont plus grands (0,70 m) et en forme de champignon, identiques aux formations récifales décrites par Andrussov (1917) du Mangyschlak, sur la côte orientale de la Caspienne.

Dans la région des grandes carrières (fig. 33, coupe 70) les deux niveaux récifaux acquièrent le maximum de développement (pl. IV, fig.4). Les formations sont visibles sur une épaisseur de 8 m (fig. 39). Le premier niveau récifal repose sur des calcaires oolithiques parsemés, sur 4 m d'épaisseur, de blocs roulés constitués par le même calcaire; *Cerithium disjunctum* SOW. et *C. menestrieri* d'ORB. y sont abondants. La dernière couche oolithique est riche en Hydrobies, *Modiola incrassata* d'ORB., *Cardium obsoletiformis* KOL., *Mactra vitaliana* d'ORB.. Les deux niveaux récifaux ont des récifs en forme de champignon d'environ 1 m de hauteur. Ils sont entourés d'un calcaire oolithique et microorganique (Nubéculaires solitaires et autres Foraminifères, microsclères calcaires de Spongiaires) riche, en même temps, en *Tapes vitalianus* d'ORB., *Modiola costata* n. sp., *Cardium* sp., *Trochus* sp. L'affleurement se termine par des calcaires oolithiques suivis de grès lumachelliques.

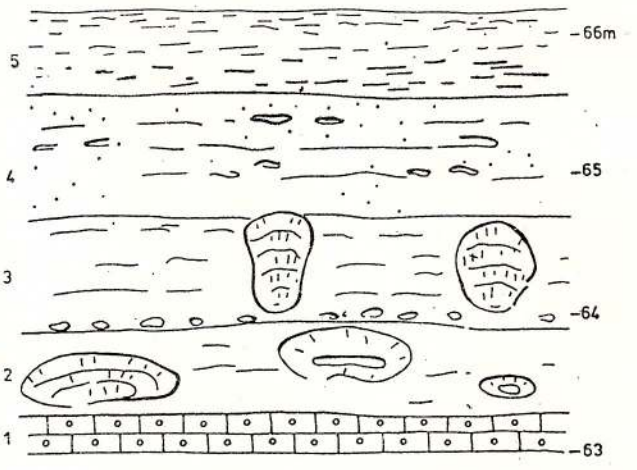


Fig. 39 – Coupe 70 près de Ialoveni: 1) calcaire oolithique; 2) et 3) calcaire oolithique avec des récifs sphériques; 4) sables à concrétions gréseuses; 5) lumachelle gréseuse.

Á partir de ce point, les formations récifales disparaissent. Dans l'affleurement de la coupe 71 de la fig. 33 on ne trouve que des calcaires oolithiques. Dans les deux tiers inférieurs, les formations ont les mêmes caractères pétrographiques et fauniques que dans la coupe antérieure. Dans la partie supérieure de la coupe, les niveaux récifaux sont remplacés par un calcaire à grosses oolithes, devenu conglomératique par de petits blocs roulés et stratifiés en minces couches. Il contient de nombreux *Cerithium menestrieri* d'ORB., *Modiola incrassata* d'ORB., *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. vitaliana* var. *crassicoliformis* n. var.

Vers l'E, les formations calcaires se trouvent à des altitudes de plus en plus basses; près du village Brăila (fig. 33, coupe 72) on ne les observe plus que sur quelques mètres d'épaisseur. Elles sont constituées par des calcaires oolithiques ferrugineux à grains de dimensions variées. La faune est toujour la même, mais moins riche en exemplaires.

Institutul Geologic al României

En aval du village Brăila (fig. 33, coupe 73) les formations calcaires ne s'observent plus. À partir de 60 m d'altitude il y a (fig. 40):

a) 5 m d'argiles sableuses bleuâtres dans lesquelles nous n'avons pas trouvé de fossiles.

b) 12 m de sables gris-jaunâtre, fins, à structure entrecroisée et des niveaux conglomératiques montrant des galets d'argiles verdâtres. Vers la partie moyenne des sables, on trouve de nombreux fragments de *Unio* sp., *Planorbis* sp., *Helix* sp., des incisives de *Hipparion* sp.

c) 2 m d'argiles verdâtres et des marnes, et ensuite 2 m de sables jaunes. On n'a trouvé aucun reste fossile dans ces deux derniers niveaux.

Près du village Revaca fig. 33, coupe 74) on trouve, à environ 50 m d'altitude, des blocs de grès fossilifère ainsi que des formes libres de *Cardium fittoni* d'ORB., *Mactra vitaliana* d'ORB., *M. fabreana* d'ORB., *Trochus chersonensis* RAD.-PAVL. Suit un paquet d'environ 30 m d'épaisseur d'argiles gris-bleuâtre, déplacées dans l'ensemble de leur position initiale, de sorte que leur partie supérieure monte probablement au moins jusqu'à 85–90 m d'altitude. Dans la moitié supérieure de ces argiles il y a quelques intercalations sableuses très riches en Mactres à coquille fragile, du type *naviculata* BAILY. La position de ces niveaux fossilifères est probablement supérieure aux sables à Unionides de la coupe précédente.

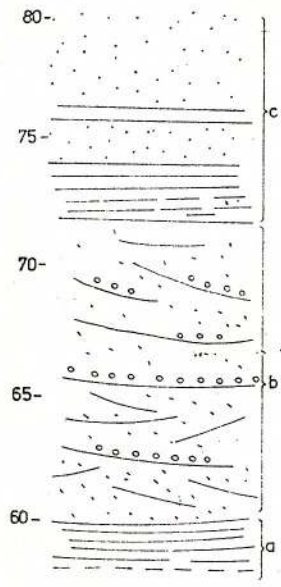


Fig. 40 – Coupe 73 près de Brăila.

À partir du confluent de l'Isnovăţ et du Bâc, on n'observe à quelques mètres au dessus du niveau de la vallée, que 2–3 m de calcaires oolithiques. Près du village Sângera (fig. 33, coupe 75), les calcaires sont formés d'oolithes assez grosses, à noyau de quartz; ils contiennent *Cardium fittoni* d'ORB., *Mactra naviculata* BAILY, *M. vitaliana* d'ORB. var. *crassicoliformis* n. var., *Cerithium* sp.

Les calcaires sont recouverts de 3 m de sables jaunes, alternant avec des argiles bleuâtres. La couche de calcaire oolithique peut être observée ensuite près des villages Schinoasa (fig. 33, coupe 77), Chetros (coupe 78), Botnăreştii Noi (coupe 79). Dans ce dernier point, les oolithes ferrugineuses ont des noyaux de quartz et rarement un Foraminifère; le ciment est un calcaire argileux.

Sur la rive gauche du Bâc, près du village Broasca (fig. 33, coupe 76), à une hauteur d'environ 45 m c'est à dire un peu plus haut que les affleurements précédents, se trouve un banc de 0,25 m de grès dépourvu de fossiles, ensuite 0,25 m de lumachelle stratifiée à *Cardium fittoni* d'ORB. et de grandes Mactres, et 0,5 m d'argile bleuâtre stratifiée. Au dessous de ces couches il y a, en jugeant d'après la roche exploitée, des calcaires oolithiques jaunâtres, à fines intercalationes de grosses oolithes, semblables aux calcaires qu'on observe dans les affleurements de la rive droite du Bâc; aussi des grès oolithiques friables, d'un blanc-grisâtre, riches en coquilles de *Anodonta* sp., *Planorbis* sp., *Helix* sp. et de Hydrobies; des intercalations microconglomératiques contiennent *Cerithium disjunctum* SOW. et *Mactra vitaliana* d'ORB., à surface usée. Cette intercalation lacustre semble être située au niveau des calcaires oolithiques de la région et par conséquent est inférieure aux sables à Unionides de la coupe 73; ces derniers appartiennent à la série argilo-sableuse qui recouvre les dépôts calcaires.

Dans cette région se trouve représenté le niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires (horizon III); les lumachelles à faune du type Visterniceni sont ici inter- calées dans la partie supérieure du récif même. Cette partie supérieure du récif passe latéralement en calcaires oolithiques avec des récifs sphériques à Nubéculaires comparables à ceux de la vallée de l'Ikel (horizon IV). Les dernières couches de calcaires oolithiques qui contiennent des fragments de *Membranipora* sont un équivalent des formations à *Membranipora* de Visterniceni (horizon V). Ensuite il y a des dépôts argilo-sableux, montrant une intercalation à espèces d'eau douce à la partie inférieure, et des Mactres du type *naviculata* BAILY, à leur partie supérieure.

La planche XXIII met en évidence l'équivalent stratigraphique des divers niveaux de récifs et les faciès oolithiques et détritiques qui leur correspondent.

Institutul Geologic al României

II. STRATIGRAPHIE

L'étude des formations de la région Chişinău – Orhei nous a conduit à y distinguer une suite d'horizons, chacun caractérisé par la présence d'un niveau de récifs engendrés par un certain organisme constructeur et par une faune variée dépendante du faciès lithologique. Nous nous proposons de préciser, dans ce qui suit, d'abord la constitution et la position stratigraphique de ces horizons et ensuite la répartition des espèces dans les différents faciès.

A) POSITION STRATIGRAPHIQUE DES HORIZONS RÉCIFAUX

1. Volhynien

Horizon I des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées. Dans le I-er horizon, montrant son développement typique à Comârzana (Orhei), le faciès récifal est représenté par des calcaires à Mélobésiées et Nubéculaires du type colonial *caespitosa*, auxquels s'associe, dans le faciès oolithique, des récifs sphériques à Nubéculaires (pl. IX, fig. 4); c'est la répétition de ce qu'on constate dans le bassin de Vienne. La faune de cet horizon est représentée par les espèces indiquées dans le tableau I.

L'horizon contient des éléments spécifiques – qu'on ne retrouve pas plus haut – et aussi des éléments qui passent dans les niveaux suivants. Ces derniers sont cités par Kolesnikov comme espéces du Sarmatien moyen, à l'exception de *Trochus podolicoformis* mentionné seulement pour le Sarmatien inférieur de Podolie et de Volhynie. Dans notre région, l'espéce dépasse à peine la limite supérieure de l'horizon inférieur et toujours en petit nombre d'exemplaires; nous pouvons donc l'a considérer parmi les éléments spécifiques de cet horizon. Les autres espèces sont connues – sans exception – dans le Sarmatien inférieur, fait qui nous détermine de considérer cet horizon comme le sommet du Volhynien.

La faune de l'horizon inférieur présente des affinités remarquables avec celle connue du bassin transylvain (Jekelius 1945) et dans le bassin de Vienne (Papp 1939). En effet, *Ervilia orientalis* d'ORB. (=*E. podolica* EICHW. chez PAPP et JEKELIUS), *Cardium latesulcum* MÜNST (=*C. plicatum* PUSCH. chez PAPP), *Cerithium rubiginosum* EICHW., de la région du Răut sont identiques à celles connues du bassin pannonien, ainsi que nous avons constaté par comparaison directe. *Cerithium mitrale* EICHW. et *C. bijugum* (EICHW.) KOL. se rangent

Tableau I

	Bessarabie centrale		Bassin pannonien
	Volhynien	Bessarabien	
	Horizons		
	I	II	
Modiola incrassata d'ORB.	+	+	+
Mactra cf. *vitaliana* d'ORB.	?+	+	+
Ervilia orientalis d'ORB.	+	—	+
Tapes gregarius dissita EICHW.	+	+	+
Tapes gregarius ponderosa d'ORB.	+	+	+
Cardium latesulcum MÜNST.	+	—	+
? *Cardium vassoevitschi* KOL.	?+	+	–
Cardium aff. *quadripartitum* KOL.	+	+	–
Cerithium rubiginosum EICHW.	+	—	+
Cerithium mitrale EICHW.	+	—	+
Cerithium bijugum (EICHW.)KOL.	+	—	+
Cerithium menestrieri d'ORB.[1]	+	+	+
Cerithium disjunctum SOW.	+	+	+
Trochus affiniformis KOL.	+	—	—
Trochus podolicoformis KOL.	+	+	+
Buccinum opinabile KOL.	+	—	+
Buccinum opinabile trabale KOL.	+	—	+
Buccinum gradaria KOL.	+	+	–
Buccinum duplicatum SOW.	+	+	+
Buccinum pseudoduplicatum SIM. – BARBU	+	+	–
Buccinum latesulcatum SIM. – BARBU	+	+	–
Bulla lajonkaireana BAST.	+	+	+
Bulla truncatula BRUG.[2]	+	+	+

1) Figuré sous le nom de *C. lignitarum* EICHW. par Hoernes, Papp et Jekelius.

2) L'espèce figurée chez Kolesnikov sous le nom de *B. pupa* EICHW.

Institutul Geologic al României

parmi les variations de formes admises pour *C. pictum* BAST. du bassin de Vienne. *Buccinum opinabile* KOL. et *B. trabale* KOL. se trouvent de même parmi les variations admises par Jekelius et Papp, pour *B. duplicatum* SOW. du bassin pannonien. *Trochus podolicoformis* KOL. de la Bessarabie est pareil à quelques-unes ds exemplaires assimilés par Jekelius et Papp avec *T. podolicus* DUB.

Dans la région Orhei – Pohărniceni au dessus du premier horizon se trouve une lentille calcaire à espèces d'eau douce: Planorbes, Limnées, *Helix, Melanopsis impressa.* La limite supérieure du Volhynien est marquée donc également par quelques changements paléogéographiques.

2.Bessarabien

a) Horizon des récifs à Lepralia. L'horizon II présente des calcaires construits exclusivement par *Lepralia montifera* ULR. et BASSI. à développement typique à Pohărniceni; ce Bryozoaire ne passe pas dans les niveaux supérieurs. Cet horizon contient l'association faunique du tableau II.

Nous remarquons que les espèces les plus nombreuses de cet horizon sont celles qui apparaissent comme nouvelles et qui passent dans l'horizon suivant. Parmi celles-ci, Kolesnikov cite, comme espèces exclusives du Sarmatien moyen, les suivantes: *Mactra fabreana* d'ORB., *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB. (=*T. gregarius* chez Kolesnikov), *Cardium obliquoobsoletum* KOL., *Cardium beaumonti* d'ORB., *Trochus podolicus* DUB. (= *T. insperatus* chez Kolesnikov), *Barbotella omaliusi* BARB., *Barbotella hörnesi* d'ORB.

Elles représentent un tiers du total des espèces de l'horizon. Deux parmi celles-ci (*Mactra fabreana* et *Tapes gregarius ponderosa*) sont les plus fréquentes. D'autres sont citées comme espèces du Sarmatien inférieur et moyen (*Modiola sarmatica, Tapes gregaria dissita*, citées par Simionescu de Chişinău), ou même comme espèces du Sarmatien moyen et supérieur (*Mactra naviculata*).

D'autre part, les espèces de l'horizon I trouvées ici, passent pour la plupart dans l'horizon suivant (*Modiola incrassata, Mactra vitaliana, Buccinum pseudoduplicatum, B. latesulcatum, Bulla lajonkaireana, B. truncatula* (=*B. pupa* chez Kolesnikov) et sont toutes citées pour le Sarmatien inférieur et moyen; celles-ci ne sont pas non plus des espèces utiles pour préciser l'âge. Restent, comme espèces de l'horizon I et

Tableau II

	Bessarabie centrale			Bassin pannonien
	Volhynien	Bessarabien		
	Horizons			
	I	II	III	
Modiola incrassata d'ORB.	+	+	+	+
Modiola sarmatica GAT.[1]	–	+	+	+
Mactra fabreana d'ORB.	–	+	+	–
Mactra vitaliana d'ORB.	?+	+	+	+
Mactra naviculata BAILY	–	+	+	–
Tapes gregaria ponderosa d'ORB.	?+	+	+	+
Tapes gregaria dissita EICHW.	+	+	+	+
Cardium gracile PUSCH.	–	+	–	–
Cardium obliquoobsoletum KOL.	–	+	+	–
Cardium beaumonti d'ORB.	–	+	+	–
Buccinum gradaria KOL.	+	+	–	–
Buccinum latesulcatum SIM. – BARBU	+	+	+	–
Buccinum pseudosemisulcatum SIM. – BARBU	+	+	+	–
Trochus podolicus DUB.	–	+	+	+
Trochus podolicoformis KOL.	+	+	–	+
Barbotella omaliusi BARB.	–	+	+	–
Barbotella hörnesi d'ORB.	–	+	+	–
Barbotella hörnesi tennuicostata RAD.– PAVL.	–	+	–	–
Bulla lajonkairiana BAST.	+	+	+	+
Bulla truncatula BRUG.	+	+	+	+
Acmea pseudolaevigata SINZ.	–	+	–	+

1) Cette espèce contient dans la synonymie donnée par Kolesnikov et Simionescu, également *M. marginata* EICHW., figurée par Hoernes du bassin de Vienne.

Dans cet horizon sont localisés les espèce: *Cardium gracile* PUSCH, *Barbotella hörnesi tennuicostata* RAD. et PAVL., *Acmea pseudolaevigata* SINZ.

Institutul Geologic al României

que nous n'avons pas trouvées plus haut, seulement deux: *Buccinum gradaria*, qui est citée par Kolesnikov et Simionescu aussi pour le Sarmatien moyen et qui se range donc parmi les espèces de la catégorie précédante, et *Trochus podolicoformis*, citée, ainsi que nous l'avons déjà mentionné, seulement dans le Sarmatien inférieur.

En ce qui concerne les espèces limitées à l'horizon II, nous faisons les remarques suivantes:

Cardium gracile est cité par Kolesnikov dans le Sarmatien inférieur; Sinzov le décrit de Soroca, Simionescu de Rădăşeni (Roumanie) les deux étant des régions à Sarmatien inférieur.

Barbotella hörnessi tennuicostata a été séparée comme variété parmi les espèces du bassin de Timok, où elle est associée à *Ervilia orientalis* d'ORB. (= *E. podolica* EICHW.), *Cerithium rubiginosum, Murex sublavatus*, c'est à dire des espèces qui indiquent le Sarmatien inférieur. Cependant Simionescu le cite de Chişinău.

Melanopsis impressa, fréquente dans le bassin de Vienne, a été citée par Fontannes de Râmnicu Vâlcea (Roumanie) de couches qui contiennent *T. podolicoformis* (*T. podolicus elongata* chez Fontannes). Il en résulte qu'elle appartient plutôt au Sarmatien inférieur. Cette espèces aussi est citée par Simionescu de Chişinău.

Acmea pseudolaevigata est mentionnée par Kolesnikov dans le Sarmatien moyen.

Trois, parmi ces espèces, appartiennent donc au Sarmatien inférieur.

À la suite de ces remarques, nous pouvons dire que du total de 22 espèces de l'horizon II, 7 espèces, qui sont aussi les plus fréquentes, sont citées comme caractéristiques du Sarmatien moyen et apparaissent dans ce niveau; 10 espèces sont communes aux horizons I et II; la plupart montent plus haut et sont citées du Sarmatien inférieur et moyen; des 4 espèces localisées dans ce niveau, 3 appartiennent plutôt au Sarmatien inférieur.

La faune de l'horizon II contient donc, en majorité, des espèces du Sarmatien moyen, fait qui nous détermine de tracer la limite inférieure du Sarmatien moyen à la base de cet horizon. Nous notons que le changement de la faune à la limite du Sarmatien inférieur avec le moyen est remarquable.

La faune de cet horizon présente encore des affinités évidentes avec celle du bassin pannonien. Environ la moitié du nombre des espèces se trouve aussi dans le bassin de Vienne et en Transylvanie. Celles-ci sont, à quelques près d'exceptions, justement les espèces qui montent de l'horizon I, attribué par nous à la partie supérieure du Volhynien.

b) Horizon des récifs prismatiques à Nubéculaires. L'horizon III, avec son développement typique à Chişinău et Cricov, contient les récifs les plus importants formés par des Nubéculaires coloniales du type *caespitosa*; les faciès variés contiennent une faune riche (tableau III).

De ces 69 espèces, 20 se trouvent aussi dans l'horizon II et quelques unes même dans l'horizon I; 49 espèces apparaissent dans cet horizon et 54 montent dans l'horizon suivant.

Parmi les espèces nouvelles dans cet horizon, 37 (marquées d'un astérisque) sont mentionées par Kolesnikov pour le Sarmatien moyen et quelques unes (*Modiola navicula* = *M. naviculoides* chez Kolesnikov, *M. subpapilio, Tapes vitalianus, Donax dentiger, Buccinum corbianum*) pour le Sarmatien inférieur et moyen.

Il reste quelques espèces à propos desquelles nous faisons les remarques suivantes:

Mactra vitaliana simionescui est associée, à Băiceni (Roumanie) ainsi que dans notre région, avec *Mactra fabreana* et *Tapes gregaria ponderosa.*

Mactra visternicensis est fréquente dans les lumachelles post-récifales de Chişinău.

Cardium politioanei, déterminé par Jekelius de Soceni, est associé dans notre région avec *M. fabreana.*

Donax novorossicus, Buccinum pauli, Trochus cingulatus, T. prosiliens, T. cremenensis, Bulla semitruncata, sont cités par Simionescu de Chişinău.

D'après la région d'où elles proviennent, il résulte que ces espèces se trouvent aussi dans le Sarmatien moyen. Ajoutées aux espèces certaines du Sarmatien moyen, on constate que dans l'horizon III de notre région se dessine la richesse faunique du Sarmatien moyen. En même temps, on ne trouve plus aucune des espèces spécifiques du Sarmatien inférieur.

Du tableau ci-joint de la faune de l'horizon III il résulte aussi que quelques unes des espèces semblent limitées à cet horizon, à savoir:

Cardium mihailovi TOULA
Cardium bajarunasi KOL.
Cardium politioanei JEK.
Donax novorossicus SINZ.
Buccinum daveluinum d'ORB.
Buccinum torpidum KOL.
Buccinum subspinosum SINZ.
Buccinum latesulcatum SIM. – BARBU
Buccinum ignobile KOL.
Buccinum cf. *duplicatum* SOW.
Trochus sulcatopodolicus KOL.
Trochus podolicus DUB.
Trochus minutus SINZ.

Nous remarquons toutefois que ces espèces se trouvent localisées – ainsi qu'il résulte des tableaux de la répartition de la faune par faciès – dans les faciès sableux, argileux, marneux ou de calcaires

Institutul Geologic al României

Tableau III

	Bessarabie centrale				Bassin pannonien
	Volhynien	Bessarabien			
	Horizons				
	I	II	III	IV	
Modiola incrassata d'ORB.	+	+	+	+	+
Modiola sarmatica GAT.[1]	–	+	+	+	+
Modiola navicula DUB.	–	–	+	+	–
Modiola subpapilio GAT.	–	–	+	+	–
Mactra fabreana d'ORB.	–	+	+	+	–
Mactra vitaliana d'ORB.	?+	+	+	+	–
Mactra vitaliana simionescui MAC.	–	–	+	+	–
Mactra visternicensis MAC.	–	–	+	+	–
Mactra naviculata BAILY	–	+	+	+	–
* *Cardium desperatum* KOL.	–	–	+	+	–
* *Cardium kischinevense* KOL.	–	–	+	+	–
* *Cardium fittoni* d'ORB.	–	–	+	+	–
* *Cardium suessi* BARB.	–	–	+	+	–
Cardium obliquoobsoletum KOL.	–	+	+	+	–
* *Cardium nalivkini morosa* KOL.	–	–	+	+	–
* *Cardium ingratum* KOL.	–	–	+	+	–
Cardium beaumonti d'ORB.	–	+	+	+	–
* *Cardium vassoevitschi* KOL.	?+	–	+	+	–
* *Cardium mihailovi* TOULA	–	–	+	–	–
* *Cardium bajarunasi* KOL.	–	–	+	–	–
Cardium politioanei JEK.	–	–	+	–	+
Tapes gregarius ponderosa.d'ORB.	?+	+	+	+	+
Tapes gregarius dissita EICHW.	+	+	+	+	+
Tapes vitalianus d'ORB.	–	–	+	+	+
Donax novorossicus SINZ.	–	–	+	+	–
Donax dentiger EICHW.	–	–	+	+	–
Buccinum pseudoduplicatum SIM. – BARBU	+	+	+	+	–
Buccinum corbianum d'ORB.	–	–	+	+	–
* *Buccinum daveluinum* d'ORB.	–	–	+	–	–
* *Buccinum torpidum* KOL.	-	-	+	–	–
Buccinum cf. *duplicatum* SOW.	+	–	?+	–	+
Buccinum latesulcatum SIM. – BARBU	+	+	+	–	–
* *Buccinum omnivagum* KOL.	–	–	+	+	–
* *Buccinum subspinosum* SINZ.	–	–	+	–	–
Buccinum pauli COB.	–	–	+	+	–
* *Buccinum ignobile* KOL.	–	–	+	–	–
* *Buccinum globosum* SIM. – BARBU	–	–	+	+	–
* *Buccinum* aff. *fraudulentum* KOL.	–	–	+	+	–
* *Buccinum verneuili* d'ORB.	–	–	+	+	+
* *Buccinum pseudogracile* KOL.[2]	–	–	+	+	–
* *Buccinum seminudum* KOL.	–	–	+	+	–
Trochus rollandianus d'ORB.	–	–	+	+	–
**Trochus woronzowi* d'ORB.	–	–	+	+	–
**Trochus anceps* EICHW.	–	–	+	+	–
**Trochus marginatosinzowi* KOL.	–	–	+	+	–
Trochus podolicus DUB.	–	+	+	–	+
**Trochus subcigaretus* SINZ.	–	–	+	+	–
**Trochus phassianellaeformis* SINZ.	–	–	+	+	–
**Trochus chersonensis* BARB.	–	–	+	+	–
**Trochus sulcatopodolicus* KOL.	–	–	+	–	–

* Les espèces sont nouvelles dans l'horizon III et mentionnées par Kolesnikov comme espèces exclusives du Sarmatien moyen.

Institutul Geologic al României

Tableau III (suite)

	Bessarabie				Bassin pannonien
	Volhynien	Bessarabien			
	Horizons				
	I	II	III	IV	
Trochus cingulatus SIM. – BARBU	–	–	+	+	–
Trochus prosiliens EICHW.	–	–	+	+	–
* *Trochus precurvilineatus* KOL.	–	–	+	+	–
* *Trochus minutus* SINZ.	–	–	+	–	–
* *Trochus subanceps* SINZ.	–	–	+	+	–
Trochus cremenensis ANDRZ.	–	–	+	+	
* *Trochus pseudoangulatus* SINZ.	–	–	+	+	–
* *Trochus tschebrikensis* SINZ.	–	–	+	+	–
* *Trochus caucasicus* EICHW.	–	–	+	+	–
Cerithium menestrieri d'ORB.[3]	+	–	+	+	+
Cerithium disjunctum d'ORB.	+	–	+	+	+
* *Cerithium comperei* d'ORB.	–	–	+	+	–
* *Kischinewia bessarabica* d'ORB.	–	–	+	+	–
Barbotella omaliusii d'ORB.	–	+	+	+	–
* *Barbotella neumaeyri* COB.[5]	–	–	+	+	–
* *Barbotella intermedia* RAD. – PAVL.	–	–	+	+	–
Barbotella hörnesi BARB.	–	+	+	+	–
Bulla lajonkaireana BAST.	+	–	+	+	+
Bulla semitruncata SIM. – BARBU	–	–	+	+	–
Bulla truncatula BRUG.[5]	+	–	+	+	+

1) Voir pour cette espèce la note 1) du premier tableau.
2) Papp (1939) cite cette espèce de Wiesen déterminée seulement d'après quelques fragments.
3) Voir la note 2) du premier tableau.
4) L'espèce figure chez Kolesnikov sous le nom de *B. grossocostata* RAD.–PAVL.
5) Voir la note 2) du premier tableau.

l'horizon suivant de notre région. De ce fait nous ne pouvons pas considérer ces espèces comme des espèces spécifiques de l'horizon III, mais seulement comme des espèces de faciès.

Par rapport à la faune du bassin intracarpatique, les affinités sont sensiblement réduites. À peine 17 % des espèces de cet horizon se trouvent aussi dans la faune du bassin pannonien et ce sont presque les mêmes que celles qui marquaient les affinités avec la faune pannonienne dans l'horizon précédent. *Tapes vitalianus* qu'on trouve aussi dans le bassin de Vienne (Papp, 1939) est cité par Kolesnikov pour le Sarmatien inférieur et moyen. C'est que, sans exception, toutes les espèces trouvées dans le Sarmatien inférieur et moyen du bassin euxinique, sont en même temps des espèces communes avec les régions intra– et extracarpatiques. *Cardium politioanei* se trouve en Transylvanie et dans le bassin de Vienne (=*C. suessi* var. chez Papp); c'est certainement une forme rare et les données nous manquent pour savoir si, dans le bassin euxinique, elle n'existe pas à un niveau inférieur. *Buccinum verneuili* est considéré par Kolesnikov comme caractéristique pour la Bessarabie; nous remarquons que parmi les exemplaires figurés des région intracarpatiques (Hoernes, Jekelius) à peine à Nubéculaires, faciès qui n'apparaissent plus dans quelques uns sont identiques aux formes bessarabienne.

c) Horizon des récifs sphériques à Nubéculaires. L'horizon IV, celui des récifs sphériques à Nubéculaires coloniales y compris le récif prismatique de Brăneşti, comprend aussi le faciès oolithique et celui des lumachelles. Dans la faune très riche de cet horizon, aux 57 espèces déjà existentes dans l'horizon III (voir tableau III) s'ajoutent:

Modiola incrassata sinzowi KOL.
Modiola incrassata elongata SIM. – BARBU
Modiola incrassata allata SIM. – BARBU
Modiola sarmatica tennuissima n. var.
Modiola marginata EICHW.
Modiola denysiana d'ORB.
Modiola denysiana lata SIM. – BARBU
Modiola fuchsi SINZ.
Modiola fuchsi inequilateralis GAT.
Modiola papilio GAT.
Modiola gatuevi KOL.
Modiola radiata n. sp.
Modiola costata n. sp.
Mactra tapesoides SINZ.
Mactra tapesoides ovata MAC.

Institutul Geologic al României

Cardium quadripartitum KOL.
Cardium pseudosemisulcatum ANDR.
Cardium nalivkini KOL.
Cardium semisquamulosum SINZ.
Cardium inflatum SINZ.
Cardium inflatum aviculaeformis KOL.
Cardium aviculare SINZ.
Cardium acerbum KOL.
Cardium praefischerianum KOL.
Cardium fischerianum DOENG.
Cardium pseudofischerianum SINZ.
Cardium doenginki SINZ.
Cardium loeweni NORDM.
Cardium nefandum KOL.
Cardium visternicense GILLET
Cardium obsoletiformis KOL.
Donax lucidus EICHW.
Buccinum dissitum DUB.
Buccinum bessarabicum SIM. - BARBU[1]
Buccinum elegans SIM. - BARBU[2]
Buccinum requerasco KOL.
Buccinum moldavicum SIM. - BARBU[3]
Buccinum kolesnikovi SIM. - BARBU[4]
Buccinum jacquemarti d'ORB.
Trochus pageanus d'ORB.
Trochus adelae d'ORB.
Trochus pictus EICHW.
Trochus subblainvillei SINZ.
Trochus blainvillei d'ORB.
Trochus quadristriatus DUB.[5]
Trochus angulatosarmates SINZ.
Trochus cordierianus d'ORB.
Trochus hommayrei d'ORB.
Trochus laevigatopodolicus KOL.
Trochus macoveii SIM. - BARBU
Trochus pseudomimus SINZ.
Trochus conicus SIM. - BARBU
Trochus papilla EICHW.
Trochus marginatus EICHW.
Trochus armavirensis KOL.
Trochus angulatiformis SINZ.
Trochus curvilineatus SINZ.
Trochus beaumonti d'ORB.
Trochus sarmates EICHW.
Trochus cricovensis SIM. - BARBU
Trochus moldavicus SIM. - BARBU
Trochus tschebrikensis simplex USP.
Trochus longomarginatus KOL.
Trochus moroşanui SIM. - BARBU
Trochus sarmatoanceps SINZ.
Trochus kolesnikovi SIM. - BARBU
Trochus trilineatus SIM. - BARBU
Trochus lapuschnensis SIM. - BARBU
Trochus athanasiui SIM. et BARBU
Trochus laevis EICHW.
Barbotella omaliusii laevigatoomaliusi KOL.
Adeorbis striatosulcatus SINZ.
Adeorbis margaritoideus SINZ.
Adeorbis valvatoides SINZ.
Kischinewia kischinewensis d'ORB.[6]
Kischinewia elongatiossima d'ORB.
Sinzowia elatior d'ORB.
Sinzowia intermedia SINZ.
Sinzowia striatotuberculata SINZ.
Littorina bessarabica SINZ.
Littorina phassianellaeformis SINZ.
Amnicola zonata EICHW.
Amnicola bilineata SIM. - BARBU
Amnicola cyclostomoides SINZ.
Acmea angulata d'ORB.
Acmea enikalensis KOL.
Acmea tennuissima SINZ.
Acmea reussi SINZ.
Acmea sinzowi KOL.
Bulla ustiurtensis EICHW.

---

1) L'espèce est synonyme de *B. corbianum pseudobaccatum* KOL. de Kolesnikov.

2) C'est la forme dénommée par Kolesnikov *B. corbianum tolerabile* KOL.

3) L'espèce est synonyme de *B. duplicatum-verneuili* SINZ. de Kolesnikov.

4) L'espèce est synonyme de *B. duplicatum-hoernesi* SINZ. de Kolesnikov.

5) L'espèce est citée sous le nom de *T. feneonianus* d'ORB. par Kolesnikov.

6) C'est le *Trochus kischinewensis* d'ORB. de Kolesnikov.

Des 147 espèces de cet horizon, 90 sont des espèces et des variétés nouvelles. Celles-ci sont citées par Kolesnikov pour le Sarmatien moyen ou mentionées par Simionescu du même horizon de Chişinău. Si nous éliminons les espèces *Cardium döenginki, Donax lucidus, Buccinum dissitum* et *Trochus sarmates*, qui sont cités par Kolesnikov et Simionescu aussi du Sarmatien inférieur, il reste comme espèces certaines du Sarmatien moyen et qui apparaissent dans cet horizon 86 epèces et variétés. Elles représentent plus que la moitié de la faune de cet horizon (59 %). Par rapport à la totalité des espèces sarmatiennes moyennes de notre région, la faune de cet horizon seul représente un pourcent de 87 %, et, ainsi que nous le montrerons de suite, la plupart d'entre elles se trouvent dans les lumachelles péri-récifales. Les espèces nouvelles sont en nombre de 30 pour le genre *Trochus*, 14 pour *Cardium*, 13 pour *Modiola* et 6 pour *Buccinum*; y apparaissent aussi les genres *Kischinewia, Sinzowia, Adeorbis, Amnicola, Littorina*, avec un total de 18 espèces.

Institutul Geologic al României

La faune de cet horizon contient, outre les Mollusques, dix espèces de Bryozoaires:

Diastopora corrugata RSS.
Diastopora congesta RSS.
Schizoporella unicornis JOHNST.
Schizoporella semilunaris SAUL.-BOC.
Schizoporella tuberculata SAUL.-BOC.
Schizoporella variabilis RSS.
Schizoporella terres EICHW.
Schizoporella spongitiformis SAUL.-BOC.
Dakaria bessarabica V. NIC.
Dakaria rhomboides SAUL.-BOC.

Les Bryozoaires se rencontrent, en petit nombre, aussi dans les autres horizons, mais dans celui-ci et surtout dans le faciès lumachellique, ils sont très fréquents.

Les éléments pannoniens de cette faune sont représentés à peine par 13 espèces (9 % du total de la faune) et sont les mêmes que celles de l'horizon précédent.

L'horizon IV, c'est l'horizon dans lequel la faune sarmatienne atteint son apogée et, dans les travaux concernant le Sarmatien, c'est cette faune qui est presque toujours étudiée; elle est connue comme "faune des couches à Nubéculaires".

d) Horizon des récifs à *Membranipora.* Dans le dernier horizon récifal de la région, le V-ème, avec des calcaires à *Membranipora lapidosa* PALLAS, la faune s'appauvrit subitement, étant constituée seulement par les espèces qui suivent:

Modiola cf. *incrassata* d'ORB. formes de petite taille
Mactra fabreana d'ORB.
Mactra vitaliana d'ORB.
Mactra vitaliana crassicoliformis n. var.
Mactra naviculata BAILY
Cardium fittoni d'ORB.
Cardium sp. formes de petite taille
Tapes gregaria ponderosa d'ORB. formes de petite taille[1]
Cerithium menestrieri d'ORB.
Cerithium disjunctum SOW.
Cerithium comperei d'ORB.

Comme Bryozoaires, on y a remarqué:
Membranipora lapidosa PALL.
Tubulipora cumulus SINZ.

Comme Serpules:
Serpula aff. *gregalis* EICHW.
Serpula scalata EICHW.

[1] Ce sont les formes denommées par I. Simionescu et I. Barbu *Tapes vasluensis*.

Les Mollusques représentent à peine 7 % du total des espèces de l'horizon précédent. Cette faune apauvrie, contient pourtant les éléments spécifiques du Sarmatien moyen: *Mactra fabreana, Cardium fittoni* et *Tapes gregaria ponderosa*, espèces qu'on trouve constamment dans tous les horizons, sans égard au faciès lithologique. Nous relevons le fait que dans cette faune apparaissent déjà des espèces du Sarmatien supérieur: *Membranipora lapidosa* qui forme des récifs, beaucoup plus grands, dans le Sarmatien supérieur de Kerci et *Mactra naviculata* qu'on trouve aussi dans la faune du Sarmatien supérieur, mais qui devient très fréquente à partir de cet horizon.

e) Horizon argilo-sableux. Les horizons calcaires et récifaux sont surmontés par un paquet, important d'environ 150 m, de sables ou argiles sableuses, parfois à structure entrecroisée et montrant des conglomérats à galets d'argile. Ils sont en général dépourvus de fossiles; seulement dans la région méridionale (à l'W de Bacioi) ils offrent par leur partie inférieure des espèces d'eau douce (*Planorbis, Helix, Unio*) ainsi que *Hipparion* sp. Vers 60 m à partir de leur limite inférieure dans la région de Ghidighici et vers 10 m à partir de cette limite dans la région d'Orhei, on trouve une mince intercalation de calcaire oolithique qui contient la même faune que le dernier horizon récifal sous-jacent. Cette couche qui se trouve à la même altitude depuis Chişinău jusqu'à Orhei (pl. XXIII, coupe V) correspond probablement à l'oolithe de Repedea (Jassy, Roumanie), dont la faune est plus variée (I. Atanasiu 1945, p. 24). De ce fait nous traçon la limite supérieure du Sarmatien moyen à quelques dizaines de mètres au-dessus de cette intercalation de calcaire oolithique, c'est-à-dire à une altitude d'environ 150 m dans la région du Bâc. Les dépôts qui se trouvent au dessus de cette limite reviennent au Sarmatien supérieur. Ils sont dépourvus de faune dans les limites de la région étudiée.

Le Sarmatien moyen comprend donc deux parties: le Bessarabien inférieur, à faciès variés y compris le facies récifal et à faune riche et le Bessarabien supérieur à faciès argilo-sableux courroné par un épisode saumâtre à faune bessarabienne réduite.

Nous n'avons pas cité les Nubéculaires comme fossiles caractéristiques des horizons du Sarmatien moyen, car on trouve des Nubéculaires du type *novorossica* KARRER et SINZ. à partir du premier horizon volhynien jusqu'au IV-ème y compris la faune des lumachelles de Chişinău bessarabiennes. De plus, les Nubéculaires de l'horizon I sont associées à des Nubéculaires de type colonial – *caespitosa* STEIN. – réalisant de petites récifs sphériques. Il semble que la situation est la même dans le bassin de Vienne, car on connait des récifs à Bratislava (Pressburg) (Steinmann 1897) et des calcaires à Nubéculaires solitaires à Dubravka, près de Bratislava (Koutek 1936). Dans l'horizon I de la vallée du Răut les Nubéculaires sont associées à une faune typiquement volhynienne, faune

Institutul Geologic al României

qui présente en même temps des affinités importantes avec celle du bassin de Vienne (voir tableau I). De ce fait et sans nous fonder sur les arguments de E. Jekelius (1943, p. 357), ces Foraminifères, bien que très fréquents dans le faciès récifal du Bessarabien, ne peuvent être considérés comme espèces caractéristiques à ce sous étage, dans le sens strict du mot.

Quant à *Mactra vitaliana* de l'horizon I, nous observons que les formes très rares et imparfaites que nous avons récoltées, ne nous ont pas permis d'établir une identité parfaite entre nos échantillons et les *M. vitalian* indiscutables des horizons suivants. C'est pour celà qu'il nous est encore défendu d'affirmer, en toute certitude, l'existence de *M. vitaliana* typique au sommet du Volhynien. La présence de cette espèce dans le bassin pannonien, en association avec des espèces spécifiques pour le Volhynien, rend probable l'existence de *M. vitaliana* au moins dans la partie supérieure de ce sous-étage, délimité ainsi que nous l'avons conçu dans notre travail. C'est le motif pour lequel cette espèce n'a pas été considérée non plus parmi les espèces caractéristiques.

B. DISTRIBUTION DES ESPÈCES PAR HORIZONS ET LITHOFACIÈS

Des faits qu'on vient d'exposer il résulte évidemment que la faune de cette région a évolué dans un rythme très vif dans l'intervalle de temps correspondant à des sédiments de peu d'épaisseur; elle a donc réalisé, dans un temps relativement court, un enrichissement extraordinaire en espèces et variétés se rapportant à un petit nombre de genres. Dans les tableaux ci-joints nous présentons la répartition de cette faune dans les divers faciès lithologiques de chaque horizon. Quelques remarques s'imposent.

Le genre *Modiola*, avec 16 espèces et variétés, est représenté jusqu'au III-ème horizon y compris à peine par trois espèces – *incrassata, sarmatica, navicula* – répandues assez uniformément dans tous les faciès (tableau IV). Dans le IV-ème horizon le genre se diversifie, ajoutant aux espèces existentes encore 13 espèces nouvelles. L'espèce *incrassata* même qui monte du Sarmatien inférieur et qui présente une constance remarquable dans le bassin de Vienne ainsi qu'au delà des Carpates perd, dans ce dernier horizon, son unité donnant 3 variétés. Toutes les espèces nouvelles sont localisées dans le faciès lumachellique de la région récifale et seulement deux (*costata* et *marginata*) se retrouvent aussi dans le faciès oolithique, faciès qui, d'ailleurs, est en étroite correlation avec celui des récifs. Les trois espèces déjà mentionnées et répandues dans des faciès variés de notre région, ont une large répartition aussi dans tout le bassin ponto-caspien (Kolesnikov, p. 316). Toutes les autres espèces sont localisées dans la Bessarabie; à peine quelques unes (*denysiana, papilio, subpapilio*) on les trouve aussi en Podolie et Volhynie, où leur présence est toujours dépendante d'un faciès récifal. Les espèces spécifiques de la Bessarabie sont donc en même temps spécifiques du faciès lumachellique et limitées à un seul horizon, celui de la dernière phase dans l'évolution des formations récifales. Les récifs eux-même ne contiennet qu'une seule espèce, *M. incrassata.*

Le genre *Mactra* est représenté seulement par 8 espèces et variétés (tableau V). Les *vitaliana, fabreana* et *naviculata* se trouvent, à peu d'exception près, dans tous les faciès de tous les horizons, à partir de la limite inférieure même du Sarmatien moyen; elles ont une fréquence assez grande. Ces espèces ont aussi une large aire de répartition dans le bassin euxinique. Les autres espèces sont, ainsi que celles du genre *Modiola*, localisées dans le faciès des lumachelles périrécifales.

Le genre *Cardium* apparaît dans le Sarmatien moyen avec 27 espèces (tableau VI). Pourtant une seule espèce, *C. fittoni*, se trouve dans des faciès variés et présente en même temps la plus large répartition dans le bassin oriental, car on la trouve jusqu'au delà de la Caspienne. Les autres espèces sont groupées, en quelque sorte, par faciès; par exemple *C. ingratum, C. obliquoobsoletum, C. desperatum* apparaissent dans les faciès calcaires et arénacés (lumachelle, calcaires à Nubéculaires, oolithes et grès); *C. mihailovi, C. bajarunasi*, dans les faciès pélitiques (marnes et argiles). La majeure partie des espèces (13) sont localisées dans les lumachelles périrécifales de l'horizon IV. Nous remarquons que, aussi ces espèces sont limitées à la Bessarabie; à peine quelques unes parmi les plus caractéristiques de ce faciès – *C. fischerianum, C. acerbum, C. inflatum* – se retrouvent en Taman, région dans laquelle, d'ailleurs, le facies récifal est présent.

Au genre *Tapes* reviennent 4 espèces (tableau VII), dont seulement *T. vitalianus* apparait dans notre région à partir du Sarmatien moyen; il est pourtant cité par Kolesnikov dans d'autres régions aussi pour le Sarmatien inférieur. Une remarquable répartition horizontale et verticale montre *T. gregarius ponderosa.* En effet, elle apparait comme espèce certaine à partir de la limite inférieure du Bessarabien, ainsi que nous l'avons séparé, jusque dans l'oolithe supérieure et, sans exception, dans touts les faciès. C'est à relever que les exemplaires des faciès calcaires sont de grande taille et à coquille robuste, tandis que ceux des faciès marneux, argileux et sableux sont petits; ces formes ont été séparées par Simionescu et Barbu (1940) sous le nom de *T. vasluensis.* L'ubiquité de cette espèce dans notre région correspond à une large aire de répartition dans tout le bassin oriental. L'espèce *T. vitalianus* qui est, elle aussi, présente dans des faciès assez variés, on la trouve de même dans le bassin euxinique avec une

Institutul Geologic al României

grande répartition.

Le genre *Buccinum* présente 24 espèces dans les horizons du Sarmatien moyen (tableau VIII). *B. pseudoduplicatum* et *B. globosum* sont les seules espèces qui entament plusieurs faciès. Toutes les autres semblent avoir un développement facial. Ainsi, 8 espèces sont localisées dans les horizons III et IV en faciès lumachellique ou à Nubéculaires, c'est-à-dire elles se rangent dans la catégorie des espèces dépendantes du faciès récifal. Toutes ces espèces, sans exception, sont citées par Kolesnikov pour la Bessarabie et à peine quelques unes pour la Podolie et Volhynie, où leur présence dépend certainement aussi d'un facies récifal. Les espèces de grande taille du *B. ignobile* et *B. pauli* se rencontrent dans les faciès argileux et marneux. *B. corbianum* et *B. daveluinum* semblent localisés dans les faciès calcaires. La localisation des espèces sarmatiennes de *Buccinum* par faciès est probablement un fait général car dans les tableaux de répartition de la faune sarmatienne dressés par Kolesnikov, presque chaque espèce se trouve limitée à quelques provinces voisines.

Le genre *Cerithium* est représenté dans la région par 4 espèces spécifique du Volhynien (*C. rubiginosum, C. mitrale, C. nodosoplicatum, C. bijugum*), une seule (*C. comperei*) pour le Sarmatien moyen et par deux espèces (*C. menestrieri* et *C. disjunctum*) communes aux deux sous-étages (tableau IX). Toutes ces espèces sont fréquentes surtout dans les faciès sableux et oolithiques et aussi dans les lumachelles. Très instructif est le tableau de répartition de la faune dressé par Kolesnikov, en ce qui concerne les Cérithes. On y voit que les espèces caractéristiques, soit du Volhynien, soit du Bessarabien, sont localisées exclusivement en Volhynie, Podolie et Bessarabie. Des espèces communes aux deux sous-étages, le *C. disjunctum* et l'espèce très proche *C. nefaris*, apparaissent sporadiquement aussi dans la province de la Géorgie orientale et la depression de Mavinska. Du fait que les Cérithes sont aussi nettement répandus dans la partie NW du bassin oriental et que les Cérithes du Sarmatien inférieur sont communs aux bassins intra- et extracarpatique, il faut en tenir compte lorsqu'on établit les équivalences stratigraphiques des deux bassins ou qu'on discute l'origine de cette faune.

Des 50 espèces du genre *Trochus* trouvées par nous (tableau X), seulement une, *T. podolicoformis*, est connue dans le Volhynien supérieur, une autre – *T. podolicus* – apparait dans l'horizon II, c'est-à-dire dès le début du Bessarabien; ensuite, dans l'horizon III on trouve à la fois 17 espèces auxquelles s'ajoute encore 31 dans l'horizon IV. La répartition des espèces par faciès est aussi elle intéressante: on trouve à peine 2 espèces dans les faciès argileux, 7 dans les sables et calcaires oolithiques, 16 dans les calcaires à Nubéculaires d'Orhei (une région probablement proche d'un récif) et 44 espèces dans les lumachelles périrécifales. Dans ce dernier faciès le grand nombre d'espèces est doublé d'une impressionnante quantité d'individus. Ainsi que pour les autres genres avec de nombreuses espèces dans le faciès lumachellique de l'horizon IV, aussi pour le genre *Trochus* on constate (Kolesnikov, p. 322) que la majorité des espèces est localisée en Bessarabie. On rencontre seulement une partie aussi en Podolie et Volhynie et quelques unes dans la région Kerci-Taman et le Pré-Caucase central. Une aire de répartition plus large ont seulement *T. pictus* et *T. sulcatopodolicus*, qui sont des espèces de faciès argilo-sableux.

Seulement deux espèces du genre *Trochus* (*T. chersonensis* et *T. rollandianus*) localisés dans le faciès argilo-sableux, dépassent, dans notre région, l'horizon récifal à Nubéculaires.

Localisées dans les faciès argilo-sableu des horizons III et IV se trouvent les espèces du genre Barbotella.

Les autres genres – *Adeorbis, Kischinewia, Sinzowia, Littorina, Amnicola, Acmea, Bulla* – avec toutes leurs espèces, sont localisés dans les lumachelles périrécifales (tableau XI); ici, leur nombre d'individus est parfois tel, que ces formes remplissent le rôle de ciment parmi les espèces de plus grande taille. Sporadiquement on rencontre quelques espèces dans les sables et les calcaires oolithiques. Ces genres sont localisés, eux aussi, en Bessarabie centrale; quelques espèces sont citées dans la région Kerci-Taman, où l'on connait d'ailleurs des faciès récifaux.

Les remarques concernant la répartition de la faune de Mollusques par faciès mettent en évidence que du total de 164 espèces trouvées dans le Sarmatien moyen, 161 sont des espèces de faciès.

Cette étroite dépendance des espèces aux faciès réduit à quelques unes les espèces à valeur stratigraphique, de sorte qu'on ne peut citer comme fossiles caractéristiques pour le Bessarabien, ainsi que nous l'avons délimité, que trois espèces: *Mactra fabreana* d'ORB., *Cardium fittoni* d'ORB., *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB.

Pourtant, envisagée pour une région limitée et particulièrement dans le biotope récifal, la caractéristique de cette faune est donnée aussi par les Nubéculaires et le genre *Trochus*. Ces Foraminifères, revêtant la forme solitaire ou coloniale, construisent et envahissent une importante région. Les inombrables espèces de *Trochus*, en quantité extraordinaire d'individus, sont en même temps localisées en Bessarabie. De ce fait on pourrait considérer cette région comme leur berceau d'évolution et le Bessarabien comme le temps d'un éblouissant épanouissement. L'évolution de ces deux formes a été certainement facilité par l'isolement de la mer sarmatienne, dans laquelle les conditions spéciales ont éliminé beaucoup des espèces du milieu marin nor-

Institutul Geologic al României

Tableau IV – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces du genre *Modiola*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Marnes	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson. ?	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *M. incrassata* d'ORB.
- *M. alata* SIM. – BARBU
- *M. elongata* SIM. – BARBU
- *M. sinzowi* KOL.
- *M. sarmatica* GAT.
- *M. sarmatica tennuissima* n. var.
- *M. denyssiana* d'ORB.M
- *M. denyssiana lata* SIM. – BARBU
- *M. marginata* EICHW.
- *M. navicula* DUB.
- *M. papilio* GAT.
- *M. subpapilio* GAT.
- *M. fuchsi* SINZ.
- *M. fuchsi inequilateralis* GAT.
- *M. gatuevi* KOL.
- *M. costata* n. sp.
- *M. radiata* n. sp.

Tableau V – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces du genre *Mactra*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Marnes	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson. ?	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *Mactra fabreana* d'ORB.
- *Mactra vitaliana* d'ORB.
- *Mactra vitaliana simionescui* MAC.
- *Mactra vitaliana crassicoliformis* n. var.
- *Mactra vitaliana moldavica* SIM. – BARBU
- *Mactra visternicensis* MAC.
- *Mactra tapesoides* SINZ.
- *Mactra tapesoides ovata* MAC.
- *Mactra naviculata* BAILY

Institutul Geologic al României

Tableau VI – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces du genre *Cardium*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Marnes	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson ?	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *C. latesulcum* MUNST.
- *C. gracile* PUSCH.
- *C. vassoevitschi* KOL.
- *C. fittoni* d'ORB.
- *C. suessi* BARB.
- *C. politioanei* JEK.
- *C. mihailovi* TOULA
- *C. beaumonti* d'ORB.
- *C. bojarunasi* KOL.
- *C. obliquoobsoletum* KOL.
- *C. nalivkini morosa* KOL.
- *C. kischinewense* KOL.
- *C. uiratamense* KOL.
- *C. desperatum* KOL.
- *C. ingratum* KOL.
- *C. plicatofittoni* ANDR.
- *C. pseudosemisulcatum* ANDR.
- *C. quadripartitum* KOL.
  - *C. acerbum* KOL.
  - *C. aviculare* SINZ.
  - *C. doenginki* SINZ.
  - *C. fischerianum* DOENG.
  - *C. inflatum* SINZ.
  - *C. inflatum aviculaeformis* KOL.
  - *C. loeweni* NORDM.
  - *C. nalivkini* KOL.
  - *C. nefondatum* KOL.
  - *C. obsoletiformis* KOL.
  - *C. praefischerianum* KOL.
  - *C. pseudofischerianum* SINZ.
  - *C. quadripartitum protractiformis* ANDR.
  - *C. semisquamosum* SINZ.
  - *C. visternicensis* GILLET (non SIM. – BARBU)

Tableau VII – Distribution par horizons, lithofaciès et des espèces des genres *Ervilia, Donax, Tapes*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Marnes	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson ?	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *Ervilia orientalis* d'ORB.
- *Donax dentiger* EICHW.
- *Donax lucidus* EICHW.
- *Donax novorossicus* SINZ.
- *Donax höernesi* SINZ.
- *Tapes gregarius* PARTSCH.
- *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB.
- *Tapes dissita* EICHW.
- *Tapes vitalianus* d'ORB.
- *Tapes vasluensis* SIM.– BARBU

Institutul Geologic al României

Tableau VIII – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces du genre *Buccinum*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Marnes	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson ?	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *B. duplicatum* SOV.
- *B. gradaria* KOL.
- *B. iassiense* SIM. – BARBU
- *B. ignobile* KOL.
- *B. latesulcatum* SIM. – BARBU
- *B. opinabile* KOL.
- *B. opinabile trabale* KOL.
- *B. pauli* COB.
- *B. pseudoduplicatum* SIM. – BARBU
- *B. bessarabicum* SIM. – BARBU
- *B. corbianum* d'ORB.
- *B. daveluinum* d'ORB.
- *B. dissitum* DUB.
- *B. elegans* SIM. – BARBU
- *B. globossum* SIM. – BARBU
- *B. impexum* KOL.
- *B. subspinosum* SINZ.
- *B. torpidum* KOL.
- *B. fraudulentum* KOL.
- *B. jaquemarti* d'ORB.
- *B. kolesnikowi* SIM. – BARBU
- *B. moldavicum* SIM. – BARBU
- *B. omnivagum* KOL.
- *B. pseudogracile* KOL.
- *B. requerasco* KOL.
- *B. seminudum* KOL.
- *B. verneuilli* d'ORB.

Tableau IX – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces du genre *Cerithium*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Marnes	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson ?	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *Cerithium rubiginosum* EICHW.
- *Cerithium mitrale* EICHW.
- *Cerithium nodosoplicatum* M. HOERN.
- *Cerithium bijugum* EICHW.(KOL.)
- *Cerithium menestrieri* d'ORB.
- *Cerithium disjunctum* SOW.
- *Cerithium comperei* EICHW.

Institutul Geologic al României

Tableau X – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces du genre *Trochus*

			Réc.	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	C. oolithiques	Mar.	Ar.	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson ---?---	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *T. affinis* EICHW.
- *T. adelae* d'ORB.
- *T. anceps* EICHW.
- *T. caucasicus* EICHW.
- *T. subcigaretus* SINZ.
- *T. cingulatus* SIM. – BARBU
- *T. pageanus* d'ORB.
- *T. cremenensis* ANDRZ.
- *T. marginatosinzowi* d'ORB.
- *T. pictus* EICHW.
- *T. phassianellaeformis* SINZ.
- *T. precurvilineatus* KOL.
- *T. podolicus* DUB.
- *T. podolicoformis* KOL.
- *T. prosilensis* EICHW.
- *T. pseudoangulatus* SINZ.
- *T. rollandianus* d'ORB.
- *T. subanceps* SINZ.
- *T. chersonensis* BARB.
- *T. sulcatopodolicus* KOL.
- *T. tschebrikensis* USP.(KOL.)
- *T. woronzowi* d'ORB.
- *T. angulatiformis* SINZ.
- *T. angulatosarmates* SINZ.
- *T. armavirensis* KOL.
- *T. athanasiui* SIM. – BARBU
- *T. beaumonti* d'ORB.
- *T. blainvillei* d'ORB.
- *T. conicus* SIM. – BARBU
- *T. cordierianus* d'ORB.
- *T. cricovensis* SIM. – BARBU
- *T. curvilineatus* SINZ.
- *T. hommairei* d'ORB.
- *T. kolesnikowi* SIM. – BARBU
- *T. laevis* EICHW.
- *T. laevigatopodolicus* KOL.
- *T. lapuschnensis* SIM. – BARBU
- *T. longomarginatus* KOL.
- *T. macoveii* SIM. – BARBU
- *T. marginatus* EICHW.
- *T. minutus* SINZ.
- *T. moldavicus* SIM. – BARBU
- *T. moroşanui* SIM. – BARBU
- *T. papilla* EICHW.
- *T. pseudomimus* SINZ.
- *T. quadristriatus* DUB.
- *T. sarmates* EICHW.
- *T. sarmatoanceps* SINZ.
- *T. subblainvillei* SINZ.
- *T. trilineatus* SIM. – BARBU
- *T. tschebrikensis simplex* USP.

Tableau XI – Distribution, par horizons, lithofaciès et des espèces des genres *Barbotella, Kischinewia, Sinzowia, Littorina, Adeorbis, Amnicola, Acmea, Bulla, Melanopsis*

			Récifs	Lumachelles	Calc. à Nubéculaires	Calc. oolithiques	Mar.	Argiles	Grès, sables
SARMATIEN	Cherson ---?---	Sables supérieurs							
	Bessarabien supérieur	Oolithes supérieurs							
		Sables inférieurs							
	Bessarabien inférieur	Niveau des récifs à *Membranipora* Horizon V							
		Niveau des récifs sphériques à Nubéculaires Horizon IV							
		Niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires Horizon III							
		Niveau des récifs à *Lepralia* Horizon II							
	Volhynien	Niveau des récifs à Nubéculaires et Mélobésiées Horizon I							

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, 1995, Bucarest.

- *Acmea angulata* d'ORB.
- *Acmea enikalensis* KOL.
- *Acmea reussi* SINZ.
- *Acmea sinzowi* KOL.
- *Acmea tennuissima* SINZ.
- *Acmea pseudolaevigata* SINZ.
- *Amnicola zonata* EICHW.
- *Amnicola bilineata* SIM.-BARBU
- *Amnicola cyclostomoides* SINZ.
- *Littorina bessarabica* SINZ.
- *Littorina phassianelaeformis* SINZ.
- *Barbotella hörnesi* BARB.
- *Barbotella hörnesi tennuicostata* RAD.-PAVL.
- *Barbotella intermedia* RAD.-PAVL.
- *Barbotella laevigatoomaliusi* KOL.
- *Barbotella neumayeri* COB.
- *Barbotella omaliusi* d'ORB.
- *Kischinewia bessarabica* d'ORB.
- *Kischinewia elongatissima* d'ORB.
- *Kischinewia kischinewensis* d'ORB.
- *Melanopsis impressa* KRAUS
- *Adeorbis margaritoideus* SINZ.
- *Adeorbis striatosulcatus* SINZ.
- *Adeorbis valvatoides* SINZ.
- *Bulla lajonkareana* BAST.
- *Bulla truncatula* BRUG.
- *Bulla semitruncata* SIM.-BARBU
- *Bulla usturtensis* EICHW.
- *Sinzowia elatior* d'ORB.
- *Sinzowia intermedia* d'ORB.
- *Sinzowia striatotuberculata* SINZ.

Institutul Geologic al României

mal.

L'établissement de la faune bessarabienne se réalise d'une manière brusque au niveau du III-ème horizon et dans un court délai elle atteint son apogée dans le faciès périrécifal. Cette faune disparait en même temps que l'arrêt de la vie récifale. C'est que, trop intimement liée à un certain biotope, elle est inadaptable et forcément doit disparaitre en même temps que le biotope qui l'a engendré. On a donc, dans ces formations, un des exemples les plus expressifs du rôle des phénomènes géologiques dans la naissance et la disparition des espèces.

III. DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE

A) DISTRIBUTION DES FACIÈS PÉTROGRAPHIQUES

La région est caractérisée par la présence d'une zone récifale, occasionnant une grande diversité de faciès sédimentaires, parmi lesquels les calcaires prédominent. Cette variation est de beaucoup augmentée par la succesion des niveaux récifaux, formés par le développement d'organismes constructeurs caractéristiques; chaque niveau est synchrone des faciès détritiques qui les remplacent latéralement. Les connexions entre les récifs et ces faciès latéraux synchrones peuvent être suivies seulement sur le flanc oriental de la barrière récifale et se présentent comme il suit:

Dans le niveau récifal inférieur du Volhynien (I-er horizon) (fig. 41) les calcaires sont construits par des Mélobésiées associés à des Nubéculaires coloniales. On en rencontre près d'Orhei (fig. 41). Ils ont comme faciès sédimentaire synchrone des calcaires siliceux, auxquels se substituent vers l'E, des calcaires oolithiques et à ceux-ci des marnes.

Dans le II-ème niveau récifal, avec lequel débute le Bessarabien, les constructions calcaires sont réalisées par des Bryozoaires – *Lepralia* – qui constituent les récifs isolés de Pohărniceni, Piatra et Trebujeni; ils sont entourés par des calcaires marneux lumachelliques synchrones qu'on peut suivre sur de petites distances autour des récifs.

Suit le niveau important, le III-ème horizon, celui des récifs prismatiques (fig. 42) construits par les Nubéculaires coloniales; ces récifs, échelonnés suivant une direction N-S, sont observables à Cricov, Ghidighici, Visterniceni, Ialoveni (fig. 42). Ils sont flanqués, du coté occidental, par les calcaires récifaux massifs de Ghidighici, Micăuţi, Peresecina (S) et Orhei-Slobozia Doamnei. Sur le flanc oriental, les dépôts sédimentaires sont plus variés. Ainsi, le récif de Cricov (pl. XXIII, fig. 2) est entouré de calcaires à Nubéculaires solitaires qui passent graduellèment, vers l'E, à des calcaires oolithiques. Ceux-ci sont remplacés plus loin par des marnes, auxquels suivent enfin des argiles. Dans la vallée du Răut, les

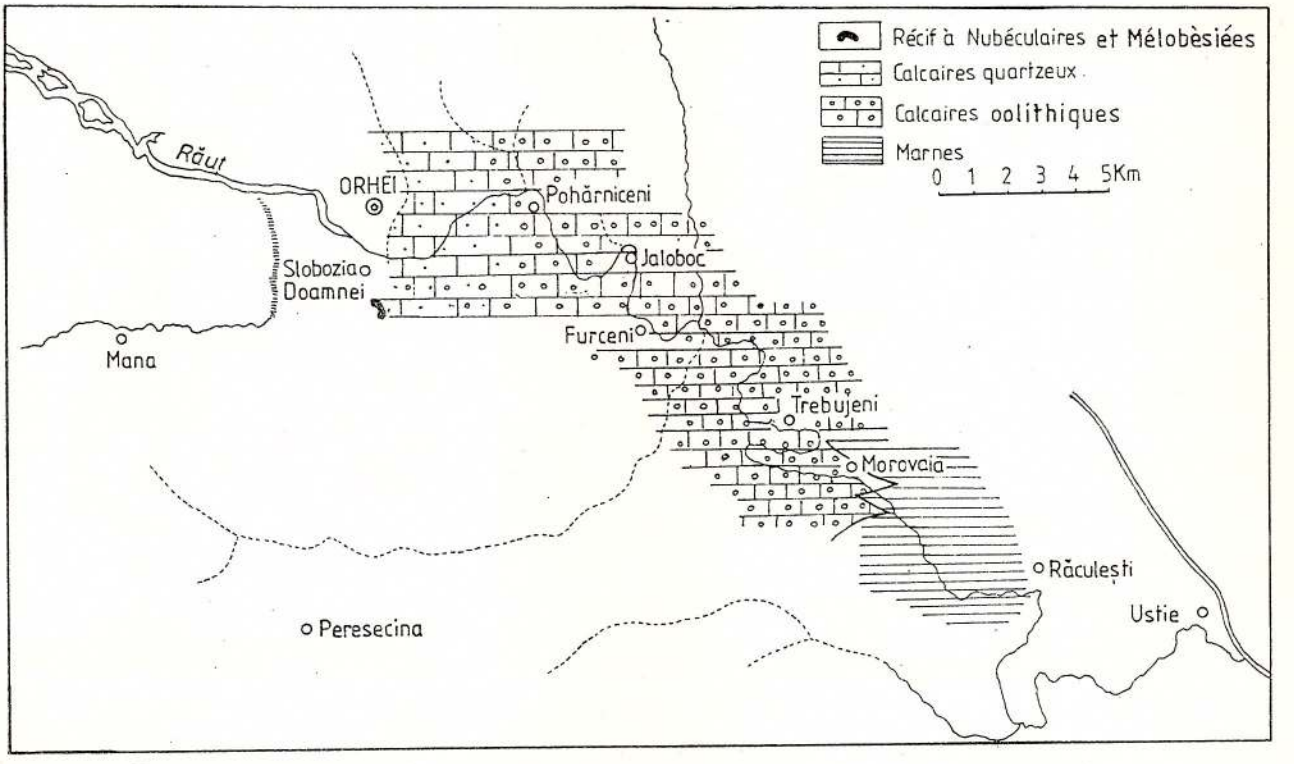


Fig. 41 – Distribution des faciès du I-er horizon rècifal à Nubéculaires et Mélobésiées volhyniens.

Institutul Geologic al României

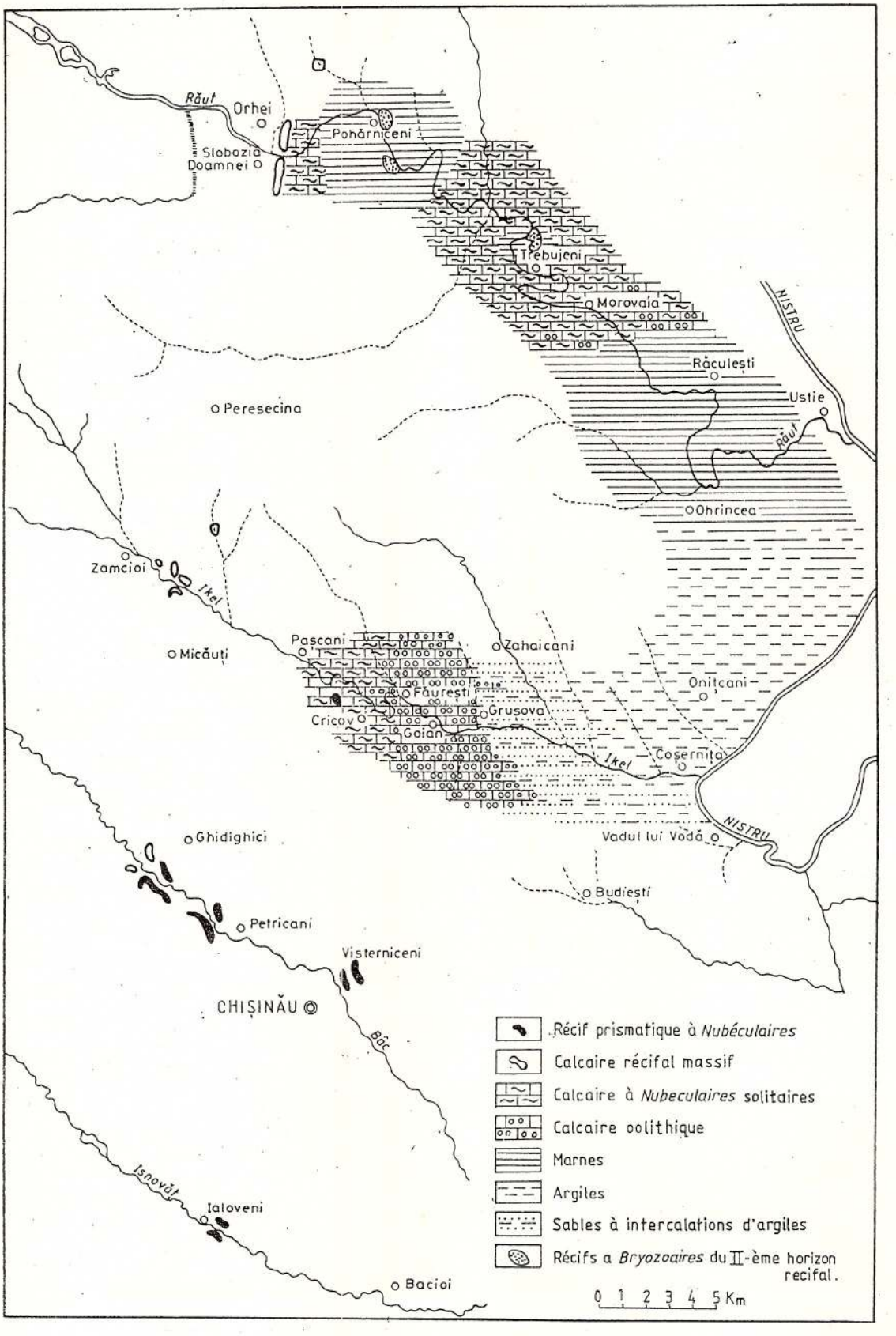


Fig. 42 – Distribution des faciès du III-ème horizon récifal à récifs prismatiques à Nubéculaires, Bessarabien inférieur.

Institutul Geologic al României

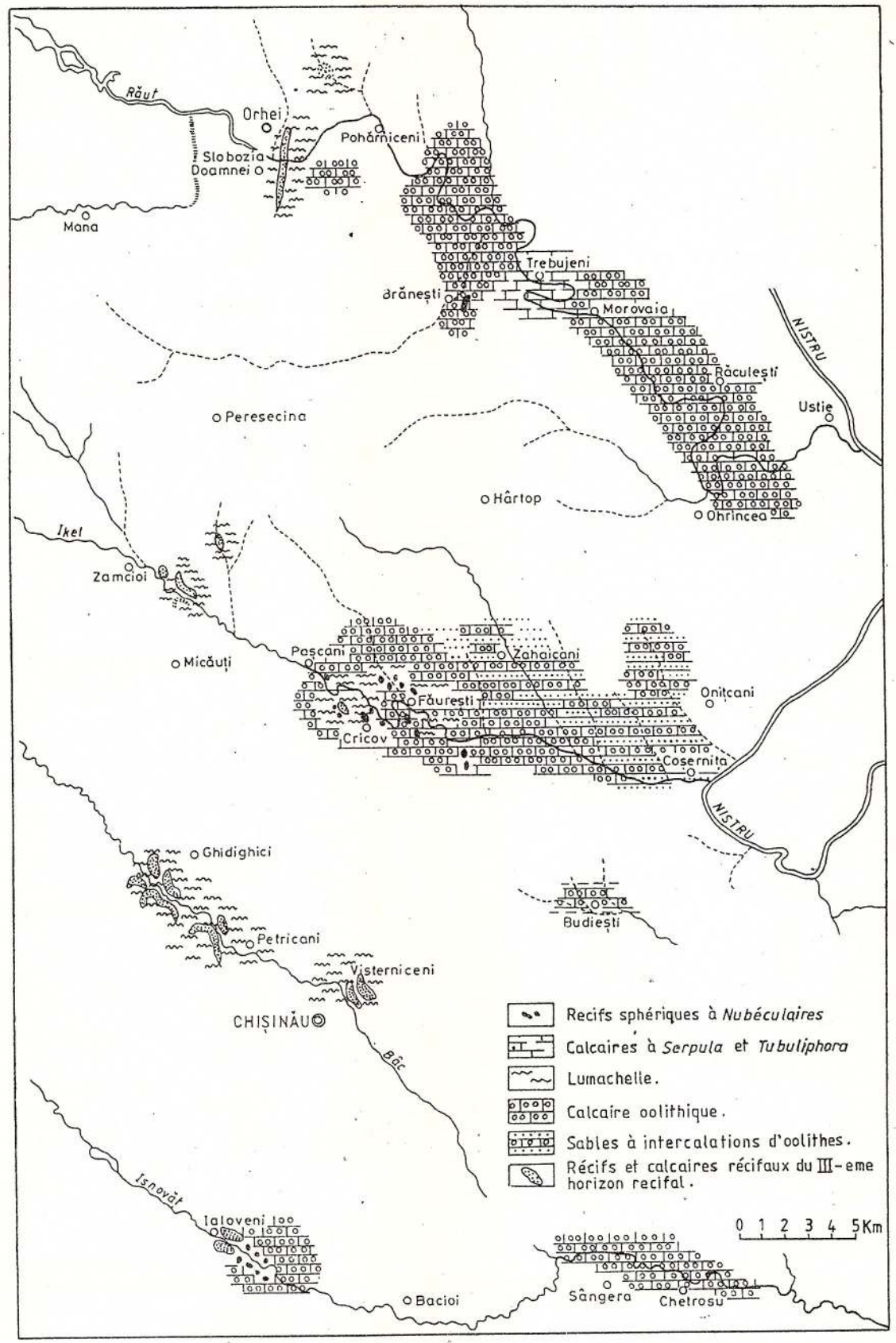


Fig. 43 – Distribution des faciès du IV-ème horizon récifal des récifs sphériques à Nubéculaires.

Institutul Geologic al României

calcaires à Nubéculaires solitaires ont le plus grand développement. Comme accident dans leur aire de répartition apparaissent des marnes, localisées autour des récifs à Bryozoaires du niveau récifal précédent. Vers l'E, les calcaires à Nubéculaires sont remplacés par des marnes; celles-ci acquièrent vers le S un caractère argileux, réalisant ainsi une connexion avec les argiles déjà mentionnées de la vallée de l'Ikel. Les faciès latéraux des récifs de Visterniceni et Ialoveni ne sont pas visibles dans les affleurements peu ravinés de la région.

Dans le niveau récifal qui suit (l'horizon IV), les Nubéculaires coloniales (fig. 43) réalisent un récif prismatique à Brăneşti (vallée du Răut) et ébauchent les bancs récifaux de Făureşti et Goian (vallée de l'Ikel) tandis que dans le reste de la région elles forment seulement des niveaux supérposés de petits récifs sphériques et isolés, répandus sur le flanc oriental de la barrière. Dans la région de Cricov, les récifs à Nubéculaires sont remplacés par des blocs portant une croûte phytogène de *Chlorellopsis*. Autour du récif de Brăneşti sont développés des calcaires oolithiques (fig.43), qu'on peut suivre dans toute la vallée du Răut; ici, ils montrent une intercalation de calcaires spongieux et dépourvus de stratification dans la région de Trebujeni. Les niveaux de récifs sphériques de la vallée de l'Ikel et Isnovăţ sont associé à une succesion de lumachelles, de calcaires à Nubéculaires solitaires et de calcaires oolithiques; vers l'E, lorsque les récifs disparaissent, le faciès devient exclusivement oolithiques et se réduit comme épaisseur. Sur le flanc occidental de la barrière récifale, là où se trouvent les récifs prismatiques ou les calcaires récifaux massifs se développe un faciès lumachellique, montrant la faune bien connue des "couches à Nubéculaires".

Enfin, la vie récifale s'installe pour une dernière fois, avec le Bryozoaire *Membranipora* comme organisme constructeur du V-ème horizon. Le centre de développement des formations respectives se trouve dans la région de Visterniceni, d'où elles s'étendent comme une couche au dessus des affleurements récifaux de Ghidighici, Micăuţi, Peresecina. Les *Membranipora* sont associées à un faciès marneux; dans le reste de la région a lieu simultanément la formation d'oolithes, mais beaucoup plus grosses que jusqu'ici et plus ou moins ferrugineuses. Ça et là s'ébauchent des masses calcaires de *Serpula* ou *Tubulipora*, profondement diagénisées. Les calcaires oolithiques recouvrent toutes les formations calcaires des niveaux antérieurs et les dépassent même, envahissant la région des faciès argileux. L'épaisseur de ces calcaires oolithiques est réduite vers le S, et plus grande vers le N.

Avec ce niveau, les formations récifales et calcaires de la partie inférieure du Sarmatien moyen s'achèvent. La région est envahie ensuite par des faciès terrigènes, dépourvus de fossiles; ce sont à l'W des sables, à l'E des sables à intercalations argileuses et des argiles sableuses (pl. XXIII, coupes III, V). Une dernière intercalation de calcaires oolithiques (environ 3 m d'épaisseur), montrant la faune caractéristique du Sarmatien moyen, se trouve à la partie supérieure de ceux-ci. Ces dépôts détritiques représentent la partie supérieure du Sarmatien moyen.

B) CALCAIRES RÉCIFAUX

1. Récifs à Nubéculaires

Les Nubéculaires coloniales ont construit deux sortes de formations récifales, à morphologie différente.

a) Des récifs de grande proportion, à morphologie massive, formés de blocs prismatiques juxtaposés; ces récifs constituent le squelette de la barrière récifale bessarabienne.

b) Des récifs isolés, de forme généralement sphérique, englobés dans les calcaires oolithiques ou lumachelliques et y formant plusieurs niveaux; ils ont un grand développement sur le flanc oriental de la barrière récifale.

Comme on le verra dans les pages qui suivent, il y a entre ces deux formes récifales une étroite corrélation génétique.

a) Récifs prismatiques

Dans la région ce genre de récifs s'échelonnent du S au N, depuis Ialoveni jusqu'à Brăneşti. Entre ces deux points extrêmes s'intercalent les récifs de Ghidighici, Visterniceni et celui de Cricov. Dans la région Ghidighici – Visterniceni il y a une série presqu'ininterrompue de récifs, tandis que'en d'autres endroits on trouve seulement des récifs solitaires (figs. 41–43):

Parmi ces récifs, le premier qui a été signalé c'est celui de Visterniceni, près de Chişinău. Il fut décrit brièvement par Doengink en 1852 (*fide* Karrer et Sinzov 1876), Eichwald (1853, p. XII), Sinzov (1882, p. 73 et 1898, p. 132). Une description plus détaillée en a été donnée par Ivanov (1898, *fide* Kolesnikov 1935, p. 424) Văscăuţeanu (1928) est revenu aussi à ce sujet.

L'origine organique de ces formations calcaires fut reconnue à peine par Sinzow, qui les attribue bien à des Nubéculaires mais incorrectement à *N. novorossica* KARR. et SINZ. C'est Văscăuţeanu (p. 114) qui donnait la juste description et interprétation que voici: "ils sont formés de quelques couches de 0,5–1 m de calcaire compact, voutées dans leur ensemble sur une distance de 1/4 à 1/2 km.; chaque couche est formée de blocs distincts parallélipipèdiques, superposés aux blocs de la couche sous-jacente. La partie supérieure des blocs est convexe, lisse ou rugueuse . Les intervalles entre les blocs sont colmatés par des lumachelles montrant la

Institutul Geologic al României

faune "des couches à Nubéculaires". Dans les parties profondes des récifs, le calcaire est plus compact et la structure en blocs moins évidente.

Dans la région Visterniceni – Ghidighici se succède une suite d'affleurements récifaux, dont la hauteur varie (pl. III, fig. 3; pl. IV, fig. 1); les plus élevés sont dans la région centrale, tandis que les marginaux descendent jusqu'en dessous du niveau de la vallée du Bâc.

La structure décrite par Văscăuţeanu est visible seulement dans la partie centrale des récifs (pl. IV, fig. 1). Dans les parties latérales, ainsi qu'on l'observe au récif de Cricov, aux blocs prismatiques se substituent des couches largement voutées (pl. I, fig. 4), sans aucune structure apparente; celles-ci sont remplacées ensuite par des blocs ellipsoïdaux englobés dans des couches de calcaire détritique ou lumachellique (pl. II, fig. 1).

corpuscules (pl. XII, fig. 3–6). Quelques uns sont fixés à l'intérieur des parois des loges, d'autres libres dans le ciment et accusent un commencement de germination. Ces corpuscules sont indubitablement les "loges initiales" déjà décrites par Derville (1937).

Les mailles du tissu colonial, ainsi que les interstices entre les piliers, sont colmatés par un ciment de calcite cristallisée mêlée à des fragments de Mollusques et des Foraminifères. Le ciment des calcaires de la partie supérieure des récifs contient, en outre, de nombreux fragments de Nubéculaires, des spicules calcaires de Spongiaires et nombreuses Milioles. Le calcaire du récif de Brăneşti est particulièrement riche en grains de quartz de quelques dixième de mm, formant jusqu'à 10 % de la roche (pl. XI, fig. 1).

L'analyse chimique[1]. de ces calcaires a donné les résultats suivants:

	Visterniceni	Ghidighici	Ialoveni	Brăneşti	Moyenne
Résidu ins. en HCl dilué	0,53	0,06	0,51	9,02	2,53
$Fe_2O_3.Al_2O_3$	0,92	0,12	0,50	0,46	0,50
$CaCO_3$	91,23	91,00	95,19	83,73	90,29
$MgCO_3$	6,92	8,71	4,09	6,64	6,59
	99,60	99,89	100,29	99,85	99,91

Dans les blocs en parallélipipédes de la partie centrale des récifs sont visibles à l'oeil nu de petits piliers verticaux, souvent anastomosés, recoupés par des couches horizontales (pl. VIII, fig. 2–3; pl. IX, fig. 2). Dans toutes ces parties du bloc, l'organisme constructeur forme un réseau de mailles ovales, à diamètre très variable et à parois extérieures convexes. Dans les coupes longitudinales des piliers (pl. XI, fig. 1–2), les mailles se rangent en files arquées, qui se prolongent à l'extérieur des piliers; en coupe transversale (pl. XI, fig. 2–3) elles se disposent concentriquement. Cette structure est le résultat de l'enroulement irrégulier d'un tube; elle est caractéristique pour *Nubecularia caespitosa* STEIN. Les parois de l'organisme, de nuance brunâtre et dépourvues de structure apparente, sont constituées par de la calcite finement cristalline; ils englobent parfois des grains de quartz et d'autres corpuscules étrangers.

Quelques unes des mailles du réseau contiennent des corpuscules arrondis ou ovoïdes, de dimensions constantes dans une même loge, mesurant 0,04 mm ou bien 0,06 mm; ils sont délimités par une couche extrèmement fine, ayant les mêmes caractères que les parois des loges de la colonie. Le nombre des corpuscules d'une loge varie de 10 à 24. Parfois, la presque totalité des loges d'une coupe mince contient de tels

Le résidu insoluble est une fine poussière brunâtre; fait exception le résidu du calcaire de Brăneşti, qui est un sable très fin. Le pour-cent du $MgCO_3$ présente de faibles variations; sa moyenne est 6,59 %. Dans le tableau de Correns (1939, p. 201), dressé d'après les données de Clarke et Wheeler concernant la proportion de $MgCO_3$ dans les coquilles des Foraminifères, le pour-cent varie de 1,8 à 11,2 %. L. Cayeux (1931, p. 354) cite, d'après Brady (Repport of the Foraminifera, Challanger, vol. IX, 1884), l'analyse de deux Nummulidae – *Amphistegina* et *Operculina* – montrant un pour-cent de 4,85 de $MgCO_3$. Ces résultats ont été obtenus en analysant des matériaux exclusivement organiques; quant à nous, nous avons fait l'analyse globale du calcaire récifal. Mais puisque les coupes minces relèvent que la majorité du calcaire récifal est formé par les Nubéculaires, il s'ensuit que le pour-cent de $MgCO_3$ obtenu représente aproximativement celui du teste de ces organismes. La moyenne de 6,59 % de $MgCO_3$ des Nubéculaires se trouve dans les limites du pour-cent de $MgCO_3$ du test des Foraminifères, et en même temps imprime au calcaire récifal le caractère de calcaire magnésien, dans lequel le $MgCO_3$ ne s'individualise pas; la dolomitisation est donc bien

[1] Les analyses chimiques sont exécutées par l'auteur même

Institutul Geologic al României

réduite. D'ailleurs, aucune coupe mince n'indique la moindre destruction de la structure organique, fait qu'on observe, tant soit peu, dans les calcaires récifaux corraligènes, même les plus récents (Cayeux, 1935, p. 334). Toutefois dans ceux-ci le pour-cent du $MgCO_3$ est plus élevé.

Du reste, la dolomitisation semble faire défaut dans tous les dépôts sarmatiens, car dans la bibliographie on ne trouve cité qu'un seul cas, celui de la région pétrolifère Ilskaia (Andrusov, 1899, p. 138); il y aurait ici des "calcaires dolomitiques" (identifiés comme tels, probablement sans analyse chimique); rappelant le calcaire à *Vincularia* et riche en même temps en Nubéculaires. Le calcaire "dolomitique" de Visterniceni, de nuance foncée, auquel fait allusion Văscăuţeanu (1928, p. 116) est simplement un calcaire plus riche en oxydes de fer (0, 92 %).Ce défaut de dolomitisation pourrait être en correlation avec la salinité réduite de la mer sarmatienne.

Il serait d'un grand intérêt biologique d'arriver à élucider les conditions qui assuraient le développement optimum des récifs à Nubéculaires.

Les faits d'observation dont on dispose permettent de conclure, en premier lieu, que dans la zone du développement de ces récifs les eaux étaient pures. En effet, les calcaires récifaux ne contiennent que des traces de matériaux d'origine terrigène (c'est la fraction insoluble). Le fait ne nécessitait pourtant pas un grand éloignement des côtes, car le calcaire récifal de Brănești contient une apréciable quantité de sable fin mais celui-ci appartient au dernier horizon récifal. Les eaux devaient être en même temps calmes, c'est à dire que les récifs se développaient à une profondeur telle que l'influence des mouvements superficiels ne s'y faisaient plus sentir; on peut déduire ceci de l'absence de tout indice de destruction mécanique des tissus organogènes dans toute l'épaisseur des massifs récifaux.

La pureté des eaux, une profondeur réduite et un voisinage assez accusé des côtes, sans toutefois arriver à determiner le colmatage par des matériaux terrigènes, semblent donc être les conditions nécessaires au développement des formations récifales à Nubéculaires. D'ailleurs, ces conditions ne diffèrent pas essentiellement des conditions exigées par les autres organismes récifaux. Pourtant la succession des couches à constitution identique implique une répétition des conditions optimes de développement assurées par une subsidence continue.

L'arrêt du développement de ces récifs a été provoqué par une émersion. Les preuves de ce changement sont multiples. Ainsi dans la dernière couche récifale, le tissu organique se présente beaucoup plus robuste et le ciment est pétri de détritus de Nubéculaires, cimenté sur place. Ce sont les effets d'une première réduction de la profondeur des eaux, et une dernière tentative des récifs de survivre. Ensuite, l'émersion s'accentuant, survenait l'arrêt définitif de leur développement. Cet arrêt est marqué par la surface usée des récifs sous l'action des vagues. Cette surface supporte des blocs roulés, quelquefois de très grandes dimensions, cimentés par une lumachelle de Mollusques et de Bryozoaires, à fines intercalations d'argiles ou de sables brunâtres colorés par des oxydes de fer, avec çà et là, des nids d'ossements de Phoques et même d'oiseaux (Sinzov, 1883, p. 78; Macarovici et Oescu, 1942, p. 27).

b) Récifs sphériques

Ces formations récifales se présentent comme des blocs ovoïdaux ou en "champignon", de dimensions très variables accusant un diamètre compris entre 0,10 m et 1,20 m. Ces récifs sont toujours englobés dans des bancs de lumachelles, dans lesquelles les Modioles prédominent; ils forment de 3 à 6 niveaux, séparés par des strates de calcaires oolithiques (voir les descriptions des coupes 40, 45–51 de la fig. 23). Ils couvrent une zone d'environ 3 km de largeur sur le flanc oriental de la barrière récifale et sont surtout bien développés près des récifs de Cricov et de Ialoveni (fig. 43).

Les blocs récifaux offrent toujours un noyau de calcaire oolithique, de calcaire à Nubéculaires solitaires, ou de calcaire coquillier, en général identiques aux calcaires sous-jacents. Autour de ce noyau se disposent des strates calcaires superposés épais de 0,5 à 10 cm, et qui se dettachent plus ou moins nettement sous le marteau. Ces couches se développent parfois uniformément autour du noyau, donnant des récifs ovoïdes, ou bien gagnent beaucoup en épaisseur à la partie supérieure, réalisant les formes dites "en champignon" (fig. 39; pl. IV, fig. 4). La première forme est la plus répandue; la deuxième semble localisée près du récif de Ialoveni.

L'organisme principal qui réalise ces formations récifales est une Nubéculaire du type colonial, identique à tous points de vue aux Nubéculaires des récifs prismatiques (pl. XI, figs. 5–6; pl XII, fig. 1). Des formations présantent les mêmes caractères morphologiques et réalisées encore par des Nubéculaires, ont été décrites pour la première fois par Steinmann (1897) du Sarmatien de Bratislava. C'est ici que Fuchs (1868) les avait découvert, sans toutefois arriver à en expliquer l'origine. D'après cet auteur, on trouve des formations semblables aussi à Pest, en Hongrie. Steinmann a précisé leur nature organique et y a reconnu la présence du Foraminifère *Nubecularia* sous forme coloniale, qu'il décrivit sous le nom de *Nubecularia caespitosa* STEIN.

Un autre gisement de récifs de cette sorte a été décrit par Andrusov (1917) du Sarmatien moyen de

Institutul Geologic al României

Mangyschlak, sur la côte de la Caspienne, et de Tarkhankut, en Crimée.

En Bessarabie, ils furent trouvés par S. Gillet près du village de Cricov. Le type de récif décrit par cet auteur est le plus répandu dans la région. Ces récifs ne dépassent pas 0,7 m de diamètre et sont situés auprès du récif prismatique de Cricov, à une distance de 500 à 1000 m. L'organisme constructeur – les Nubéculaires – y développe des zone lamellaires portant des colonnes verticales courtes. Les détails de microstructure de ce type de récif ont été amplement exposés par Gillet et Derville (1931). Nous ajoutons, pour ce qui concerne le ciment, qu'en dehors des Milioles, Spirorbes, petits Gastéropodes, oolithes etc., il présente toujours de petits grains de sable, de quelques dixième de mm. Ces éléments détritiques se retrouvent, d'ailleurs, aussi dans la roche qui englobe les récifs de cet horizon.

Les formations récifales isolées ont pourtant une organisation plus compliquée si on les considère dans leur totalité.

Ainsi, les récifs construits exclusivement par les Nubéculaires coloniales, peuvent atteindre des dimensions appréciables, jusqu'à 1,20 m de diamètre; dans ce cas, on les trouve dans une région plus éloignée du récif principal de Cricov à environ 1500 m de distance (voir les coupes 46, 49 de la fig. 23).

Les couches superposées au noyau sont de beaucoup plus épaisses et formées de piliers verticaux longs, ramifiés et anastomosés (pl. IX, fig. 1). Les coupes minces (pl. XI, figs. 5–6, pl. XII, fig. 1). indiquent un réseau de mailles à parois fines; les lames horizontales font défaut et le ciment, toujours calcaire et grenu, ne contient qu'une quantité réduite d'éléments détritiques.

De l'ensemble de ces caractères se dégage l'impression que ces récifs se sont formés dans une région où les conditions étaient plus favorables pour leur développement et à une profondeur plus accusée. D'ailleurs, au milieu de la superficie occupée par ces récifs, on trouve des bancs récifaux de dimensions apréciables tel ceux de Făureşti et de Goian (fig. 23, coupes 47–48, 50).

Parmi ceux-ci, celui de la coupe 48 de Făureşti (pl. III, fig. 1) est particulièrement instructif. Le banc résulte de la superposition de quelques niveaux de récifs sphériques juxtaposés montrant ainsi une morphologie identique à tous les points de vue à celle de la partie supérieure des récifs prismatiques (à comparer à la fig. 4, pl. III). Le banc récifal poursuit latéralement son développement avec des récifs sphériques, de plus en plus petits et de plus en plus espacés. Ceci nous donne une image de la manière dont s'est réalisé le développement initial des récifs prismatiques de la barrière principale et nous permet en même temps d'expliquer leur structure si curieuse au premier abord. Sur le fond de la mer, dans une région de profondeur réduite, les Nubéculaires ont ébauché, en premier lieu, des formes coloniales sphériques, qui, se trouvant dans une région à conditions de développement optima, ont recouvert une superficie quelconque. Ils ont agrandit leurs constructions jusqu'à ce qu'elles se sont touchées, continuant ensuite leur développement en hauteur. *Chaque récif sphérique initial est ainsi le point de départ d'une colonne prismatique des récifs massifs.* Dans le banc récifal de l'affleurement, on distingue en outre nettement une suite de niveaux de récifs sphériques contigus, séparés par une mince couche de lumachelle; l'ensemble se trouve ainsi divisé en strates successifa de colonnes prismatiques, comparables aux strates successifs des récifs massifs. *Par conséquent les récifs prismatiques sont le résultat du développement d'une suite de niveaux de récifs sphériques successifs. Leur croissance a été réalisées par intermitence, avec reprise immédiate du développement.*

Les bancs récifaux respectifs sont intéressants aussi au point de vue de leur constitution: aux Nubéculaires coloniales s'ajoutent les Mélobésiées, dont le rôle devient parfois exclusif. Il y a en effet des couches formées exclusivement par des Nubéculaires, réalisant dans ce cas des piliers grêles et ramifiés; le tissu y est comblé de loges initiales, ce qui dénote une prolifération active dans un milieu des plus favorables (pl. XII, fig. 5–6).

Lorsque les Mélobésiées sont prépondérantes, elles apparaissent dans les coupes minces comme de grandes plages, à l'intérieur desquelles les cellules, petites et quadrangulaires, sont allingnées en files qui convergent vers quelques centres. Vers le bord du thalle, les cellules allongées s'alignent en files sinueuses et parallèles aux contours. Parfois, la structure cellulaire du centre des plages est estompée. Le ciment qui comble les interstices du thalle est de la calcite grenue, qui englobe des Spirorbes, Milioles, spicules calcaires de Spongiaires, grains de quartz et des corpuscules à section arrondie ou ovalaire, d'une teinte brunâtre, qu'on pourrait rapporter à des branches de Mélobésiées profondément diagénisées.

Enfin, d'autres couches présentent une association de Nubéculaires et de Mélobésiées, qui apparait, soit comme une alternance de ces deux organismes, soit comme des piliers de Nubéculaires entourés de Mélobésiées (pl. XII, fig. 2). C'est une association pareille à celle qui a été déjà signalée entre les Mélobésiées et les Coraux (Lemoine, 1911, p. 27).

La structure de ces Mélobésiées est intéressante. Lorsqu'on les trouve en grandes plages, leur structure cellulaire est parfois intacte, d'autres fois conservée seulement dans quelques couches de cellules des bords du thalle. La structure cellulaire est constament détruite lorsque les Mélobésiées sont associées

Institutul Geologic al României

aux Nubéculaires. Leur présence est alors décelée par de très petits groupes de cellules reconnaissables. Tous les auteurs sont d'accord que le thalle des Mélobésiées a une remarquable résistance à la trituration, ainsi qu'à l'épigénie. Même dans un calcaire dolomitique à 35,27 % de $MgCO_3$, dans lequel le ciment est comblé de rhomboèdres de dolomie pas un de ceux-ci n'empiète sur le thalle de Mélobésiées (Cayeux, 1935, p. 367) et la structure en est intacte. La destruction de la structure que nous observons est d'autant plus intéressante que les phénomènes de dolomitisation font défaut. Pourtant, manque tout indice qui pourrait suggérer une explication de ce fait.

On retrouve une structure semblable dans la formation récifale de la vallée Comârzana, près d'Orhei. Celle-ci se présente sous forme de bancs épais, largement voûtés (voir description de la coupe 5, fig. 2) dans la constitution desquels le rôle des Nubéculaires est subordonné à celui des Mélobésiées. Cette formation récifale est associée, elle aussi, à des récifs sphériques à Nubéculaires (voir description des coupes 17 et 18 de la fig. 2). C'est une situation identique à celle de la région de Cricov.

La présence des Mélobésiées a été signalée par N. Andrusov (1917, p. 20) aussi dans les récifs à Nubéculaires de Tarkhankut, en Crimée et également par Sinzov (*fide* Andrusov, 1899, p. 122) dans la région du Bug, du Cujalnic et du Tiligul (Cherson); dans ces endroits, dans les dépôts du Sarmatien moyen, des calcaires " à structure particulière" sont attribués au genre *Lithophyllum*. Les algues calcaires avaient donc au Sarmatien moyen une répartition assez vaste, mais on ne connait pas encore la part qui leur revient dans la formation des calcaires.

Le niveau des récifs sphériques à Nubéculaires contient, au voisinage du récif de Cricov et dans les couches qui le surmontent (coupe 40, fig. 23), des blocs de 0,10 m à 0,20 m de diamètre à structure particulière. Ces blocs sphériques ou légèrement comprimés, ont un noyau calcaire comparable à celui des récifs à Nubéculaires. Ce noyau est entouré d'une couche de quelques cm. d'épaisseur, dont la surface est sculptée d'excavations délimitées par des lames irrégulières (pl. X, fig. 1). L'usure de la surface des blocs par l'action des vagues est parfois nette. Les coupes minces de la croûte relèvent qu'elle est constituée de piliers grossiers, de 2 à 6 mm de diamètre, simples ou ramifiés, à extrémités arrondies (pl. X, fig. 2). Les piliers s'individualisent dès le contact avec le noyau du bloc, ou se détachent d'une couche continue à la surface du noyau. Des bandes claires et sombres, en fine disposition zonale, parcourent les couches continues ainsi que les piliers, soulignant leur morphologie. L'ensemble est formé par une calcite microcristallinegris-brunâtre, sans aucune structure évidente. Quelques petites superficies montrent une structure filamenteuse; çà et là s'intercalent de minces couches de Mélobésiées. Quelques couches de zoécies de *Membranipora* terminent en certains points la partie extéreure de l'enveloppe des blocs. Ces blocs ont une morphologie identique à celle des "galets à vermiculations" ou "Furchensteine" qui se développent aujourd'hui près des rivages des lacs suisses (Bienne, Neuchâtel). Les échantillons collectionnés par le prof. I. Atanasiu indiquent que ceux-ci sont dépourvus d'une couche organogène.

Un peu différents, mais plus instructifs du point de vue de leur origine, sont les blocs intercalés dans la coupe 37 de la figure 23, à l'W du récif de Cricov. Ces blocs, de dimensions très variables, sont recouverts d'une mince couche noirâtre et zonée, lorsque le bloc est petit, ou bien d'une couche d'épaisseur apréciable et constituée de piliers ramifiés irrégulièrement, lorsque les blocs sont plus grands (pl. XIII, fig. 5). La surface, toujours mamelonnée, ne suggère plus une usure par l'action des vagues.

La morphologie de ces blocs et surtout les coupes minces rappellent à s'y méprendre les figures présentées par Bradley (1929, pl. 35, 42 A et B) pour ses "récifs digités", formés par l'algue *Chlorellopsis*; ces récifs se trouvent dans la "Green River Formation", faciès lacustre de l'Eocène moyen du Wyoming, Colorado et Uthah. Bradley constate que les récifs de la "Green River Formation", formés par l'activité de quelques algues vertes et développées en couches accompagnées de blocs ellipsoïdaux, sont identiques aux formations du Miocène lacustre de la vallée du Rhin décrites par Bucher (Über einige Fosilien und über Stromatolithbildung im Tertiar der bayerischen Rheinfalz, Geogn. Jahrb. vol. 26, p. 79. 1918), ainsi qu'aux dépôts calcaires actuels du Green Lake (New-York). Ces derniers sont dûs à l'activité de l'algue verte *Chlorellopsis coloniata* REISS, qui se développe en colonies lobées, dans la structure desquelles des files de cellules circulaires de 110–140 μ de diamètre, ébauchent une stratification imparfaite (Bradley, 1929, pl. 32 A et B). Dans les échantillons fossiles de la Green River Formation, il se détache dans une masse de calcite cryptocristalline, brune-noirâtre, des alvéoles circulaires (103–132 μ de diamètre) comblées par de la calcite pure microgranulaire (pl. 34 A). En alternace avec ces zones à structure alvéolaire, on remarque des couches de calcite compacte ou fibrilaire de nuance brunâtre et d'origine inorganique; celles-ci impriment à ces formations phytogènes une structure stratifiée, interprétée par Bradley (p. 210) comme résultat d'un développement périodique de l'algue.

Des croûtes à structure stratifiée particulièrement bien développée présentent les blocs de l'oolithe supérieure de la vallée de Brănești. Dans les blocs

Institutul Geologic al României

provenant de la coupe 37 (fig. 23) de la vallée de l'Ikel, le calcaire phytogène est prépondérant (pl. XIII, fig. 6) et on y retrouve tous les caractères de structure précisés par Bradley pour les blocs de la Green River Formation. S'y observe une seule différence concernant les dimensions des cellules qui ne mesurent guère sur nos exemplaires plus de 35 à 58 μ de diamètre (pl. XIV, fig. 1), c'est-à-dire environ la moitié du diamètre des cellules du calcaire phytogène de la Green River Formation. Pour ce motif, et du fait que nous ne sommes pas parvenus à consulter le mémoire de Bucher (1918) nous pouvons seulement affirmer quant à l'organisme constructeur de ces blocs, qu'il s'agit d'une algue verte du type, *Chlorellopsis*.

Dans le type de blocs de Cricov (coupe 40, fig. 23), le calcaire phytogène est associé à du calcaire inorganique en proportions presque égales. Les parties de calcaire phytogène présentent quelquefois des lignes ramifiées et à disposition vaguement rayonnante de calcite pure et granulaire (identique à la fig. B, pl. 34, de Bradley, 1929) et que cet auteur (p. 216) compare aux dépôts de carbonate de chaux formés par certaines Cyanophicées actuelles d'eau douce.

De même que dans notre région, les récifs phytogènes de la Green River Formation se trouvent au milieu d'une série argilo-sableuse à fréquentes intercalations de calcaires marneux et de calcaires oolithiques, ces derniers accompagnant toujours les zones récifales. Ils se sont développés dans une eau peu profonde, estimée par Bradley à 5 m au plus.

En ce qui concerne les conditions du développement des récifs phytogènes de notre région, les faits s'accordent parfaitement à ceux reconnus par Bradley pour la Green River Formation. C'est, en premier lieu, l'abondance des calcaires oolithiques, dont beaucoup à structure entrecroisée et conglomératique, montrant des blocs d'oolithes rémaniés sur place. Les oxydes de fer sont partout présents et même sous forme de croûtes. Les blocs récifaux sont encaissés dans une lumachelle de Modioles, à coquilles irrégulièrement sédimentées, suggérant un milieu fortement agité. Les blocs de certaines régions ont leur surface usée par l'action des vagues. Toutes ces observations concordent pour admettre que la région du développement des blocs phytogènes était recouverte par une mince couche d'eau. D'ailleurs, l'analyse chimique relève une intéressante différence entre les blocs de la coupe 40, à surface usée par les vagues, et les blocs de la coupe 37 à croûte mieux développée et ne montrant pas d'usure superficielle.

La croûte des blocs à surface usée offre un pourcent du groupe $Fe_2O_3.Al_2O_3$ légèrement supérieur à celui des blocs de la coupe 37, tandis que le pour-cent du $MgCO_3$ en est le double. Ces différences peuvent être expliquées par les expériences de Rivière (1940) qui prouvent que, dans les eaux à pH normal ou légèrement supérieur (réalisé dans des eaux peu profondes, agitées, à teneur en CO_2 réduite) la fixation de l'ion Mg est beaucoup plus accusés. Ces différences s'accordent avec les observations faites en terrain, notamment avec le fait que les formations surmontant le récif de Cricov se trouvent à un niveau plus élevé.

	Bloc de la coupe 37	Blocs de la coupe 40 à surface usée	
		E. 1	E. 2
Résidu insoluble en HCl dilué	1,35	0,69	0,89
$Fe_2O_3.Al_2O_3$	0,42	0,73	0,90
$CaCO_3$	95,31	92,63	91,26
$MgCO_3$	2,74	5,87	5,98
	99,82	99,92	99,03

Dans l'ensemble des formations récifales, développées comme unités isolées, on peut distinguer trois types de récifs:

a) des récifs à Nubéculaires coloniales, de forme ovoïdale ou en champignon;

b) des récifs à composition mixte, à Nubéculaires et Mélobésiées, dont le développement actif a conduit à la construction de bancs récifaux, forme de début des récifs prismatiques;

c) des récifs dû au développement d'algues vertes du type *Chlorellopsis*.

Ces récifs sont disposés en plusieurs niveaux, chaque niveau étant marqué par un changement du faciès lithologique et par une invasion de quartz détritique. Dans le premier niveau, ce sont des calcaires pseudoolithiques quartzeux, montrant une profusion de *Cerithium comperei* d'ORB. et qui remplacent les calcaires à Nubéculaires solitaires sous-jacents. Ceci indique une réduction de la profondeur des eaux et l'apparition des conditions favorables aux Nubéculaires coloniales; celles-ci envahissent l'horizon sous forme de petites colonies isolées et réalisent parfois des masses irréguliaires à morphologie récifale (coupe 48, fig. 23). Les autres niveaux sont marqués par l'apparition de calcaires oolithiques à ciment quartzeux et de récifs isolés, plus ou moins développés. Le renouvellement répété des conditions favorables au développement des Nubéculaires coloniales ne pourrait être expliqué que par des mouvements verticaux repetés ayant affecté la région. Un cas semblable est relevé par Garwood et Goodyear (*fide* Tyrrel, 1934, p. 239) à propos des récifs sphériques corraliens du calcaire carbonifère du Yorkshire. En Bessarabie, ces mouvements ont réalisé les conditions d'une vie récifale sur une surface s'étendant vers l'W au delà des limites de notre région, au moins jusqu'à Sişcani près du Prut. Ici, M. David (1922,

Institutul Geologic al României

p. 74) cite, dans les calcaires oolithiques de la partie supérieure des affleurements du Sarmatien, la présence "de noyaux qui séparent des couches à surface courbe" et qui sont surement des récifs isolés.

L'étude détaillée des formations récifales à Nubéculaires nous permet de formuler les conclusions suivantes:

Les conditions nécessaires au développement des Nubéculaires coloniales étaient réalisées dans des bassins marins peu profonds.

Les récifs à structure prismatique et les récifs isolés montrent une parfaite identité de strucutre et de composition chimique. La différence morphologique est subordonnée au milieu: des conditions optima prolongées ont permis le développement des récifs prismatiques, tandis que des changements périodiques à court délai ont favorisé la morphologie des récifs isolés.

Les Nubéculaires ont réalisé des formes récifales sans qu'il ait existé au préalable un accident sur le fond de la mer.

Les constructions récifales des Nubéculaires sont associées à des Mélobésiées, tout comme dans les appareils récifaux corraliens, et de formation phytogène à *Chlorellopsis*.

Dans le Sarmatien de la Bessarabie on distingue trois niveaux de récifs massifs: un niveau inférieur volhynien, représenté par les récifs de Comârzana et un niveau supérieur bessarabien représenté par le récif de Brăneşti, auxquels s'associent des récifs isolés et des formations phytogènes. Le niveau moyen, toujours bessarabien, comprenant les récifs de Cricov, Visterniceni, Ialoveni, est plus important, mais presque dépourvu de formations phytogènes.

2. Calcaires récifaux massifs

Sur le flanc occidental des récifs construits à Nubéculaires, du côté de la haute mer, il y a une suite d'affleurements de calcaires récifaux, compacts et massifs, que l'on peut observer à Orhei, au S de Peresecina, à Micăuţi et à l'extrémité occidentale des récifs de Ghidighici (fig. 42).

Ces calcaires, visibles sur les fronts de taille de 10 à 15 m, sont dépourvus de stratification (pl.I, fig.3). La roche, cohérente, est très peu poreuse, à teinte claire d'un blanc grisâtre, rarement tachetée de superficies irrégulières brun-foncé (pl. VIII, fig. 4).

Observée à la loupe, il s'y détache sur un fond gris des éléments reconnaissables: des Nubéculaires solitaires, fragments de Nubéculaires coloniales, taches de forme irrégulières, d'un blanc dépoli, qui sont des thalles de Mélobésiées, Bryozoaires parfois en fragments assez grands, débris de Mollusques de toutes dimensions et de rares exemplaires entiers de Modioles, Tapes, Troques et autres Gastéropodes. Le ciment, à texture fine, réalise une cohésion parfaite, de sorte que la cassure tranche tous les éléments.

À la seule présence de ces organismes, on peut aisément identifier cette roche comme un calcaire d'origine organique; la complexité et les variations de structure ne peuvent être saisies qu'en coupes minces. En effet, à ces organismes reconnus à la loupe s'ajoute une foule de microorganismes, ainsi que du détritus organique en proportions variables d'une coupe à l'autre (pl. XIII, fig. 1-4). Parfois, ce sont les Foraminifères – Milioles, Elphidiums, etc. – qui prédominent; tantôt les Spirorbes, les microsclères de Spongiaires calcaires ou de menus débris de Mollusques. Les Mélobésiées, elles aussi très fréquentes parfois, se trouvent en plages compactes de dimensions appréciables, ou en minces lames à 2–4 couches de cellules, fixées autour des colonies de Nubéculaires ou Bryozoaires, ou bien englobées dans le ciment. En dehors de ces formes facilement déterminables, il y a une quantité de matériel organique finement trituré, qui revient, soit aux Mollusques soit aux Nubéculaires.

Les organismes constitutifs se trouvent, en moyenne, dans les proportions suivantes:

Nubéculaires	20 %
Mélobésiées	25 %
Bryozoaires	20 %
Autres organismes (Milioles, microsclères de Spongiaires, détritus organique)	5 %
Masse calcaire du ciment	30 %
	100 %

Une caractéristique de ces calcaires, c'est l'âbsence totale de toute trace d'éléments détritiques.

Le ciment abondant – jusqu'à 40 % – entourant de toute part les éléments figurés, ne peut être qu'originel. Il est en calcite granulaire, rarement cryptocristalline ou largement cristallisée, et seulement accidentellement fibrilaire et à disposition rayonnante.

Les caractères morphologiques, ainsi que l'ensemble des matériaux organiques constitutifs, rangent ces roches parmi les "calcaires récifaux", engendrés par les organismes récifaux constructeurs et ceux qui leur font cortège. Ces calcaires ont une place prépondérante dans la construction de "l'appareil récifal", dans lequel la partie qui revient aux calcaires construits est subordonnée; cette remarque, valable pour les récifs corraliens (Cayeux, 1935, p. 36) l'est aussi pour les récifs à Nubéculaires.

Institutul Geologic al României

	Calcaires récifaux massifs				Calcaires récifaux construits
	Orhei	Peresecina	Micăuţi	Moyenne	Moyenne
Résidu ins. en HCl dilué	0,24	0,10	0,24	0,19	2,53 *
$Fe_2O_3.Al_2O_3$	tr.	tr.	0,19	0,06	0,50
$CaCO_3$	92,00	94,15	91,57	92,57	90,29
$MgCO_3$	7,69	5,53	7,98	7,07	6,59
	99,93	99,78	99,98	99,89	99,91

* Cette moyene est de beaucoup augmentée par le résidu du récif de Brăneşti. La moyenne du résidu insoluble des autres calcaires récifaux est de 0,37 %; elle est donc sensiblement la même que celle des calcaires récifaux massifs.

Les affinités des calcaires construits avec les calcaires récifaux massifs sont soulignées, en dehors de la composition organique, par la composition chimique; ceci résulte du tableau suivant.

C'est le pour-cent de $MgCO_3$ qui nous intéresse: il est légèrement plus élevé dans les calcaires récifaux massifs. Comme la masse des Nubéculaires est en proportion plus faible que dans les calcaires construits, il devient probable que c'est la présence des Mélobésiées qui complète la teneur en magnésie. Les calcaires récifaux massifs sont, eux-aussi, des *calcaires magnésiens*, exempts de cristaux de $MgCO_3$ individualisés et sans montrer des signes de destruction de la structure organique. Celle-ci est intacte pour tous les genres d'organismes inclus, à l'exception des Gastéropodes, dont la coquille se résoud en une mosaïque de cristaux de calcite.

Les mémoires publiés jusqu'à présent ne précisent pas suffisamment les caractères morphologiques des calcaires récifaux sarmatiens, afin de pouvoir séparer convenablement les calcaires construits des calcaires récifaux massifs. Seul, Văscăuţeanu (1928, p. 116) a saisi la présence de ces deux types de calcaires récifaux en Bessarabie, sans en préciser toutefois leur répartition. Il est probable qu'une partie des calcaires récifaux décrits par Wirjikowski (1928) de Camena, en Podolie, sont des calcaires massifs comparables à ceux de la région récifale bessarabienne.

3. Récifs à Bryozoaires

Pendant le Sarmatien moyen les Bryozoaires ont construit des récifs et pris part, quelquefois en proportion notable, à la formation des calcaires lumachelliques des régions récifales.

Les constructions récifales des Bryozoaires sont dues au développement de deux genres:

a) *Lepralia montifera* ULR. et BASSL., dont le développement a créé des récifs à morphologie massive et d'assez grandes proportions; ces récifs sont localisés dans la partie inférieure du Sarmatien moyen, le long de la vallée du Răut, à Pohărniceni, Piatra, Trebujeni (fig. 2 coupe 19, 20, 25 et fig. 42).

b) *Membranipora lapidosa* PALLAS, dont les formes récifales, réduites comme proportions, sont toutefois plus variées: des masses sphériques ou des couches lenticulaires. Leur développement est localisé dans la partie supérieure des formations récifales du Sarmatien moyen, ayant comme centre de développement la région de Visterniceni, près Chişinău.

Du point de vue pétrographique, les calcaires construits par *Lepralia montifera* n'ont rien de particulier. Dans presque la totalité du récifs le calcaire est exclusivement dû aux Bryozoaires. Les zoécies gardent parfaitement leur individualité et, dans le calcaire des récifs de Piatra et Pohărniceni, sont rarement comblées de calcite; le plus souvent il y a une couche de cristaux de calcite qui tapisse l'intérieur des zoécies.

L'analyse chimique d'un échantillon pur, dépourvu d'incrustations, provenant de Pohărniceni, et d'un échantillon incrusté du récif de Trebujeni, indique la composition suivante:

	Pohărniceni	Trebujeni
Résidu insol. en HCl dil.	0,24	0,43
Fe_2O_3. Al_2O_3	0,07	0,30
$CaCO_3$	98,00	93,90
$MgCO_3$	2,17	5,60
	100,48	100,23

Pour les deux échantillons, le résidu insoluble – une fine poudre brunâtre d'une matière probablement argileuse – ainsi que les $Fe_2O_3.Al_2O_3$, sont presque inéxistants. Le pour-cent du $MgCO_3$ en est bien différent; toutefois, ces pour-cents se trouvent dans les limites indiquées par Clark et Wheeler (1922, p.34), pour des espèces actuelles de Bryozoaires provenant de régions très variées, dont le pour-cent de $MgCO_3$ varie dans des limites assez larges, de 0,17 à 11,08 %. La teneur en $MgCO_3$ est variable dans de larges limites, aussi pour une même espèce, lorsque les échantillons proviennent de régions différentes. Ainsi, espèces de *Lepralia* et *Schizoporella unicornis* JOHNST. récoltées

Institutul Geologic al României

dans la baie du Boston et sur la côte occidentale de Florida, ont fourni en ce qui concerne le $MgCO_3$ (Clarke et Wheeler 1922, p.34) les dates suivantes:

	Boston	Florida (côte occidentale)
Lepralia	5,62 %	2,80 %
Schizoporella unicornis	0,63 %	4,58 %

Avec des rézultats aussi contradictoires, ainsi que le précisent les auteurs cités eux-mêmes, "on ne peut formuler aucune conclusion précise, la fixation du $MgCO_3$ par les Bryozoaires apparaissant comme un phénomène fortuit, ou bien admettre que les conditions qui président à sa fixation nous échappent complètement".

En ce qui concerne nos analyses – effectuées sur des calcaires provenant d'une même espèce de Bryozoaires, du même niveau stratigraphique et de régions très voisines – les différences de teneur en $MgCO_3$ ne pourraient être attribuées qu'aux incrustations calcaires de l'échantillon de Trebujeni, à pour-cent de $MgCO_3$ plus élevé.

Dans les calcaires à *Membranipora*, la structure est loin d'être aussi nette que dans les calcaires à *Lepralia*. Les zoécies y sont comblées de calcite et les parois profondément diagénisées, jusqu'à la disparition de leur individualité. Cette profonde transformation se reflète dans la composition chimique du calcaire:

	Visterniceni	Ghidighici
Résidu insol.en HCl dil.	2,55%	1,16%
Fe_2O_3. Al_2O_3	0,82	0,36
$CaCO_3$	91,01	93,00
$MgCO_3$	5,23	5,69
	99,61	100,21

Le pour-cent de $MgCO_3$, en moyenne 5,50 %, est presque le même que celui du calcaire à *Lepralia* de Trebujeni, qui est un calcaire incrusté. Pour les *Membranipora*, tous profondéments diagénisés, le pour-cent de $MgCO_3$ pourrait être en rapport avec ce phénomène et expliqué comme résultant de la fixation active du ion Mg dans des eaux peu profondes (Rivière 1940, p.40). En effet, toutes les observations en terrain confirment ce point de vue. La même interprétation pourrait donc être valable aussi pour les calcaires à *Lepralia* de Trebujeni.

L'horizon à *Membranipora lapidosa* PALLAS offre une grande extension, dépassant les limites de notre région. Sinzov (1883) cite en effet des récifs sphériques à *Membranipora* à Roşcani (cours inférieur du Bâc) et à Parcani (sur la rive gauche du Nistru, en face de Tighina). Mais leur grand développement est surtout vers le N, en Podolie, où Laskarev (1917, p.664) décrit de telles formations récifales à Leticev, Golovniţa, Lopatniţa et Brailov.

La part des Bryozoaires dans la constitution des lumachelles récifales est appréciable dans la région Visterniceni-Ghidighici. Elle est beaucoup plus réduite dans les autres points récifaux. Leurs colonies, cylindriques ou encroûtantes et plus ou moins morcelées, sont emballées dans un détritus organique de Mollusques, Spirorbes et Foraminifères. Parfois, les Bryozoaires forment à eux seuls des lumachelles (pl.VI, fig.3). Leur trituration mécanique n'a pas été dans ce cas trop avancée; ces lumachelles – ou plutôt ces faluns faiblement cimentés – ne contiennent qu'une réduite quantité de poussière calcaire, dont une bonne partie revient surement aux Bryozoaires.

Les Bryozoaires, représentés par quelques fragments par coupe, se retrouvent dans presque toutes les formations sédimentaires de la région étudiée; c'est à soupçonner que, finement triturés, ils ont contribué à la formation du ciment calcaire des roches, sans pouvoir tout de même apprécier la part qui leur revient (voir aussi Cayeux 1935, p.129).

Quant aux rapports des récifs à Bryozoaires avec le substratum et les couches synchrones, ainsi qu'aux conditions nécessaires à leur développement, plusieurs remarques sont à faire.

La prolifération des Bryozoaires est favorisée par des eaux pures (récifs à *Lepralia*); ces organismes peuvent pourtant s'adapter aussi à des eaux vaseuses (récifs à *Membranipora*).

Les récifs à *Lepralia* sont associés à des lumachelles synchrones, riches en Mollusques, tandis que ceux à *Membranipora*, développés dans un milieu beaucoup plus vaseux, en sont dépourvus.

Leur développement n'est pas conditionné par l'existence d'un relief sous-marin.

Il est encore à signaler que les récifs importants à *Lepralia* ou à *Membranipora* sont localisés toujours dans la région récifale à Nubéculaires. C'est que dans la région qui réunit les conditions nécessaires à une vie récifale, le moindre changement suffit pour la rendre favorable au développement d'un autre genre d'organisme récifal. En d'autres termes, la vie récifale des différents organismes exige un ensemble de conditions communes et ne se différencie que très peu pour devenir favorable au développement d'un tel ou tel autre organisme.

Les récifs à Bryozoaires appartiennent à deux niveaux distincts. Chacun d'eux suit un niveau de récifs à Nubéculaires coloniales. Les récifs à *Lepralia* suivent au dernier niveau récifal volhynien de Comărzana (Orhei); les récifs à *Membranipora* achèvent les formations récifales du Bessarabien

Institutul Geologic al României

inférieur.

C) CALCAIRES À NUBÉCULAIRES SOLITAIRES

Les Nubéculaires solitaires – *N.novorossica* KARR. et SINZ. – sont un élément pétrographique de première importance dans le Sarmatien de la Bessarabie. Leur accumulation a donné des calcaires, dont le développement est étroitement lié à la région des récifs de Nubéculaires coloniales montrant le maximum d'extension sur le flanc oriental de la barrière récifale (fig. 42).

Les calcaires à Nubéculaires solitaires forment un paquet d'environ 20 m d'épaisseur, constitué de bancs importants interstratifiés avec des minces couches de calcaire schisteux ou pulvérulent (pl.II, fig.2). Ce sont des roches d'un blanc-jaunâtre ou grisâtre, à texture grossière, à éléments constitutifs libres, faiblement cimentés ou complètement cimentés en une roche compacte. La présence des Nubéculaires est le plus souvent facilement reconnaissable à l'oeil nu (pl.IX, fig.3); lorsque les Nubéculaires sont incrustés de calcite, la roche prend un aspect oolithique.

Ces calcaires sont des roches organogènes, dans lesquelles les matériaux organiques représentent de 60 à 80 % de la roche. Les Nubéculaires forment l'élément essentiel (jusqu'à 50 % de la roche) (pl. XIV, fig. 2–4). Leur test, jusqu'à 2 mm de diamètre, est intact dans les roches avoisinant le récif et de plus en plus trituré dans les roches des régions plus éloignées.

Les multiples manières dont se présente ce test, reviennent – comme plan général de construction – à l'enroulement d'un tube en pelotte, en ressort, ou en spire régulière, à partir d'une loge initiale sphérique. L'intérieur de la spire montre une succession infinie de constrictions séparant des élargissements, qui correspondent à autant de chambres incomplètement délimitées par des "faux-septas" réduits. Les parois externes et latérales de la spire sont très épaisses par rapport à celles internes; elles sont en calcite criptocristalline de teinte brunâtre caractéristique, qui permet d'identifier même les menus débris. Pour de plus amples détails d'organisation, voir H. Derville (1935).

Les Nubéculaires sont presque toujours associées à des Milioles, des Elphidiums, des Spirorbes, de menus fragments de Bryozoaires et de coquilles de Mollusques et même de petits fragments de Mélobésiées. Les organismes constitutifs se trouvent, en moyenne, dans les proportions suivantes:

Nubéculaires	environ	50 %
Autres Foraminifères	,,	3
Bryozoaires	,,	3
Mélobésiées	,,	4
Coquilles de Mollusques	,,	5
Masse calcaire du ciment	,,	35
		100

Les organismes accessoires sont d'autant plus nombreux que l'on considère un calcaire d'une région plus proche d'un récif. En ce cas, par l'apparition des fragments de Nubéculaires coloniales, ces calcaires acquièrent, partiellement, le caractère des calcaires récifaux massifs. La différence entre ces deux genres de dépôts, parfois délicate à saisir, est marquée seulement par la proportion notable de Nubéculaires coloniales dans les calcaires récifaux massifs et de Nubéculaires solitaires dans les autres. En outre, les calcaires massifs sont localisés sur le flanc occidental de la barrière récifale, du côte de la haute mer, tandis que les calcaires à Nubéculaires solitaires le sont sur le flanc oriental, vers le rivage de la mer sarmatienne.

Le ciment des calcaires à Nubéculaires, lorsque ceux-ci sont cohérents, est en calcite cristalline. Parfois présente-t-il quelques particularités de diagenèse. Au milieu des plages du ciment microcristallin persistent parfois des traces irrégulières noirâtres cryptocristallines, vestiges de la gangue initiale (calcaires de la région d'Orhei) (pl. XIV, fig. 2); ou bien la calcite prend une disposition rayonnante autour des éléments figurés. Parfois les organismes, préalablement incrustés de calcite, sont englobés dans une calcite largement cristallisée empiétant sur la calcite encroûtante, la présence de celle-ci étant reconnaissable seulement par les impuretés marquant sa limite initiale. Ainsi que dans les calcaires récifaux massifs, on observe des grains de matériaux détritiques et aucun indice de la présence de la dolomie. Pourtant ces calcaires doivent être faiblement magnésiens par l'apport du magnesium des Nubéculaires, car l'analyse des échantillons de Nubéculaires pures, exemptes d'incrustations, a donné les résultats qui suivent:

	Nubéculaires de Ghidighici	Nubéculaires d'Orhei
Résidu insol. en HCl dil.	0,45 %	—
Fe_2O_3. Al_2O_3	0,20	—
$CaCO_3$	91,40	—
$MgCO_3$	8,27	5,61
	100,32	

Le pour-cent de $MgCO_3$ présente une moyenne de 6,94 %, c'est à dire une valeur très voisine de la moyenne du $MgCO_3$ pour les Nubéculaires coloniales (6, 59 %).

La *N. novorossica* du S de la Russie a été analysée aussi par Brady (*fide* Cayeux, 1931, p. 355), dont nous reproduisons le résultat:

Institutul Geologic al României

Silice	0,50 %
Oxyde ferrique	0,20
Alumine avec phospates de Ca et Mg	0,90
Carbonate de chaux	72,40
Carbonate de magnésie	26,00
	100,00

La teneur en carbonate de magnésie est environ 3,5 fois plus élevée que dans nos analyses. Le résultat de Brady est d'autant plus inexplicable, qu'il dépasse d'environ 2,5 fois la teneur en $MgCO_3$ même des Foraminifères les plus magnésiens (Clarke et Wheeler, 1922, p. 3).

Á fortiori, ne saurait-elle être d'accord avec la teneur en carbonate de magnésie des autres formations calcaires de la région récifale de notre Sarmatien, dont l'une des caractéristiques parait être justement le défaut de dolomitisation.

Le rôle pétrographique des Nubéculaires solitaires a été signalé, pour la première fois, par Sinzov (1883) qui reconnait de tels calcaires près de Paşcani, dans la vallée de l'Ikel, à Orhei et à Vadu-Raşcov, dans la vallée du Nistru. Plus au N, ils sont répandus dans la région de Leticev (Laskarew, 1914, coupe 448, p. 305). On les retrouvent ensuite à Krasperovko–Nikolaevka dans la vallée du Ingul (Sinzov, 1897), en différents points de la Crimée (Andrussov, 1877, 1899, p. 128, 133; 1909, p. 85) et dans la presqu'île de Mangyschlak, sur la côte asiatique de la Caspienne (Andrussov, 1899, p. 144). La présence de *N. novorossica* est mentionnée aussi dans le bassin pannonien dans un sondage à Balatonfaldvar (Schreter, 1916, p. 133, *fide* Jekelius, 1943, p. 167) et à Wiesen (Papp, 1939). Un rôle pétrographique de celles-ci comparable à celui joué dans le bassin euxinique, a été révélé récemment par Koutek (1936) dans le Sarmatien de Dubravka (près de Bratislava), c'est-à-dire près de la région d'où Steinmann (1903) a décrit les blocs à *N. caespitosa*.

La présence des Nubéculaires solitaires en dehors des régions récifales, tel le bassin pannonien, est bien possible, car même dans le bassin euxinique les Nubéculaires de Krasperovko–Nikolaevka et de la Crimée ne sont pas associées à des récifs (au moins à ce que l'on sache jusqu'à présent), et R. Ciocîrdel (1944) les a mentionnées dans le Sarmatien de la bordure carpatique de la région de Putna. Pourtant, on peut affirmer que le maximum de développement des calcaires à Nubéculaires solitaires est étroitement lié aux régions occupées par des récifs construits à *N. caespitosa*. Cela laisser penser que l'épanouissement de ce Foraminifère implique des conditions comparables, à un certain point de vue, soit qu'il revèt la forme solitaire, soit la forme coloniale, et pourrait être un argument de plus que les deux espèces ne soient que "de simples variétés d'une même *N. novorossica* sarmatienne, espèce unique, mais polymorphe" (Andrussov, 1917, p. 10). L'idée avait été déjà avancée par Steinmann (1903) et fût reprise plus tard par Derville (1931, p. 735).

D) CALCAIRES OOLITHIQUES

Un faciès à grande extension horizontale, c'est celui des calcaires oolithiques. Ce faciès apparait dans plusieurs niveaux stratigraphiques (fig. 41–43).

1. Il y a d'abord les calcaires oolithiques du Volhynien terminal synchrones des récifs à Mélobésiées et Nubéculaires coloniales d'Orhei. Ils affleurent dans la vallée du Răut, d'Orhei jusqu'à Morovaia.

2. Ensuite, les calcaires oolithiques du niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires coloniales; ceux-ci représentent un faciès latéral de celui des Nubéculaires coloniales et sont de beaucoup plus réduits comme extension. Ils sont le mieux représentés dans la vallée de l'Ikel.

3. Un troisième niveau de calcaires oolithiques correspond au niveau des récifs sphériques à Nubéculaires et à celui des *Membranipora*. C'est le niveau le plus important au point de vue de l'épaisseur et de l'extension horizontale; il recouvre la presque totalité de la région étudiée. Les deux derniers niveaux appartiennent au Bessarabien.

Dans le niveau inférieur (vallée du Răut, fig. 41), les calcaires oolithiques ont un développement lenticulaire montrant des oolithes bien formées dans la région de Pohărniceni et entre Furceni-Butuceni. Ces calcaires se disposent en bancs de 0,2 à 1 m d'épaisseur, alternant avec de minces couches de calcaire friable et fossilifère à Ervilies, Modioles et Cérithes.

À Trebujeni (coupe 26, fig. 2), le calcaire est formé d'oolithes de petite taille (0,5 mm de diamètre), sphériques et uniformes (pl. XV, fig. 2–3). Le noyau consiste dans la majorité des oolithes en une masse de calcite granulaire; environ 20 % des oolithes ont comme noyau un Foraminifère (Milioles, Elphidiums ou Nonions), et dans les rares oolithes allongées, c'est une esquille de coquille de Mollusque. Le noyau, très petit par rapport à la zone corticale, ne représente que le quart du diamètre de l'oolithe. La zone corticale présente une structure zonnale fine, uniforme, clairement visible, doublée d'une structure rayonnante tout aussi nette. En dehors des oolithes, il y a aussi des fausses oolithes constituées seulement par de la calcite noirâtre, microcristalline et sans enveloppe corticale; elles égalent en dimensions les noyaux des oolithes. Oolithes et fausses oolithes sont englobées dans un ciment abondant de calcite pure et largement cristallisée. Aucune trace de quartz détritique, ni dans les noyaux, ni dans le ciment.

À partir de Trebujeni, vers l'W, la dimension des oolithes, ainsi que l'épaisseur de leur couche corticale

Institutul Geologic al României

se réduisent graduellement; les noyaux de calcaire font place à des noyaux de quartz.

Ainsi à Furceni (coupe 22, fig.2) les calcaires oolithiques, en bancs épais et à structure entrecroisée, sont formés d'oolithes mesurant 0,2 mm de diamètre et dont les noyaux sont presque exclusivement des grains de quartz; la couche corticale y est très réduite, à peine de 0,05 mm d'épaisseur. Les oolithes juxtaposées et sont faiblement cimentées par un peu de calcite.

Plus à l'W encore (coupe 8 et 9, fig. 2), la roche est, macroscopiquement, un calcaire siliceux. Les coupes minces relèvent pourtant, pour quelques bancs calcaires, un caractère oolithique des éléments figurés, dont la couche encroûtante, réduite à 0,02 mm, consiste en calcite pure, dépourvue de structure fibrillaire. Elle revêt des debris organiques, des grains de calcaire microgranulaire ou des grains de quartz enrobés d'une gaine calcaire brunâtre. Ces derniers semblent résulter de la dissociation d'un grès calcaire qu'on rencontre dans les mêmes coupes sous forme de blocs d'environ 1 mm. Ces blocs sont intéressants, car ils indiquent que les noyaux des oolithes peuvent provenir aussi des éléments résultant d'un remaniement des roches préexistentes. Les noyaux de calcaire granulaire sont comparables, comme dimension et constitution, aux éléments figurés des calcaires pseudoolithiques appartenant au même niveau et qui sont développés un peu plus au N, vers Pohărniceni. Ici (coupes 17 et 18, fig. 2), le niveau débute par des calcaires pseudoolithiques à fausses oolithes ovoïdales de 0,06 à 0,2 mm de diamètre, formées par un calcaire brunâtre criptocristallin, et mêlées à de petits blocs de quelques mm constitués par un calcaire semblable (pl. XIV, fig. 5). Dans les calcaires oolithiques qui suivent, les noyaux des oolithes sont à tous points de vue comparables aux fausses oolithes sous-jacentes. La roche renferme des oolithes simples de 0,5 à 1 mm de diamètre, des oolithes composées de 1,2 à 1,5 mm et des blocs de calcaire oolithique remanié, mesurant jusqu'à 6 mm (pl. XIV, fig. 6; pl. XV, fig. 1). Les oolithes simples ont un noyau très petit (environ 0,1 mm) de calcaire finement cristallin, dont les limites se perdent parfois dans la couche corticale. Celle-ci, très développée, représente la presque totalité de l'oolithe. Elle est finement zonée et légèrement sinueuse; quelques raies de calcite microgrenue et noirâtre marquent une striation grossière de l'oolithe. La structure rayonnante est assez bien visible. Les oolithes, largement espacées, sont englobées dans une calcite à grands cristaux. Les blocs remaniés, renfermant des oolithes semblables à celles du calcaire, ont pourtant le ciment microgrenu.

L'étude des calcaires oolithiques de la région de Pohărniceni, permet de conclure que les fausses oolithes ont résulté du remaniement d'une roche calcaire, et, une fois individualisées, elles ont pu être converties en oolithes ou bien cimentées comme telles. Un autre fait à remarquer, c'est que la couche corticale des oolithes est le mieux développée là où les noyaux sont des grains de calcaire, de fausses oolithes; on pourrait en déduire que la remise en mouvement d'un calcaire qui a occasionné la formation de fausses oolithes, a réalisé en même temps un enrichissement des eaux en carbonate de chaux, condition nécessaire – parmi d'autres – au développement des oolithes. Probablement en corrélation avec ce fait est aussi celui de l'intercalation de calcaire à Foraminifères de Jaloboc (pl. XV, fig. 4) et d'Orhei (pl. XV, figs. 5, 6; pl. XVI, figs. 1, 2).

En résumant les faits d'observation sur ce niveau oolithique, on constate, qu'à partir d'une région de maximum de développement (Trebujeni), les oolithes se réduisent et sont substituées vers Orhei par des calcaires siliceux et vers le Nistru par des marnes. La réduction des oolithes vers Orhei est accompagnée de l'apparition de matériaux détritiques et par une abondance de Cérithes, c'est-à-dire des caractères qui indiquent une réduction de la profondeur des eaux. Le développement des oolithes s'arrête lorsque la région subit une emersion, dont l'existence peut être déduite des caractères des couches supérieures aux calcaires. Celles-ci montrent de fréquentes intercalations à blocs de calcaire oolithique roulés, des surfaces d'érosion sur lesquelles repose un conglomérat à éléments de calcaire oolithiques et auquel suivent des calcaires à faune d'eau douce (*Melanopsis impressa*). C'est une preuve évidente que l'émersion est une des causes principales de l'arrêt du développement du faciès oolithique de cet horizon.

Les calcaires oolithiques du niveau des récifs prismatiques s'interposent entre les calcaires à Nubéculaires solitaires et le faciès argilo-sableux du même niveau. Le développement typique est dans la région de la vallée de l'Ikel aux alentours de Făureşti (coupes 46, 47, 48 et 49, fig. 23), où on peut les observer sur une éppaisseur d'environ 20 m sans pourtant voir leur base. Ils sont stratifiés en bancs de 1 à 2 m d'importance de calcaire cimenté, blanc ou blanc-grisâtre, alternant avec des strates de 0,2 à 0,7 m de calcaire oolithique jaunâtre et friable. Dans les bancs de la partie supérieure de ces calcaires, les oolithes sont associés à des matériaux organiques triturés (surtout coquilles de Mollusques). Ils montrent une structure entrecroisée et sur une épaisseur d'environ 1,5 m deviennent en même temps conglomératiques par la présence de blocs roulés. Les parties conglomératiques sont imprégnées d'oxydes de fer rougeâtres, concentrés à la surface de quelques bancs en croûtes rouges scoriacées.

Les calcaires de la partie inférieure de ce niveau sont constitués d'oolithes de forme et diamètre très variables (0,4 à 0,8 mm); elles ont de gros

Institutul Geologic al României

noyaux de matériaux organiques (fragments de Foraminifères, probablement de Nubéculaires et de Mollusques), enveloppés d'une couche corticale de précipitation réduite à 0,1 mm. Le ciment abondant et microcristallin, englobe une quantité apréciable (jusqu'à 50 % du total des éléments figurés) de Nubéculaires solitaires, la majorité fragmentés, de Milioles, d'Elphidiums, de Bryozoaires et d'esquilles de coquilles de Mollusques. La roche est plutôt un calcaire oolithique et organogène (pl. XVI, figs. 5, 6).

Dans la partie supérieure du niveau, les oolithes sont plus grandes (0,5 à 1,5 mm de diamètre), plus uniformes, présentant des formes sphériques ou légèrement ovoïdales. Leur noyaux calcaires, de nature organique ou indéterminable, sont petits par rapport à la zone corticale (1/3 du diamètre de l'oolithe); celle-ci est pourvue d'une striation concentrique et rayonnante nettement visible. Les oolithes sont cimentées par un peu de calcaire cristallin, qui englobe encore des Elphidiums et des Nubéculaires solitaires, tous dépourvus de couche d'incrustation.

Dans toute l'épaisseur du niveau les matériaux clastiques arénacés font défaut, aussi bien dans le ciment que dans les noyaux des oolithes.

A partir de la région de Făureşti vers la zone récifale de Cricov, le caractère organique de la roche s'accuse et se maintient dans toute l'épaisseur du niveau. De la sorte, le passage des calcaires oolithiques aux calcaires à Nubéculaires solitaires se fait graduellement. Vers l'E, à partir du village Goian (coupe 51, fig. 23) dans les calcaires oolithiques s'intercale des couches de sables, dont l'importance s'accentue de plus en plus, pour substituer complètement les calcaires dans la région Zahaicana – Boşcana (coupe 53, 54, fig. 23). À ce point de vue, la région de Goian est particulièrement intéressante, car ici on trouve la succession, par deux fois répétées, de calcaires oolithiques intercalés entre une couche de lumachelle à Cérithes et des blocs roulés et une couche de sable fin. Les oolithes sont précédées de lumachelles à blocs roulés, roches qui correspondent à un mouvement positif ou à une phase d'emersion. La formation des oolithes elles-mêmes se place fort probablement au début d'une phase d'immersion.

La répétition de ces alternances indique encore que l'apparition des assises sucessives d'oolithes est en relation avec des oscillations verticales subsidentes. Ce fait est d'ailleurs en accord avec l'observation que la structure zonée par couches successives des récifs prismatiques à Nubéculaires appartenant à ce niveau, est elle aussi la conséquence du même phénomène.

Dans la vallée du Răut, la zone correspondante aux calcaires oolithiques de ce niveau est marquée à peine par une faible incrustation des Nubéculaires (région de Morovaia). Les calcaires à Nubéculaires passent presque directement, vers l'E, à des marnes blanches schisteuses. En revanche, dans la vallée du Răut on peut observer la base de ce niveau. Elle est représentée par des calcaires pseudoolithiques qui reposent sur des marnes; celà aussi bien dans la région de Jaloboc–Furceni que dans celle de Morovaia. Les calcaires pseudoolithiques de Furceni ont à peine 4 m d'épaisseur. Ils sont constitués par une roche très riche en menus débris de Mollusques; la présence de petits galets de calcaire noirâtre lui confère un aspect microconglomératique. Le fond de la roche est formés de fausses oolithes à contour régulier, de 0,1 à 0,2 mm, cimentées par de la calcite microcristalline. Des fragments de Bryozoaires, évidemment roulés et des blocs d'environ 1 mm de calcaires à Milioles ou de calcaire brunâtre à taches d'oxyde de fer, sont les éléments qui accentuent l'aspect microconglomératique. Leur présence et leur formation qui ne pourrait être due qu'à un remaniement, s'accorde aussi avec le fait que ces calcaires pseudoolithiques suivent également l'arrêt du développement des récifs à Bryozoaires, arrêt provoqué probablement par une emersion. Ils sont substitués en verticale par les calcaires à Nubéculaires solitaires, qui marquent probablement le commencement d'une immersion. Ce phénomène doit être mis en corrélation aussi avec le début du développement des récifs prismatiques à Nubéculaires. Il semble donc que la formation des fausses oolithes soit intimment liée à des phénomènes de remaniement et que ceux-ci sont provoqués par des mouvements positifs. D'ailleurs, les pseudoolithes et les calcaires à Nubéculaires solitaires sont eux-aussi toujours plus ou moins microconglomératiques.

Il est à retenir que les oolithes du niveau des récifs prismatiques à Nubéculaires s'interposent, dans la vallée de l'Ikel, entre des sables à l'E et des calcaires à Nubéculaires solitaires à l'W, du côté des récifs. La substitution se réalise graduellement. Le caractère oolithique des calcaires s'accuse dans la partie supérieure du niveau et l'arrêt de leur développement est accompagné de l'apparition de la structure entrecroisée, de blocs roulés et de croûtes d'oxydes de fer. Dans la vallée du Răut, des fausses oolithes se sont formées seulement au début du niveau.

Le troisième niveau de calcaires oolithiques, qui correspond au niveau des récifs sphériques à Nubéculaires et aux récifs à *Membranipora*, est le plus développé. Il forme trois lentilles à grande extension à l'E de la barrière récifale et groupées autour des trois récifs plus importants: ceux de Brăneşti, de Cricov et de Ialoveni. Ces calcaires acquièrent 25 m d'épaisseur dans la région du Răut, environ 20 m dans la région de l'Ikel et sont visibles sur une épaisseur de 10 m seulement dans la région de l'Isnovăţ. À une distance d'environ 10 km de la région récifale, ces calcaires se réduisent à une couche de quelques mètres d'épaisseur,

Institutul Geologic al României

qui représente seulement leur partie sup'erieure , syncrone des récifs à *Membranipora*. Cette couche s'étend jusq'à la vallée du Nistru et couvre aussi les régions comprises entre les récifs échelonnés du N au S.

Les calcaires oolithiques de ce niveau présentent quelques variations au point de vue de leur constitution, si on les considère dans les trois principales régions de développement (fig. 43). Ils forment une série presque exclusivement oolithique dans la région du Răut à l'exception d'une intercalation récifale à leur partie inférieure, à Trebujeni (coupe 26, fig. 2); une série avec de nombreuses intercalations de Nubéculaires solitaires et de lumachelles à récifs sphériques dans la région de l'Ikel et Isnovăţ, à proximité de la barrière récifale. Le caractère exclusivement oolithique ne s'installe que dans les régions périphériques de ces deux dernières lentilles de calcaires.

Dans les affleurements de la vallée du Răut ce niveau des calcaires oolithiques est visible sur toute son épaisseur dans la région Furceni–Maşcăuţi (coupes 22, 26, 27 et 28, fig. 2). Il débute par des calcaires à petites oolithes, jaunâtres ou faiblement ferrugineuses, peu cimentées, disposées en couches minces. Dans la région avoisinant la zone récifale de Brăneşti, aux oolithes s'ajoute une importante quantité de matériaux organiques triturés. Les coupes minces relèvent la présence d'oolithes moyennes (0,3 à 0,6 mm de diamètre), la plupart ovoïdales, avec un noyau constitué par un grain de calcaire microcristallin, des fragments de Nubéculaires ou des esquilles de coquilles de Mollusques; leur couche corticale est médiocrement développée. Les oolithes plus grosses (environ 1 mm) ont une mince couche corticale qui enveloppe de gros noyaux de calcaire microcristallin ou de calcaire à Nubéculaires solitaires, comparable aux calcaires sous-jacents. Le ciment englobe des Foraminifères et, près de la région récifale, de nombreuses fausses oolithes.

. Dans la partie supérieure du niveau, les calcaires sont constitués de grosses oolithes (environ 1,5 mm) sphériques, de couleur brun-rougeâtre, bien cimentées et stratifiées en bancs épais jusqu'à 2 m. La couche corticale des oolithes représente un peu plus de la moitié de leur diamètre (pl. XVI, fig. 4); elle a une striation rayonnante. Les noyaux de la plupart des oolithes consistent en Foraminifères (Milioles ou Nonions) ou en grains de calcaire et, dans très peu d'oolithes, en grains de quartz. Les oolithes se touchent, ne laissant que peu de place pour le ciment qui est de la calcite cristalline avec des grains des quartz de 0,1 mm. Le sommet de ce niveau, près de Morovaia (coupe 27, fig. 2) est constitué par un calcaire compact, à structure imprécise et de couleur brune-sale, où les coupes minces revèlent pourtant la présence d'oolithe.

Les deux parties – une inférieure, à petites oolithes et une supérieure, à grosses oolithes ferrugineuses – se réduisent comme épaisseur mais se retrouvent, bien que moins nettement distinctes, dans toute la région du Răut, jusqu'au Nistru.

Dans la région récifale de Cricov, les calcaires oolithiques de ce niveau constituent un horizon homogène entre Goian-Gruşova (coupes 50, 51 et 52, fig. 23). Ici, de même que dans les autres affleurements de la vallée de l'Ikel, les calcaires oolithiques du niveau sont nettement séparés des calcaires à Nubéculaires et de leur faciès latéral oolithique sous-jacent par une couche de calcaire pseudoolithique, à grains très petits et pétris de *Cerithium comperei*.

Les deux parties distinguées dans la vallée du Răut se retrouvent aussi dans la région de l'Ikel et avec les même caractères de microstructure. La partie inférieure contient, en outre, des niveaux d'aspect conglomératique dû à la présence de blocs roulés de calcaire oolithique, montrant souvent des croûtes d'oxydes de fer. Les coupes minces montrent parmi les oolithes habituelles, la présence de fragments de Nubéculaires coloniales, enrobés dans un calcaire quartzeux, comparable aux calcaires des récifs sphériques, de la dissociation desquels ils dérivent probablement (pl. XVI, fig. 5,6). La moitié supérieure de ce niveau diffère de celle de la région du Răut seulement dans le voisinage de la région récifale de Cricov (coupes 40, 41, et 45, fig, 23). Ici le calcaire est constitué par de grosses oolithes ovoïdales (2–3 mm), dont le noyau est presque exclusivement organique: des Spirorbes surtout, de tous petits Gastéropodes ou des Foraminifères. Ces calcaires oolithiques contiennent, en outre, des fragments de *Membranipora*, presque dépourvus d'incrustation calcaire. Ils proviennent probablement de la couche récifale à *Membranipora* mentionée par Simionescu (1920) à Cricov. Ce fait nous permet de rattacher cette partie supérieure à grosses oolithes ferrugineuses, au dernier niveau récifal, celui à *Membranipora*, dont le centre de développement est à Visterniceni.

À l'W de la barrière récifale, les calcaires oolithiques ne peuvent plus être observés, car les affleurements manquent. Vers l'E, on les retrouve dans la vallée de l'Ikel de même que dans celle du Răut, sous la forme d'une couche, encore plus réduite comme épaisseur, et qui se rattache par ses caractères à la partie supérieure du niveau: ce sont surtout des calcaires à très grosses oolithes ovoïdales (jusqu'à 5 mm) et très ferrugineuses. Les calcaires ont les mêmes caractères à Oniţcani, Coşerniţa (coupes 55, 57, fig.23) et à Budieşti (coupes 59, fig. 33). Cette couche oolithique recouvre des argiles et le ciment des oolithes est lui aussi argileux (pl. X, fig. 4).

Les calcaires oolithiques n'apparaissent ensuite que dans la vallée de l'Isnovăţ. De même que dans la

Institutul Geologic al României

vallée de l'Ikel, ils présentent des intercalations de récifs sphériques dans le voisinage du récif de Ialoveni (pl. IV, fig 4): le niveau est exclusivement oolithique uniquement à partir de Brăila vers le Nistru. Les bancs de calcaire sous-jacents aux récifs sphériques sont des calcaires grumeleux montrant quelques microorganismes: Spirobes, Foraminifères, etc.; suivent des calcaires dans lesquels aux matériaux organiques s'ajoutent des oolithes de formes et dimensions très variées. Dès que les récifs sphériques ne se développent plus, les calcaires inférieurs acquièrent un caractère pseudoolithique, tandis que les bancs supérieurs sont des calcaires franchement oolithiques, à grains moyens et couche encroûtante bien développée. À partir de Sângera vers l'E (coupes 75, 79, fig. 33), l'épaisseur visible des calcaires oolithiques se réduit à environ 2 m. C'est un calcaire à petites oolithes, dans lequel s'intercalent des couches de quelques cm d'épaisseur formées de grosses oolithes ferrugineuses et de blocs de calcaire oolithique, petits et fortement roulés. Grosses et petites oolithes ont souvent des noyaux de grains de quartz. Les calcaires des derniers bancs supérieurs proches du récif de Ialoveni contiennent des fragments de *Membranipora*, de même que ceux de la vallée de l'Ikel. On peut donc déduire que tout le long de la vallée de l'Isnovăţ et du Bâc il y a les calcaires oolithiques synchrones du niveau récifal à *Membranipora*, et que, de Ialoveni à Brăila, apparaissent aussi les calcaires synchrones des récifs sphériques. La même interprétation s'impose aussi pour les deux parties qu'on distingue dans les calcaires oolithiques de la vallée du Răut, de sorte que cette série oolithique représente, dans son ensemble, un faciès latéral de deux niveaux récifaux consécutifs – récifs sphériques à Nubéculaires et récifs à *Membranipora* – faciès dont l'extension est remarquable.

Ces calcaires oolithiques sont recouverts dans toute leur étendue par des sables, qui débutent dans la région méridionale par une couche d'argile.

Comme conclusion de cette étude pétrographique, nous remarquons que les récifs de Nubéculaires sont frangés par une zone d'oolithes, tout comme les récifs coralliens.

Dans notre région, les oolithes sont synchrones des niveaux récifaux; elles sont peu développées lorsque les récifs acquièrent un grand dévelopement (l'oolithe synchrone des récifs prismatiques à Nubéculaires) et sont beaucoup mieux représentées lorsque les formations récifales sont limitées (l'oolithe synchrone des récifs sphériques et des récifs à *Membranipora*). Le faciès oolithique parait s'instaler au commencement d'une phase d'immersion et son développement en est favorisé par les oscillations verticales subsidentes de la région. Les oolithes cessent de se former lorsqu'il y a une invasion de matériaux arénacés: l'oolithe à *Ervilia* lors de l'apparition du faciès d'eau douce, l'oolithe synchrone des récifs prismatiques à Nubéculaires lors de la formations d'une plage avec du quartz et des Cérithes, et l'oolithe supérieur lorsque toute la région est envahie par des sables faits qui portent à expliquer la présence de trois niveaux oolithiques distincts dans la région étudiée.

E) DÉPÔTS MARNEUX

Dans les sédiments sarmatiens de la région, les marnes constituent un faciès à grand développement (figs. 42, 43). Ces marnes représentent une substitution latérale des calcaires à Nubéculaires solitaires, fait déjà signalé par I. Atanasiu (1940, p. 149). Il y a encore les marnes synchrones des récifs à Bryozoaires, mais dont le développement est beaucoup plus réduit.

Les premières affleurent dans la vallée du Răut, au delà de Morovaia, aboutissant dans la vallée du Nistru. Elles ont une épaisseur d'environ 25 m. Toutes ces marnes ont une constitution en gros semblable, bien que montrant de légères particularités.

Celles localisées auprès des récifs à Bryozoaires sont formées par une alternance de paquets de 5–20 cm d'épaisseur de marnes schisteuses, séparées par des couches de quelques cm de marne compacte. Près du sommet du récif de Pohărniceni, les marnes sont remplacées par des argiles à cristaux de gypse secondaire. Les marnes sont d'une teinte grise, avec de fines intercalations verdâtres ou couleur de rouille dans les paquets schisteux. Elles débutent par une couche pétrie de Mollusques à test fragile. On trouve d'ailleurs des Cardiidées et des Modioles dans toute l'épaisseur des marnes. Leur teneur en carbonate de chaux est en moyenne de 25 %, ce qui les range, d'après la classification proposée par Correns (1939, p. 200) parmi les marnes argileuses.

Les marnes situées en aval de Morovaia qui se substituent aux calcaires à Nubéculaires, sont des marnes tendres, à schistosité plus accusée, peu fossilifères, de teinte claire, et montrant un pour-cent de carbonate de chaux d'environ 70 %; ce sont donc des marnes calcaires. Cell-ci deviennent argileuses vers leur partie supérieure et, par des intercalations de sable de plus en plus fréquentes, passent ensuite au niveau supérieur de faciès oolithiques. Le caractère argileux s'accuse aussi vers le S de sorte que, dans la vallée de l'Ikel, elles sont substituées par des argiles. Vers le N, on les trouve jusqu'à Rezina et au delà du Nistru (Sinzov, 1883, p. 43 et suivantes).

Les marnes qui se trouvent autour des récifs à Bryozoaires sont formées par une masse gris-brunâtre, à structure très fine, sur laquelle se détache, à fort grossissement et entre nicols croisés, des cristaux aciculaires à forte biréfrengence. On distingue encore

Institutul Geologic al României

quelques petits grains de quartz, des microsclères calcaires de Spongiaires (parfois jusqu'à 10 % de la roche) et de nombreux spicules monoaxones de petite taille de Spongiaires, en opale ou en quartzine fibreuse. Le Foraminifère *Rotalia*, assez fréquent, a toujours les loges tapissées à l'intérieur par une couche d'opale ou de quartzine (pl. XVI, fig. 3). Dans la couche lumachellique de la base, les marnes – presque exemptes de spicules siliceux – ont souvent les interstices entre les restes fossiles calcaires et les loges des Rotalies tapissés ou remplis d'opale et surtout de quartzine. L'origine de ce ciment ne pourrait être attribué qu'aux spicules siliceux des Spongiaires des marnes. La dissolution de la silice est un phénomène se passant probablement en grande partie pendant la sédimentation, sur le fond de la mer. D'ailleurs, la corrosion des spicules siliceux dans les vases actuelles a été observée dans les échantillons recoltés par l'expédition de Chalenger (Cayeux, 1931, p. 403). Les Spongiaires siliceux étaient probablement assez communs dans les faciès marneux du Sarmatien, mais connus jusqu'à présent seulement par l'échantillon de *Monactillius* sp., décrit par Andrusov (1899, p. 472, pl. IX, 1 a-b) et provenant d'une marne à "concrétions caractéristiques" (sans toutefois préciser leur nature) de Jenikale, presqu'île de Kertsch. Il est intéressant de remarquer que les spicules des marnes de la région étudiée par nous, et probablement aussi ceux de *Monactillius* sp. de Kertsch, sont très proches des spicules de *Spongilla fluviatilis* actuel.

Les marnes qui se trouvent à partir de Morovaia jusqu'au Nistru diffèrent de celles déjà décrites de la région de Pohărniceni, par la proportion un peu moindre des microsclères calcaires et des spicules siliceux de Spongiaires, et par la fréquence réduite des Rotalies.

En ce qui concerne les différences de teneur en carbonate de chaux, on remarque que les marnes argileuses de la région de Pohărniceni se trouvent dans une région où, pendant les périodes antérieures de sédimentation, se trouvent la couche à fossiles d'eau douce et la région des calcaires siliceux du niveau inférieur à *Ervilia*. C'est probablement une région dans laquelle étaient entrénés les matériaux terrigènes par la pénétration de certains courants marins. Quant à la teneur en carbonate de chaux plus élevée dans les marnes situées en aval de Morovaia, elle peut être aisément attribuée à la trituration des organismes à test calcaire, car dans les régions de transition entre calcaires à Nubéculaires et marnes tous les organismes sont fragmentés. La substitution latérale de ces deux faciès se réalise par evidentements de couches marneuses et de couches à Nubéculaires (région de Jaloboc).

Les marnes associées aux récifs à *Membranipora* de Visterniceni sont intercalées dans les récifs eux-même; elles sont donc synchrones des Bryozoaires. Ces marnes sont, dans la région centrale récifale, d'une teinte jaunâtre sâle, friables et riches en menus fragments de Bryozoaires, ce qui dénote de façon évidente leur développement aux dépens de ceux-ci. À quelque distance de là, elles deviennent des marnes massives gris-bleuâtre, uniformes, sans nulle trace de débris organiques.

Le développement des marnes aux dépens des Bryozoaires est incontestable et dénote la faible résistance du calcaire à Bryozoaires à la trituration; le fait a été constaté aussi par Cayeux (1935, p. 129) pour les tuffeaux de Tourraine.

L'association des marnes avec les Bryozoaires est un fait remarqué également par Andrussov (1899, p. 132) pour les sédiments à Vinculariées de Kertsch, du Sarmatien moyen, ainsi que pour les formations à *Membranipora* du Sarmatien supérieur de la même région (1909).

Les rapports entre les récifs à Bryozoaires et leur faciès latéral synchrone nous permettent de conclure que l'essai d'Andrussov (1936) de généraliser que les récifs à Bryozoaires sont associés à des marnes, n'est pas justifié en totalité. En effet les récifs à *Membranipora* et à *Vincularia*, de petites dimensions, sont bien synchrones de dépôts marneux, tandis que ceux à *Lepralia*, qui réalise aussi des récifs, sont synchrones de formations lumachelliques. Probablement il y a des genres qui peuvent s'adapter à des eaux vaseuses – coomme les *Membranipora* et *Vincularia* – sans que ces eaux favorisent leur épanouissement; d'autres – comme les *Lepralia* – préfèrent les eaux pures qui leur assurent en même temps des conditions optima.

F) CALCAIRES À *MELANOPSIS IMPRESSA*, PLANORBES ET LIMNÉES

Dans la vallée du Răut – d'Orhei jusqu'à Pohărniceni – au-dessus du niveau des calcaires oolithiques à *Ervilia* d'âge volhynien se trouve une intercalation lenticulaire de calcaire à coquilles lacustres: *Melanopsis*, Planorbes, Limnées, Helix (pl. VII, fig. 1). L'épaisseur maxima en est de 3,5 m; elle s'étend sur une distance d'environ 5 km.

Ces calcaires, en bancs épais, sont gris-bleuâtre, durs, compacts, à texture très fine et offrent l'aspect d'un calcaire sublithographique. À leur base ils sont blanchâtres, moins compacts et montrent des Planorbes de petite taille. Le calcaire est constitué par une masse de calcite finement cristalline, uniforme, avec de rares grains de quartz et de nombreuses coquilles d'Ostracodes. Aucun indice qui permettrait d'affirmer avec certitude si le calcaire est une formation lacustre avec les espèces d'eau douce développées sur place. On observe pourtant que les

Institutul Geologic al României

couches de l'extrème base contiennent, à côté des petits Planorbes, quelques empreintes de Mactres de dimensions exiguës; c'est comme si la salinité des eaux de cette région diminuait progressivement, entrainant la disparition des espèces saumâtres. En même temps, l'absence de Foraminifères – si nombreux dans tous les autres sédiments environants – confirmerait ce fait. Il en résulte que ces calcaires se sont développés fort probablement dans une eau très adoucie, malgré la présence des espèces fossiles charriées.

La présence de cette intercalation à fossiles d'eau douce reste pourtant remarquable pour l'évolution de la région étudiée; en effet, elle sépare nettement les dépôts de la partie inférieure, à prépondérance d'espèces caractéristiques du Sarmatien inférieur, des sédiments suivants à faune spécifique du Sarmatien moyen. Le changement de faune et par conséquent la limite Sarmatien inférieur – Sarmatien moyen, est marquée aussi par des changements bathymétriques qui ont affecté la région.

Cette formations, nettement délimitée vers l'W et possible aussi vers l'E, semble avoir une plus grande extension en direction N-S. Dans cette direction, mais plus au N, se trouvent les intercalations buglowiennes d'eau douce de Floreşti, décrites par Văscăuţeanu (1935) et celles de Nemirovca, près du Nistru (information verbale du prof. I. Atanasiu); l'échelonnement en verticale des formations à fossiles lacustres dans une même région suggère l'idée que, à partir du Buglovien, cette région marquée par les points de Nemirovca, Floreşti, Orhei, pouvait devenir pendant les oscillations épirogéniques une région facilement exondée.

IV. PALÉONTOLOGIE

La région que nous venons d'étudier comprend les gisements fossilifères les plus riches du Sarmatien moyen de la Bessarabie (Visterniceni, Orhei, Cricov), qui offrent surtout la faune spéciale du faciès récifal; elle a déjà formé l'objet d'une suite de mémoires étrangers et roumains. Parmi ceux-ci, les mémoires de V. Kolesnikov (1935) et de I. Simionescu et I. Barbu (1940) nous offrent les données les plus complètes. Les espèces particulières aux autres faciès ne sont décrites ou mentionnées qu'incidemment.

Dans la description paléontologique qui suit, nous avons seulement cité les espèces de cette région déjà décrites et figurées par Kolesnikov et Simionescu; celà bien entendu, lorsque nous sommes tombé d'accord avec la synonymie établie et la description données. Nous insisterons donc uniquement sur les espèces dont la détermination et la synonymie ont éxigé une interprétation différente. Encore sur celles qui ne sont pas figurées ou mentionnées de la région et qui sont pourtant fréquentes dans les faciès détritiques. Nous complètons la liste de cette faune de Mollusques par les espèces appartenant à d'autres classes – Bryozoaires, Vers, Foraminifères, Mélobésiées – qui ont eu un rôle important dans certains faciès et certains niveaux stratigraphiques.

A) GASTÉROPODES

a) G. *ACMEA* Eschscholtz 1828

1. *Acmea angulata* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 9, VI, 96–98[1]

2. *Acmea reussi* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 9, VI, 102–103.

3. *Acmea pseudolaevigata* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 9, VI, 99–100.

4. *Acmea tennuissima* SINZ., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 131, XIX, 31–36.

5. *Acmea enikalensis* KOL.

1935 *Acmea enikalensis* KOL. Kolesnikov, p. 129, XIX, 18–21.

Forme petite, peu haute; coquille à profil rectiligne. La surface en est munie de stries d'acroissement aplaties et de stries radiaires peu dévéloppées. Cette espèce n'a pas encore été mentionée pour la Bessarabie.

Localités: Chişinău, Micăuţi.

6. *Acmea sinzovi* KOL.

1935 *Acmea sinzovi* KOL. Kolesnikov, p. 129, XIX, 16–17.

Forme un peu plus grande que la précédente, relativement haute. Le profil de la coquille est faiblement convexe. L'apex imperceptible, central. Les stries d'acroissement fines. Espèce jusqu'à présent non cité en Bessarabie.

Localité: Cricov.

b) G. *KISHINEWIA* Kolesnikov, 1935.

***7.** *Kishinewia bessarabica* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 11, VI, 11–15.

***8.** *Kishinewia kishinewensis* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 12, II, 64; V, 89–93.

***9.** *Kishinewia elongatissima* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 10, VI, 6–8.

---

[1] Quant à la distribution stratigraphique, voir tableau XI.

* indique les espèces figurées.

Institutul Geologic al României

c) G. *SINZOWIA* Kolesnikov, 1935

10. *Sinzowia striatotuberculata* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 13, VI, 3–5.

***11.** *Sinzowia elatior* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 14, VI, 1–2.

12. *Sinzowia intermedia* SINZ., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 197, XXV, 40–42.

d) G. *TROCHUS* Linne, 1758

***13.** *Trochus hommayeri* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 18, IV, 4–6 (non 7).

***14.** *Trochus laevigatopodolicus* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 16, IV, 12-14.

***15.** *Trochus armavirensis* KOL., voir synonymie et description Kolesnikov (1935) p. 184, XXIV, 18.

***16.** *Trochus caucasicus* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 19, IV, 8–9.

***17.** *Trochus marginatus* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 20, IV, 15–18.

***18.** *Trochus marginatosinzovi* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 21, IV, 22.

***19.** *Trochus cricovensis* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 23, IV, 23.

***20.** *Trochus moldavicus* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 24, IV, 24.

***21.** *Trochus woronzowii* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 28, IV, 32–34.

***22.** *Trochus blainvillei* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 29, IV, 35–38.

***23.** *Trochus subblainvillei* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 31, IV, 41–42.

24. *Trochus cingulatus* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 31, IV, 39–40.

***25.** *Trochus adelae* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 32, IV, 48–49.

26. *Trochus cordierianus* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 33, IV, 46–47; V. 1–3.

***27.** *Trochus quadristriatus* DUB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 39, V, 9–12.

***28.** *Trochus sarmates* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 35, V, 4–6.

29. *Trochus sarmatoanceps* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 36, V, 20–22.

30. *Trochus trilineatus* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 36, V, 13–14.

31. *Trochus anceps* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 38, V, 17–19.

***32.** *Trochus angulatosarmates* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 40, V, 7–8.

***33.** *Trochus pseudoangulatus* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 41, V, 28.

***34.** *Trochus chersonensis* BARBU., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 42, V, 23, 25, 29–31.

35. *Trochus pseudomimus* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p.43, V, 79–81.

***36.** *Trochus lapuschnensis* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 44, V, 35–36.

***37.** *Trochus kolesnikovi* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 45, V, 37–38.

***38.** *Trochus athanasiui* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 46, V, 39-41.

Institutul Geologic al României

***39.** *Trochus cremenensis* ANDRZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 47, V, 49.

40. *Trochus subanceps* SINZ., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 160, XXII, 11–14.

***41.** *Trochus moroşanui* SIM.–BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 49, V, 45–46.

***42.** *Trochus prosiliens* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 49, V, 42–44.

***43.** *Trochus rotllandianus* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 50, V, 54–56.

44. *Trochus subcigaretus* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 52, V, 65.

45. *Trochus phasianellaeformis* SINZ., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 150, XXI, 4–8.

46. *Trochus precurvilineatus* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 57, V, 74–75.

***47.** *Trochus sulcatopodolicus* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 15, IV, 10–11.

48. *Trochus laevis* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 55, V, 70–71.

49. *Trochus minutus* SINZ., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 162, XXII, 18–20.

50. *Trochus longomarginatus* KOL., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 172, XXIII, 16.

51. *Trochus curvilineatus* SINZ., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 151, XXI, 13–16.

52. *Trochus pageanus* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 45, fig. 64.

***53.** *Trochus macoveii* SIM.–BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 44, V, 32–34.

***54.** *Trochus podolicus* DUB.
Pl. XVIII, fig. 14

1831 *Trochus podolicus* DUB. Du Bois de Montpereux, p. 42, III, 1–3.

1853 *Trochus podolicus* DUB. Eichwald, partim, p. 219, IX, 7 a–c (non d).

1886 *Trochus podolicus* DUB. Fontannes, p. 15, I, 8.

1932 *Trochus podolicus* DUB. Davitaschvili, partim, p. 56, VIII, 7–8 (non 9–10).

1935 *Trochus insperatus* KOL. Kolesnikov, p. 170, XXII, 7–9.

1939 *Calliostoma podolicus* DUB. Papp, partim, p. 330, II, 27, 33–34.

1940 *Trochus podolicus* DUB. Simionescu – Barbu, partim, p. 14, IV, 1 (non 2–3).

1944 *Calliostoma podolicum* DUB. Jekelius, partim. p. 45, III, 1–3 (non 4–6).

Espèces "fréquemment citée, mais insuffisamment définie", suivant l'expression de I. Simionescu, est admise par nous dans le sens précisé par lui: "Coquille conique, plus haute que large (1:1,4), à croissance lente. Sept tours plans, à sutures distinctes. Les deux premiers convexes, striés. Sur les deux suivants, apparaissent trois cordons unis, séparés par des sillons; le quatrième crénelé, surplombe la suture. Sur les autres tours, les cordons au nombre de 5, sont crénelés, le second et le dernier étant plus proéminents. Dernier tour haut, plan carène basale arrondie, portant de fortes nodosités. Base peu convexe, ornée de quatre forts cordons crénelés et de lignes d'acroissement. Ouverture large, à coins arrondis; labre incliné de 65^0 sur la suture".

Nous ne sommes pas d'accord avec l'opinion de I. Simionescu quant à la variation de l'espèce en une forme basse (Simionescu – Barbu 1940, IV, 1) et une autre plus haute (*ibid.*, IV, 2–3). Cette dernière en diffère aussi par les spires à profil droit, de sorte qu'il en résulte une coquille de forme conique. Cette forme nous la considérons, en accord avec Kolesnikov, comme une espèce distincte – *T. podolicoformis* KOL. La séparation de ces deux formes s'impose aussi du fait qu'elles n'apparaissent pas ensemble, dans le même niveau stratigraphique. En effet *T. podolicoformis* KOL. est surtout associé à des espèces caractéristiques du Sarmatien inférieur, ou à des espèces qui montent de l'inférieur dans le moyen; tandis que *T. podolicus* DUB. apparaît dans des niveaux supérieurs du Sarmatien, toujours associé à des espèces caractéristiques du Sarmatien moyen. *T. podolicus* DUB. est une espèce fréquente dans le Sarmatien moyen à l'E des Carpates et qui ne se retrouve pas identique dans le bassin pannonien; tout au plus quelques exemplaires figurés par Jekelius de Soceni et par Papp de Wiesen, peuvent être rapprochés à cette espèce.

Localité: Orhei

Institutul Geologic al României

***55.** *Trochus* DUB. var. *podolicoformis* KOL.
Pl. XVII, fig. 10

1886 *Trochus podolicus elongata* FONT. Fontannes, p. 15, I, 9.

1935 *Trochus podolicoformis* KOL. Kolesnikov, p. 166, XXIII, 1–2.

1940 *Trochus podolicus* DUB. Simionescu – Barbu, partim, p. 14, IV, 2–3 (non 1).

Espèce à coquille épaisse, haute (18–25 mm), en forme de cône regulier (1:1,6), à angle apical relativement petit. Sept spires planes. Les deux premières unies, les deux suivantes portant 3 stries spirales lisses et uniformes. À partir de la quatrième spire, elles sont munies de 5 côtes spirales, légèrement crénelées, dont la deuxième et surtout la dernière sont plus développées. La dernière côte surplombe la suture, sans la recouvrir; sur la dernière spire elle marque une carène tranchante, mais non saillante. Ouverture quadrangulaire, légèrement arrondie, à l'angle inférieur marqué par la carène. Ombilic nul. Base convexe, ornée de 5 cordons aplatis, recoupés par les stries d'acroissement.

T. podolicoformis KOL. se rapproche beaucoup de *T. podolicus* DUB. Il en diffère toutefois par la coquille plus haute, en cône régulier, et par une ornementation plus effacée. Cette forme a été remarquée dès 1886 par Fontannes, qui l'a séparée comme une variété de *T. podolicus* DUB. Elle fut reconnue et définie comme espèce à peine en 1935, par Kolesnikov. En 1940, I. Simionescu la rapprochait à nouveau de *T. podolicus* DUB. Comme nous l'avons récolté en nombreux exemplaires qu'on peut facilement séparer de *T. podolicus* DUB., nous maintenons cette forme comme une espèce indépendante. Nous remarquons en même temps, que *T. podolicoformis* KOL. se trouve presque toujours dans un niveau inférieur à celui qui contient le *T. podolicus* DUB. D'autre part *T. podolicoformis* KOL. de la région extracarpatique semble avoir des affinités avec les formes déterminées comme *T. podolicus* DUB. du bassin pannonien (voir Jekelius, 1944, III, 5–6 et Papp, 1939, X, 20, 28, 31). Il parait que *T. podolicoformis* KOL. est un précurseur du *T. podolicus* DUB. et qu'il est probablement beaucoup plus répandus dans le bassin pannonien. En Bessarabie cette espèce n'a pas été séparée jusqu'à présent de *T. podolicus* DUB.

Localités: Pohărniceni, Orhei.

***56.** *Trochus affinis* EICHW. voir synonymie et déscription Eichwald 1853, Lethea rossica, p. 227, IX, 16, a, b, c.

57. *Trochus papilla* EICHW.

1853 *Trochus papilla* EICHW. Eichwald, p. 232, IX, 22.

1856 *Trochus papilla* EICHW. M. Hoernes, p. 457, XLV, 13.

1932 *Trochus papilla* EICHW. Davitaschvili, partim, p. 51, X, 31–32 (non 34).

1935 *Trochus papilla* EICHW. Kolesnikov, partim, p. 177, XXIV, 2 (non 1 et 3).

1940 *Trochus papilla* EICHW. Simionescu – Barbu, p. 26, IV, 30–31.

Pour la description voir Simionescu – Barbu (1940, p. 26). Nous avons donné la synonymie pour mettre en évidence les figures connues dans la bibliographie se rapportant à cette espèce, ainsi qu'elle a été précisée par Eichwald (1853, p. 232). Simionescu – Barbu (1940, p. 26) ont justement remarqué que les figures de *papilla* EICHW. ne représentent pas une seule espèce; pourtant ceci n'est pas évident puisqu'ils n'éliminent pas les échantillons non conformes.

Localité: Chişinău.

***58.** *Trochus conicus* SIM.–BARBU
Pl. XX, fig. 19

1932 *Trochus papilla* EICHW. Davitaschvili, partim, p. 51, X, 34 (non 31–32).

1935 *Trochus papilla* EICHW. Kolesnikov, partim, p. 177, XXIV, 1, 3 (non 2).

1940 *Trochus conicus* SIM.–BARBU , p. 30, IV, 43–44.

Pour la diagnose de l'espèce voir Simionescu et Barbu (1940, p. 30). Ces auteurs, lors de la description de leur nouvelle espèce *conicus*, n'indiquent aucune synonymie. Pourtant cette forme avait été figurée comme *T. papilla* EICHW., étant comprise dans les limites de variations de cette espèce; c'est le motif qui nous a déterminé de la mentionner.

Localités: Orhei, Chişinău, Ialoveni.

***59.** *Trochus tschebrikensis* KOL.
Pl. XXI, figs. 16–17

1932 *Trochus tschebrikensis* (in USP.) Davitaschvili, p. 52, IX, 22, 24, 31.

1935 *Trochus pseudoangulatus* SINZ. var. *tschebrikensis* USP.
Kolesnikov, p. 144, XX, 4–6.

La coquille de cette espèce est pourvue d'une ornementation comparable à celle de *T. pseudoangulatus* SINZ., à savoir des stries fines, dont quatre sont plus accusées. Elle en diffère par la coquille un peu plus haute (1:1,2) et les spires presque planes, à carène marquée;

Institutul Geologic al României

les sutures peu profondes. Base convexe, striée. Ouverture quadrangulaire, à coins arrondis; ombilic partiellement recouvert. L'espèce n'a pas été encore citée pour la Bessarabie.

Localité: Chişinău

60. *Trochus tschebrikensis* KOL. var. *simplex* USP. voir synonymie et décription Simionescu – Barbu (1940), p. 54, V, 68–69.

***61.** *Trochus angulatiformis* SINZ.
Pl. XXI, fig. 14–15.

1875 *Trochus angulatiformis* SINZ., Sinzov, p. 25, III, 10–11.

1935 *Trochus angulatiformis* SINZ., Kolesnikov, p. 158, XXII, 1–5.

1940 *Trochus zonatopunctatus* SINZ., Simionescu – Barbu, p. 50, V, 53.

Forme petite, presque aussi haute que large. Cinq tours de spires peu convexes, les premiers striés, les suivants lisses. Carène arrondie. Ouverture subquadrangulaire, dont le bord interne recouvre l'ombilic. Cette forme a été déterminée par Simionescu et Barbu (1940, p. 50) sous le nom de *T. zonatopunctatus* SINZ. Leur description ainsi que les figures présentées sont conformes à *T. angulatiformis* SINZ.

Localités: Chişinău, Cricov, Orhei.

***62.** *Trochus beaumonti* d'ORB.
Pl. XX, fig. 16

1853 *Trochus podolicus* var. *T. beaumonti* d'ORB. Eichwald, p. 220.

1935 *Trochus beaumonti* d'ORB. Kolesnikov, p. 168, XXIII, 10–11.

1940 *Trochus insperatus* KOL. Simionescu – Barbu, p. 24, IV, 25.

Coquille de taille moyenne, épaisse, en forme de cône. Six tours de spires à surface plane. Sutures superficielles. Spires ornées de cinq cordons longitudinaux, crénelés; le deuxième et le cinquième sont plus proéminents, offrant des nodosités plus fortes. Sur toute la surface de la spire, mais plus accusée dans les intervalles séparant les cordons, une fine striation longitudinale. Dernière spire à carène tranchante, formée par le cinquième cordon. Ouverture arrondie; ombilic recouvert. Base légèrement convexe portant cinq cordons plats ou faiblement crénelés, séparés par des intervalles finement striés.

T. beaumonti d'ORB. ressemble, par sa forme générale, à *T. podolicoformis* KOL.; la coquille est pourtant plus courte et plus large. L'ornementation est, en général, comparable à celle de *T. podolicus* DUB. et *T. podolicoformis* KOL.; les nodosités plus petites et surtout la fine striation longitudinale, séparent nettement cette espèce de toutes les autres, la ressemblance, n'étant qu'apparente.

Nous avons insisté sur la description de cette espéce, car *T. insperatus* KOL. présenté par Simionescu – Barbu (1940), est en réalité un *T. beaumonti* d'ORB.; la description et les figures donnée par ces auteurs confirment le fait.

Localité: Orhei.

***63.** *Trochus pictus* EICHW.
Pl. XXI, figs. 62, 63

1853 *Turbo pictus* EICHW. Eichwald, p. 237, IX, 26.

1903 *Trochus pictus* EICHW. Simionescu, partim, p. 16, II, 29 (non 9).

1935 *Trochus pictus* EICHW. Kolesnikov, p. 193, XXV, 26–28.

1940 *Trochus pictus* EICHW. Simionescu – Barbu, p. 52, partim, V, 62–63 (non 64).

Pour la description de l'espèce nous sommes d'accord avec la diagnose de Simionescu – Barbu (1940, p. 52). Non pas en ce qui concerne la synonymie. Nous estimons qu'il ne faudrait pas y mentionner les formes décrites par M. Hoernes du bassin de Vienne ni celles déterminées comme telles par Simionescu (1903, II, 9) de la région comprise entre les Carpates et le Siret; ces formes ont en effet la spire plus convexe, les tours étant dépourvus de carène supérieure et l'ombilic recouvet. *T. pictus* EICHW. a une spire à tours aplatis munis d'une carène supérieure et l'ombilic y est largement ouvert.

Localité: Coşerniţa.

e) G. *ADEORBIS* S. Woodward

64. *Adeorbis valvatoides* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 62.

65. *Adeorbis margaritoideus* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 62, VI, 63–67.

66. *Adeorbis striatosulcatus* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 61, VI, 58–62.

f) G. *LITTORINA* Ferussac 1821

***67.** *Littorina bessarabica* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 66, V, 82–83.

***68.** *Littorina phassianellaeformis* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 66, V, 84–85.

Institutul Geologic al României

g) G. *BARBOTELLA* Cossmann 1918.

***69.** *Barbotella neumayeri* COB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 60, fig. 77.

70. *Barbotella intermedia* RAD.-PAVL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 60, fig. 78–79 (figuré de Balcic, R. Bulgarie).

***71.** *Barbotella hörnesi* BARB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 59, II, 62–63.

***72.** *Barbotella hörnesi tennuicostata* RAD.-PAVL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 59, II, 61.

73. *Barbotella omaliusii* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 58, II, 59–60.

74. *Barbotella omaliusii laevigatoomaliusii* KOL., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 205, XXVI, 19–20.

h) G. *BUCCINUM* Linné 1767

75. *Buccinum dissitum* DUB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p.104, III,7.

***76.** *Buccinum globosum* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 113, III, 41.

***77.** *Buccinum iassiense* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), 104, III, 6, 12–13.

78. *Buccinum torpidum* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 106, III, 10–11.

79. *Buccinum corbianum* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 106, III, 14–18.

***80.** *Buccinum pseudoduplicatum* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 108, III, 19–21.

81. *Buccinum fraudulentum* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 109, III, 29–30.

***82.** *Buccinum requerasco* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 110, III, 31–32.

83. *Buccinum seminudum* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 110, III, 33–34.

84. *Buccinum bessarabicum* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 111, III, 35, 45.

***85.** *Buccinum elegans* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 108, III, 23–28.

***86.** *Buccinum latesulcatum* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 112, III, 39–40.

***87.** *Buccinum gradaria* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 117, III, 51–52.

***88.** *Buccinum moldavicum* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 118, III, 56–57.

***89.** *Buccinum kolesnikovi* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 120, III, 61–63.

***90.** *Buccinum impexum* KOL., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 387, XXXI, 21–23.

***91.** *Buccinum pseudogracile* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 120, III, 64–65.

***92.** *Buccinum ignobile* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 114, III, 42–44.

***93.** *Buccinum pauli* COB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 115, III, 49–50.

94. *Buccinum subspinosum* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 116, III, 53–54.

95. *Buccinum jacquemarti* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 121, III, 66–67.

***96.** *Buccinum duplicatum* SOW.
Pl. XVIII, fig. 9.

1935 *Buccinum duplicatum* SOW. Kolesnikov, p. 243, XXIX, 7–9.

1939 *Dorsanum duplicatum* SOW., Papp, partim, p. 327, X, 11–12 (tout au plus).

1940 *Buccinum duplicatum* SIM.-BARBU, p. 102, III, 1–2.

Institutul Geologic al României

1944 *Buccinum duplicatum* SOW., Jekelius, partim, p. 87, XXIV, 14–17 (non 1–13, 18–21).

Pour la description de l'espèce voir Simionescu et Barbu (1940, p. 102). Toutefois les exemplaires figurés par ces auteurs (III, 1–2) ne sont pas conformes à la description et en même temps ne sont pas comparables aux exemplaires figurés du bassin euxinique par d'autres auteurs. Pour cette raison, la détermination de nos échantillons a été faite d'après les exemplaires figurés par Kolesnikov (1935, XXIX, 7–9). Nous relevons le fait que, les derniers auteurs qui se sont occupés de la faune sarmatienne du bassin pannonien (Papp, 1939, Jekelius, 1945), conçoivent cette espèce en des limites très larges. Pourtant à peine quelques uns des exemplaires figurés ou provenant de la collection de Wiesen du Laboratoire de Géologie de l'Université de Bucarest peuvent être comparés aux variétés de *B. duplicatum* SOW., ou à d'autres espèces séparées parmi les Buccinides qui lui sont associés dans la région Chişinău-Orhei. Ce fait suggère, comme le cas déjà mentionné des Trochides (*T. podolicus* DUB.), qu'il y a peu d'affinités entre les Buccinides sarmatiens des deux bassins principaux de développement de ces espèces.

Localités: Orhei, Pohărniceni.

***97.** *Buccinum verneuili* d'ORB.
Pl. XXI, fig. 28

1875 *Buccinum verneuili* d'ORB. Sinzov, p. 44, IV, 10.

1932 *Buccinum verneuili* d'ORB. Davitaschvili, p. 68, X, 10.

1935 *Buccinum verneuili* d'ORB. Kolesnikov, p. 258, XXX, 24–27.

1940 *Buccinum verneuili* d'ORB. Simionescu – Barbu, p. 119, III, 58–60.

1944 *Buccinum verneuili* d'ORB. Jekelius, partim, p. 89, XXV, 1–3.

Pour la description de l'espèce, voir Simionescu et Barbu (1940, p. 119). À mentionner que cette espèce, richement représentée dans la Bessarabie (d'après Kolesnikov elle serait strictement localisée ici), est plus rarement citée pour le bassin pannonien. Parmi les exemplaires figurés seulement quelques uns – ceux de la région de Soceni – peuvent être rapportés avec quelques certitude à *B. verneuili* d'ORB.; toutefois ils en diffèrent par une ornementation plus accusée que celle des exemplaires de la Bessarabie.

Localités: Chişinău, Cricov, Orhei.

***98.** *Buccinum daveluinum* d'ORB.
Pl. XVIII, fig. 10

1935 *Buccinum daveluinum* d'ORB. Kolesnikov, p. 253, XXXI, 10–11.

Espèce de grande taille, à coquille robuste, un peu plus haute que large. Six spires à croissance rapide, le dernier tour représentant les deux tiers de la hauteur de la coquille. Les spires sont ornées d'une rangée de tubercules petits, située près de la suture et d'une deuxième rangée de tubercules gros et distancés; les deux rangées de tubercules sont séparées par un espace lisse et incliné qui marque le profil étagé de la coquille. Entre les tubercules des deux rangées se dessinent des côtes faibles, inclinées par rapport à la suture et qui disparaissent sur le reste de la spire.

L'espèce, un peu variable, comportant des exemplaires plus hauts et d'autres plus larges, n'a pas été figurée pour la Bessarabie que par d'Orbigny.

Localités: Morovaia, Goian.

***99.** *Buccinum opinabile* KOL., voir synonimie et déscription Simionescu – Barbu (1940), p. 105, III, 9 (figuré de Azarlâc Roumanie).

***100.** *Buccinum opinabile trabale* KOL.
Pl. XVII, fig. 22–25

1935 *Buccinum opinabile* KOL. var. *trabale* KOL. Kolesnikov, p. 248, XXIX, 27–29.

Cette forme diffère du type par la hauteur un peu plus grande (1:2,5), les spires un peu moins convexes, ainsi que par l'aspect général de cône à profil régulier. Les tubercules de l'extrémité supérieure des côtes sont moins développés et les côtes plus faibles. Cette variété n'a pas été jusqu'à présent citée en Bessarabie.

Localités: Orhei, Pohărniceni.

i) G. *CERITHIUM* Adanson 1757

***101.** *Cerithium comperei* d'ORB. voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 93, I, 59–61.

***102.** *Cerithium disjunctum* SOW.

Synonymie jusqu'à 1940 et description voir Simionescu – Barbu, p. 77, I, 9–12.

1944 *Pirenella disjuncta* SOW. Jekelius, p. 79, XX, 10–12.

103. *Cerithium nodoso-plicatum* M. HÖRN.

Synonymie jusqu'à 1940 et description voir Simionescu – Barbu, p. 91, II, 22.

1944 *Pirenella nodoso-plicata* M. HÖRN. Jekelius, p. 78, XX, 1–9.

Institutul Geologic al României

***104.** *Cerithium rubiginosum* EICHW.
Pl. XVII, fig. 12–13.

Synonymie jusqu'à 1940 et description voir Simionescu – Barbu, p. 92, I, 54–56.

1944 *Pithocerithium rubiginosum* EICHW. Jekelius, p. 80, XXI, 1–2.

***105.** *Cerithium mitrale* EICHW.
Pl. XVII, figs. 14, 15

1830 *Cerithium mitrale* m. EICHWALD, Naturhistorische Skizze von Lithauen, etc, p. 224 (*fide* Kolesnikov, 1935, p. 222).

1831 *Cerithium baccatum* BRONGN. Du Bois de Montpereux, p. 33, II, 15–17.

1853 *Cerithium mitrale* EICHW., Eichwald, p. 153, VII, 10.

1856 *Cerithium pictum* BAST. M. Hörnes, p. 394, XLI, 15, 17.

1875 *Cerithium pictum* BAST. R. Hörnes, partim, II, 10.

1883 *Cerithium pictum* BAST. Cobălcescu, partim, p. 151, XV, 10, 12, 13.

1886 *Cerithium pictum* BAST. var. *stefănescui*, Fontannes, p. 14, I, 4.

1903 *Cerithium pictum* BAST. Simionescu, p. 26, II, 17–18.

1903 *Cerithium pictum* BAST. var. *stefănescui* FONT. Simionescu, II, 19–20.

1914 *Potamides mitrale* EICHW. Friedberg, p. 271, VII, 1–7.

1935 *Cerithium mitrale* EICHW. Kolesnikov, p. 228, XXVIII, 33–34.

1940 *Cerithium mitrale* EICHW. Simionescu – Barbu, p. 85, I, 34–36.

1944 *Pirenella picta* DEFR. Jekelius, partim, p. 76, XVIII, 1.

En ce qui concerne la description de l'espèce, voir Simionescu – Barbu (1940, p. 85). Nous remarquons que seulement les exemplaires figurés par M. Hörnes du bassin de Vienne sont identiques aux exemplaires provenant du bassin euxinique. Des nombreux exemplaires présentés par Jekelius de Soceni et ceux de Wiesen de la collection du Laboratoire de Géologie de l'Université de Bucarest, la majorité peut être plutôt désignée sous le nom de *C. bijugum* (EICHW.) KOL., si on accepte cette espèce dans le sens plus large établi par Kolesnikov.

Localités: Orhei, Pohărniceni.

***106.** *Cerithium menestrieri* d'ORB.
Pl. XVIII, fig. 36; PL. XXI, fig. 71

1830 *Cerithium lignitarum* m. EICHWALD, Naturhistorische Skizze von Lithauen, etc, p. 224 (*fide* Kolesnikov, 1935, p. 230).

1831 *Cerithium plicatum* BRUG. Du Bois de Montpereux, p. 34, II, 12–14.

1844 *Cerithium menestrieri* d'ORB. d'Orbigny, IV, 6.

1853 *Cerithium lignitarum* EICHW. Eichwald, p. 146, VII, 20.

1856 *Cerithium lignitarum* EICHW. M. Hörnes, p. 398, XLII, 1–3.

1856 *Cerithium duboisi* M. HÖRN. M. Hörnes, p. 399, XLII, 4–5.

1883 *Cerithium lignitarum* EICHW. Cobălcescu, p. 150, XV, 6–9.

1903 *Cerithium duboisi* M. HÖRNES, Simionescu, p. 26, II, 24.

1914 *Terebralia bidentata* DEFR. Friedberg, p. 295, XVIII, 5–6.

1914 *Terebralia bidentata* DEFR. var. *lignitarum* EICHW. Friedberg, XVIII, 7.

1914 *Terebralia duboisi* M. HOERN. Friedberg, p. 299, XVIII, 8.

1935 *Cerithium menestrieri* d'ORB. Kolesnikov, p. 230, XXVIII, 14–15.

1940 *Cerithium lignitarum* EICHW. Simionescu – Barbu, p. 75, I, 1–5.

1944 *Terebralia lignitarum* EICHW. Jekelius, p. 82.

Pour la diagnose de l'espèce voir Simionescu – Barbu (1940, p. 75). Nous avons donné la synonymie de cette espèce pour mettre en évidence le motif qui nous a déterminé de garder la dénomination de *C. menestrieri* d'ORB.

En partant de "l'historique de la description" présenté par Kolesnikov (1935, p. 230), on peut discuter si le droit de priorité revient à d'Orbigny ou à Eichwald. Kolesnikov s'exprime ainsi: "L'espèce décrite par Eichwald en 1830, est décrite de nouveau et figurée par Dubois en 1831, mais déterminée comme *C. plicatum* BRUG.; d'Orbigny (1844) remarque que ces exemplaires diffèrent des coquilles de Bruguières et propose le nouveau nom de *C. menestrieri*. En 1853 Eichwald a figuré *C. lignitarum* et inclus dans sa synonymie les coquilles décrites par Dubois, ainsi que celles décrites par d'Orbigny. Il en résulte qu'il faut revenir au nom donné par le dernier auteur, c'est à dire celui de "*C. menestrieri*". Si l'on accorde la priorité à celui qui a fait la première description mais sans figurer la forme, elle revient à Eichwald, c'est à dire à *C. lignitarum*, car lui même admet, en 1853, l'identité

Institutul Geologic al României

entre cette dernière espèce et *C. menestrieri* d'ORB. Si la priorité doit être, comme il faut, attribuée à l'auteur qui a figuré pour la première fois la forme, l'espèce doit être dénommée incontestablement *C. menestrieri* d'ORB..

Localités: Maşcăuţi, Goian, Oniţcani, Ialoveni, Brăila.

***107.** *Cerithium bijugum* (EICHW.) KOL.
Pl. XVII, figs. 16–17

1853 *Cerithium bijugum* EICHW. Eichwald, p. 155, VII, 14.

1853 *Cerithium trijugum* EICHW. Eichwald, p. 155, VII, 11.

1853 *Cerithium bicinctum* EICHW. Eichwald, p. 155, VII, 15.

1875 *Cerithium pictum* BAST. R. Höernes, partim, II, 11.

1882 *Cerithium bicinctum* EICHW. Hilber, p. 6, I, 10–11.

1883 *Cerithium pictum* BAST. Cobălcescu, partim, p. 151, XV, 11.

1886 *Cerithium pictum* BAST. Fontannes, p. 13, I, 2–3.

1935 *Cerithium bijugum* EICHW. Kolesnikov, p. 224, XXVIII, 6–8.

1940 *Cerithium pictum* Simionescu – Barbu, p. 87, I, 41–42.

1944 *Pirenella picta* DEFR. Jekelius, partim, p. 76, XVIII, 7–14, 16 (non 1–6, 15, 17).

Forme relativement petite (12–22 mm), à coquille robuste. Neuf à dix tours de spire, ornées à la partie supérieure de la spire d'une rangée de nodosités arrondies et bien développées et qui marquent le profil étagé de la coquille. Sur le dernier tour on observe encore deux cordons lisses ou légèrement noduleux, dont le dernier forme la carène; les autres tours portent aussi deux cordons ou seulement un. Base convexe, ornée d'un seul cordon.

L'espèce est susceptible – excepté la variation d'ornementation – de grandes variations en ce qui concerne la hauteur et la largeur de la coquille. C'est probablement le motif qui a déterminé Eichwald de créer plusieurs espèces. Kolesnikov, partant de cette variabilité, maintient une seule espèce – *C. bijugum* – à laquelle il donne un contenu asssez large. La détermination correcte de l'espèce revient ainsi à Kolesnikov. L'espèce a été déjà citée en Bessarabie par Kolesnikov.

Localités: Orhei, Pohărniceni, Jaloboc.

j) G. *BULLA* Linné 1759

108. *Bulla usturtensis* EICHW. voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 129, VI, 42–43.

109. *Bulla semitruncata* SIM.-BARBU voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 128, VI, 48–49.

***110.** *Bulla lajonkaireana* BAST.

Synonymie jusqu'à 1940 et description, voir Simionescu – Barbu, p. 126, VI, 40–41; 52–56.

1944 *Bulla lajonkaireana* BAST. Jekelius, p. 90, XXVI, 1–7.

***111.** *Bulla truncatula* BRUG.

Synonymie jusqu'à 1940 et description, voir Simionescu – Barbu, p. 129, VI, 44–45.

1944 *Bulla truncatula* BRUG. Jekelius, p. 91, XXVI, 13–16.

k) G. *AMNICOLA* Gould et Haldeman, 1841

112. *Amnicola zonata* EICHW. voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 72, VI, 36–37.

113. *Amnicola bilineata* SIM.-BARBU voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 72, VI, 38–39.

114. *Amnicola cyclostomoides* SINZ. voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 218, XXVII, 41–43.

l) G. *MELANOPSIS* Ferussac 1807

***115.** *Melanopsis impressa* KRAUSS.
Pl. VI, fig. 2; XVII, 42–43

Synonymie jusqu'à 1940 et description voir Simionescu – Barbu, p. 73, II, 55–58.

1944 *Melanopsis impressa* KRAUSS. Jekelius, partim, p. 73, XVI, 1–6.

B) LAMELLIBRANCHES

a) G. *MODIOLA* Lamarck 1801

***116.** *Modiola denysiana* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 139, VII, 17–19.

***117.** *Modiola denysiana lata* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 139, VII, 20–21.

***118.** *Modiola fuchsi* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 138, VII, 14–16.

Institutul Geologic al României

***119.** *Modiola fuchsi inequilateralis* GAT., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 23, I, 17–18.

***120.** *Modiola papilio* GAT., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 138, VII, 11–13.

***121.** *Modiola subpapilio* GAT., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 141, VII, 33–34.

***122.** *Modiola sarmatica* GAT., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 137, VII, 8–10.

***123.** *Modiola marginata* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 136, VII, 3–6.

***124.** *Modiola navicula* DUB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 135, VII, 1–2.

***125.** *Modiola gatuevi* KOL., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 21, I, 28–29.

***126.** *Modiola incrassata* d'ORB.

Synonymie jusqu'à 1940 et description voir Simionescu – Barbu, p. 139, VII, 22–25.

1944 *Modiola incrassata* d'ORB. Jekelius, p. 94, XXIX, 1–4.

***127.** *Modiola incrassata sinzovi* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 140, VII, 32.

***128.** *Modiola incrassata allata* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 140, VII, 29–31.

***129.** *Modiola incrasata elongata* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 140, VII, 26–28.

***130.** *Modiola sarmatica* GAT. var. *tennuissima* n. var.
Pl. XIX, figs. 19–21

Description. Forme plus petite et à coquille plus mince que le type. Aspect général triangulaire, à bord postérieur régulièrement arrondi et crochet terminal, pointu, central; celui-ci marque ainsi une symetrie accusée de la coquille. Coquille convexe sans carène distincte. Côtes radiales, fines, uniformes comme dimensions et répartition; seulement à la partie antérieure, près du crochet, quelques côtes un peu plus épaisses, suivies par un petit espace lisse.

On rencontre assez fréquement de ces formes parmi les exemplaires de l'espèce type, dans les lumachelles post-récifales de Ghidighici et Visterniceni.

Typus: pl. XIX, fig. 19; collection E. Saulea.

Derivatio nominis: selon les caractères exigus de la morphologie et des côtes.

Locus typicus: Visterniceni (près Chişinău).

Stratum typicum: Bessarabien inférieur, lumachelles de l'horizon des récifs sphériques recouvrant les récifs prismatiques à Nubéculaires coloniales.

***131.** *Modiola radiata* n. sp.
Pl. XIX, figs. 36–39

Description. Espèce de taille assez grande, à coquille épaisse de forme ovale, à crochet pointu, terminal et fortement recourbé. La partie antérieure de la coquille est presque inexistante. Le bord ventral légèrement concave; le dorsal droit, se raccorde avec le bord postérieur suivant un angle large et arrondi. La carène proéminante, parallèle au bord ventral, délimite un champ ventral étroit et presque vertical. Coquille ornée de côtes radiales, peu nombreuses et bien individualisées. Un faisceau de cinq côtes courtes se dispose près du crochet; un deuxième faisceau de cinq côtes séparé du premier par un espace lisse, gagne le bord postérieur de la coquille. Les côtes de ce faisceau longent la carène et recouvrent l'espace dorsal. Le reste de la coquille est parcouru de côtes courtes. Stries d'accroissement accusés et uniformes. Surface interne montrant quelques petites crêtes près du côté antérieur du crochet. Surface ligamentaire large et peu profonde, sur toute la longueur de l'area.

Typus: pl. XIX, fig. 38; collection E. Saulea.

Derivatio nominis: selon le caractère des côtes, radiales et peu nombreuses.

Locus typicus: Visterniceni (près Chişinău).

Stratum typicum: Bessarabien inférieur, lumachelles de l'horizon des récifs sphériques recouvrant les recifs prismatiques à Nubéculaires coloniales.

***132.** *Modiola costata* n. sp.
Pl. XIX, figs. 32–35

Description. Coquille de forme générale subtrapezoïdale, à crochet petit et arrondi. La partie antérieure est petite et convexe, la ventrale à bord presque rectiligne. La ligne cardinale droite, oblique par rapport à la carène, se raccorde avec le bord postérieur en délimitant un champ alliforme bien développé. La carène rectiligne sépare deux champs à surface et inclinaison égales. Le champ dorsal est recouvert de 9-11 côtes droites, fortes, arrondies et serrées, dont quelques unes situées dans la région de la carène se

Institutul Geologic al României

bifurquent; le champ ventral est dépourvu de côtes. Stries d'accroissement fines et régulieres.

À l'extérieur cette espèce ressemble à celui de *M. papilio* GAT. dont elle diffère par les côtes moins nombreuses et plus fortes.

Localités: Lumachelles post-récifales de Ialoveni et lumachelles associées aux récifs sphériques de la vallée d'Isnovăţ.

Typus: pl. XIX, fig. 32; collection E. Saulea.

Derivatio nominis: selon le caractère des côtes fortes et serrées.

Locus typicus: Ialoveni.

Stratum typicum: Bessarabien inférieur, lumachelles de l'horizon des récifs sphériques recouvrant les récifs prismatiques à Nubéculaires coloniales.

b) G. *DONAX* Linné 1758

133. *Donax dentiger* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 143, VIII, 27.

134. *Donax lucidus* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 143, VIII, 4–5 (figuré de Scheia et Lespezi, Roumanie).

135. *Donax novorossicus* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 142, VIII, 6–8.

136. *Donax hörnesi* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 142, VII, 1–3.

c) G. *ERVILIA* Tourton 1822

***137.** *Ervilia orientalis* (d'ORB.)
Pl. XVII, figs. 1–2

1844 *Donacilla orientalis* d'ORB. d'Orbigny, VI, 15–17.

1853 *Crassatella podolica* EICHW. Eichwald, p. 91, V, 22.

1853 *Crassatella dissita* EICHW. Eichwald, p. 92, V, 24.

1870 *Ervilia podolica* EICHW. M. Hörnes, p. 73, III, 12.

1903 *Ervilia podolica* EICHW. Simionescu, p. 15, I, 19.

1903 *Ervilia podolica* EICHW. var. *dissita* EICHW. Laskarew, p. 75, II, 17–20.

1932 *Ervilia podolica* EICHW. var. dissita EICHW. Davitaschvili, partim, p. 37, I, 17–19, 22–23 (non 20–21).

1935 *Ervilia dissita* EICHW. Kolesnikov, partim, p. 39, III, 9–14 (non 15–16).

1935 *Ervilia dissita* EICHW. var. *podolica* EICHW. Kolesnikov, p. 42, III, 17–18.

1939 *Ervilia podolica* EICHW. Papp, p. 326, IX, 14, 17.

1940 *Ervilia podolica* EICHW. Simionescu – Barbu, p. 143, VIII, 10–11.

1944 *Ervilia podolica* EICHW. Jekelius, partim, p. 97, XXX, 5–6, 8–9 (non 7).

Trois espèces *d'Ervilia* ont été séparées par Eichwald – *podolica, dissita* et *concinna*. Les originaux figurés par Eichwald ont été reproduits encore une fois en photographie: *podolica* par Kolesnikov (1935, III, 17–18), *dissita* et *concinna* par Davitaschvili (1932, la première dans la pl. I, 23, la deuxième dans la pl. I, 24). Nous remarquons que dans la bibliographie on ne trouve que des figures d'exemplaires qui, soit qu'ils sont dénomés *podolica*, soit *dissita*, tous se rapportent à l'exemplaire figuré par Eichwald sous le nom de *dissita*. Les auteurs mentionnent aussi que cette espèces est la plus répandue dans le Sarmatien inférieur du bassin pontocaspien (Davitaschvili, 1932, p. 37; Kolesnikov 1935, p. 39) et qu'on la trouve même dans les couches de Buglowka (Laskarew 1903, p. 75).

Plus de cent exemplaires d'*Ervilia* de la collection de Wiesen que possède le Laboratoire de Géologie de l'Université de Bucarest, sont eux-aussi identiques avec la forme dénommée *dissita* par Eichwald et à peine 4–5 exemplaires sont comparables à l'original de *podolica* de Eichwald. En même temps, les échantillons de la région d'Orhei ne diffèrent point de ceux de Wiesen. Ces faits nous permettent de croire que *Ervilia* était une forme commune pour le bassin pannonien et le bassin extra-carpatique, très répandue dans les deux bassins et avec une remarquable constance de forme ainsi qu'on ne le remarque pas pour d'autres espèces.

L'avis de M.Hörnes de maintenir une seule espèce d'*Ervilia* pour le Sarmatien nous semble bien justifié. Parceque la première description complète a été donnée par d'Orbigny, il est, croyons-nous, mieux de garder le nom d'*Ervilia orientalis* malgré les objections de Zhizhchenko (voir Kolesnikov 1935, p. 41); dans sa synonymie on doit inscrire les *Ervilia dissita* EICHW. et *E. podolica* EICHW.

L'espèce est citée pour la Bessarabie par Simionescu – Barbu (1940) sous le nom d'*Ervilia podolica* EICHW. Dans la liste de la faune pour la Bessarabie Eichwald ne cite pourtant que la variété *concinna* (=var. *macrodon* ANDRZ., chez Kolesnikov 1935, p. 454).

Localités: Orhei, Pohărniceni, Furceni, Butuceni.

d) G. *MACTRA* Linné 1767.

***138.** *Mactra fabreana* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 144, X, 1–6.

***139.** *Mactra visternicensis* MAC., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 148, XI, 14–15.

***140.** *Mactra naviculata* BAILY., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 153, XI, 31.

Institutul Geologic al României

***141.** *Mactra vitaliana* d'ORB.

Synonymie jusqu'à 1940 et description voir Simionescu – Barbu, p. 146, X, 9–14.

1944 *Mactra vitaliana* d'ORB. Jekelius. p. 96, XXX, 3–4.

***142.** *Mactra vitaliana simionescui* MAC.
Pl. XVIII, fig. 7

1870 *Mactra podolica* EICHW. M. Hörnes, partim, p. 62, VII, 6.

1903 *Mactra variabilis* SINZ. var. *fabreana* d'ORB. Simionescu. partim, II, 1 (non 2).

1935 *Mactra vitaliana* d'ORB. var. *simionescui* MAC. Macarovici, p. 502, IV, 17–18.

Cette espèce décrite dès 1870 par M. Hörnes et figurée ensuite par Simionescu en 1903, n'a été séparée qu'en 1935 par N. Macarovici, qui a précisé ainsi ses caractères: "valves triangulaires, sensiblement convexes; le plan de la carène séparé du reste de la valve par une crête assez arrondie; le contour régulier, le bord antérieur et le bord ventral recourbés; le bord postérieur presque droit, se recourbe quelque peu passant dans le bord ventral".

L'espèce n'a pas été mentionnée encore en Bessarabie.

Localité: Orhei.

*** 143.** *Mactra vitaliana moldavica* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 147, XI, 1–3.

*144. *Mactra vitaliana crassicoliformis* n. var.
Pl. XVII, fig. 35; Pl. XXI, fig. 54

Description. Espèces relativement petite mais à coquille assez épaisse, de forme générale triangulaire et à convexité rappelant l'espèce type. Elle en diffère par le crochet peu saillant et la carène mousse qui lui imprime l'aspect de *M. crassicolis* SINZ. Les bords antérieur et ventral régulièrement arqués comme chez le type; le bord postérieur faiblement convexe se raccorde au bord ventral sous un angle aigu, de sorte que la partie postérieure de la coquille est plus courte que chez *M. vitaliana.* La dentition est sembable à celle du type.

Localités: calcaires oolithiques de Morovaia, Ustie, Cricov, Brăila, Botnăreşti.

Typus: pl. XXI, fig. 54; collection E. Saulea.

Derivatio nominis: selon la morphologie générale rappelant une *Mactra crassicolis* SINZ.

Locus typicus: Ialoveni.

Stratum typicum: Bessarabien inférieur, calcaires oolithiques de l'horizon des récifs à *Membranipora lapidosa* PALLAS.

***145.** *Mactra tapesoides* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 149, XI, 10, 12–13.

***146.** *Mactra tapesoides ovata* MAC.
Pl. XX, fig. 9

1935 *Mactra tapesoides* SINZ. var. *ovata* MAC. Macarovici, p. 505, VI, 12–15.

Cette variété diffère du type par sa coquille plus mince, mais de dimensions plus grandes; elle est aussi moins convexe. Elle s'en distingue surtout par sa forme générale régulièrement ovale.

Simionescu et Barbu (1940) ne mentionnent pas cette variété; elle est décrite pourtant par N. Macarovici de Chişinău.

Localité: Orhei, Chişinău.

e) G. *TAPES* Megerle von Mühlfeldt 1811

***147.** *Tapes vitalianus* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 159, VII, 37–41.

***148.** *Tapes gregaria* PARTSCH., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 75, VIII, 25–27.

***149.** *Tapes gregarius dissita* EICHW., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 159, VII, 45–48.

***150.** *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB.
Pl. XVII, 9, 38; Pl. XVIII, 6

1853 *Venus incrassata* m. Eichwald, p. 104, V, 12.

1932 *Tapes gregarius* PARTSCH. *ponderosa* d'ORB.. Davitaschvili, p. 33, II, 1–6.

1935 *Tapes gregarius* (PARTSCH) GOLDF. Kolesnikov, p. 75, VIII, 25–27.

1939 *Irus gregarius* PARTCH. var. *incrassatus* EICHW., Papp, p. 325, IX, 26.

1940 *Tapes gregarius* PARTCH. var. *ponderosa* d'ORB. Simionescu – Barbu, p. 159, VII, 35–36; 42–44.

1944 *Irus gregarius* PARTSCH Jekelius, partim, p. 95, XXIX, 5–8.

Coquille épaisse, à contour arrondi; longueur et largeur sensiblement égales; crochet peu saillant. Bord dorsal légèrement incliné se racorde au bord postérieur droit sous un angle largement évasé. Ce dernier caractère, ainsi que le crochet peu saillant, sont les caractères qui séparent cette variété du type, dont le bord postérieur, légèrement convexe, passe insensiblement à la ligne dorsale. À mentionner aussi que le type présente un crochet saillant.

Institutul Geologic al României

En jugeant d'après les formes figurées par M. Hörnes, A. Papp et aussi d'après les échantillons de Wiesen de la collection du Laboratoire de Géologie de l'Université de Bucarest, il semble que le *Tapes gregarius* du bassin pannonien est en réalité *T. tricuspis* EICHW., fait d'ailleurs soupçonné aussi par Davitaschvili (1932, p. 33). Des formes qu'on pourrait rattacher à *T. tricuspis* EICHW. existent probablement aussi dans le Sarmatien inférieur d'Orhei; la pénurie du matériel dont nous disposons ne nous permet pas de préciser le fait. Simionescu – Barbu (1940) décrivent sans figurer *T. gregarius* de la Roumanie. *T. gregarius* figuré par Kolesnikov (1935) est en réalité une var. *ponderosa* d'ORB.

Localités: Orhei, Trebujeni, Morovaia, Cricov, Făureşti, Goian, Chişinău.

***151** *Tapes vasluensis* SIM.-BARBU, voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 161, VII, 51–52.

f) G. *CARDIUM* Linné 1758

***152.** *Cardium fittoni* d'ORB., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 166, VIII, 34–37; IX, 50.

***153.** *Cardium doenginki* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 162, VIII, 60, 63–64.

***154.** *Cardium nefandum* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 177, VIII, 57.

***155.** *Cardium obsoletiformis* KOL., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 178, VIII, 53; IX, 20–22, 47.

***156.** *Cardium desperatum* KOL., voir synonymie et description Kolesnikov (1935), p. 92, XI, 1–4.

***157.** *Cardium inflatum* SINZ.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu (1940), p. 167, VIII, 41, 48–49.

1938 *Limnocardium papyraceum* SINZ. *inflata* SINZ. Gillet, p. 29.

***158.** *Cardium inflatum aviculaeformis* KOL.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu, p. 167, VIII, 42–43, 46.

1938 *Limnocardium papyraceum* SINZ. var. *aviculaeformis* KOL. Gillet, p. 29, IV, 16.

***159.** *Cardium aviculare* SINZ.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 168, VIII, 44-45.

1938 *Limnocardium papyraceum* SINZ. var. *aviculare* SINZ. Gillet, p. 29, IV, 15.

***160.** *Cardium fischerianum* DOENG.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu (1940), p. 168, IX, 7–8.

1938 *Limnocardium fischerianum* DOENG. Gillet, p. 26, IV, 12.

***161.** *Cardium pseudofischerianum* SINZ.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu, p. 169, IX, 9.

1938 *Limnocardium pseudofischerianum* SINZ. Gillet, p. 27.

***162.** *Cardium praefischerianum* KOL.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu (1940), p. 169, IX, 41.

1938 *Limnocardium praefischerianum* KOL. Gillet, p. 26, IV, 11.

***163.** *Cardium quadripartitum* KOL.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu (1940), p. 170, IX, 34–35.

1938 *Limnocardium quadripartitum* KOL. Gillet, p. 25, IV, 10.

***164.** *Cardium quadripartitum protractiformis* ANDR. voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 183, IX, 40.

***165.** *Cardium loeweni* NORDM.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 170, VIII, 28–29,; IX, 49, 53.

1938 *Limnocardium loeweni* SINZ. Gillet, IV, 14a, 14g.

166. *Cardium acerbum* KOL.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 171, VIII, 38–39.

1938 *Limnocardium acerbum* KOL. Gillet, p. 12.

***167.** *Cardium semisquamosum* SINZ.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 172, VIII, 69–70.

1938 *Limnocardium semisquamosum* SINZ. Gillet, p. 27, IV, 13.

Institutul Geologic al României

***168.** *Cardium suessi* BARB.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu–Barbu (1940), p. 173, VIII, 30–33.

1938 *Limnocardium suessi* BARB. Gillet, p. 18, IV, 6.

***169.** *Cardium kischinewense* KOL.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 179, IX, 11, 23–24.

1938 *Limnocardium kischinewense* KOL. Gillet, IV, 2.

***170.** *Cardium ingratum* KOL.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 179, VIII, 50–52.

1938 *Limnocardium ingratum* KOL. Gillet, III, 6.

***171.** *Cardium beaumonti* d'ORB.

Synonymie jusqu'en 1940 et description voir Simionescu – Barbu (1940), p. 180, IX, 25–27.

1938 *Limnocardium kolesnikovi* DAVIT. Gillet, p. 15, IV, 1.

***172.** *Cardium visternicense* GILLET (non SIM. – BARBU)
Pl. XIX, fig. 47–48

1938 *Limnocardium visternicense* GILLET, Gillet, p. 18, IV, 5.

1940 *Cardium macoveii* SIM. – BARBU, Simionescu – Barbu, p. 176, IX, 15–16, 18, 39.

Pour la dénomination de cette espèce, on doit utiliser celle de *C. visternicense*, créée par S. Gillet en 1938.

En ce qui concerne la description, voir Simionescu – Barbu 1940, p. 176.

***173.** *Cardium* cf. *vassoevitschi* KOL.

1935 *Cardium vassoevitschi* KOL. Kolesnikov, p. 121, XVIII, 18–22.

Coquille de petite taille (7–10 mm), fragile, convexe, munie de 20 à 22 côtes, séparées par des espaces aussi larges qu'elles mêmes. Les côtes de la région moyenne de la coquille lisses; celles de la partie antérieure pourvues d'écailles lamelleuses; celles qui marquent la carène portent de petites épines. L'éspèce est citée pour la Bessarabie, mais non figurée, par S. Gillet (1938, p. 17).

Localités: Goian, Coşerniţa, Oniţcani.

***174.** *Cardium pseudosemisulcatum* ANDR.

1892 *Cardium verneuilianus* d'ORB. Sinzov, partim, p. 57, II, 8–9.

1902 *Cardium pseudosemisulcatum* ANDR. Andrussov, p. 485, IX, 20–22.

1932 *Cardium pseudosemisulcatum* ANDR. Davitaschvili, p. 29, VI, 24–25.

1935 *Cardium pseudosemisulcatum* ANDR. Kolesnikov, p. 118, XVIII, 1–6.

La coquille, jusqu'à 25 mm de longueur, fortement convexe, à crochet bien dévéloppé, recourbé et déplacé en avant; il marque ainsi une partie antérieure égale au tiers de la longueur de la coquille. Carène mousse, peu évidente. Forme générale ovale, bord postéro-inférieur allongé. Côtes nombreuses (30–40), aplaties, serrées, faiblement écailleuses dans la partie antérieure de la coquille, les autres lisses. Celles de la partie postérieure sont peu marquées. Ligne cardinale arquée, à dentition peu développée.

Kolesnikov admet dans la synonymie de cette espèce le *C. elisabetae* VĂSC. des argiles d'Ungheni, de sorte qu'il mentionne le *C. pseudosemisulcatum* ANDR. pour la Bessarabie. Après avoir fait la comparaison avec les originaux de Văscăuţeanu, nous ne sommes plus d'accord avec l'identité établie par Kolesnikov, de sorte que des formes certaines de *C. pseudosemisulcatum* ANDR. ne sont pas mentionnées jusqu'à présent en Bessarabie. Gillet (1938, p. 13) cite cette espèce de Chişinău, mais ne la figure pas.

Localités: Răculeşti, Oniţcani.

175. *Cardium obliquoobsoletum* KOL.

1935 *Cardium obliquoobsoletum* KOL. Kolesnikov, p. 97, XII, 17–22.

1938 *Limnocardium obliquoobsoletum* KOL. Gillet, III, 7.

Coquille de petite taille, mince, à région postéro-inférieure allongée, ce qui lui donne une forme générale triangulaire-arrondie. Crochet petit. Carène mousse. Côtes nombreuses, fines, écailleuses, les écailles des côtes postérieures étant plus accusées. L'espèce est citée pour la Bessarabie par Kolesnikov (1935) et S. Gillet (1938).

Localités: Chişinău, Cricov, Goian, Pohărniceni.

***176** *Cardium nalivkini* KOL.

1932 *Cardium nalivkini* KOL. Davitaschvili, p. 26, VI, 26–27.

1935 *Cardium nalivkini* KOL. Kolesnikov, p. 96, XII, 1–4.

Coquille de petite taille (16–20 mm), robuste, à contour triangulaire; le bord antérieur arrondi, le postérieur tronqué. Côtes nombreuses (18-20), rapprochées, proéminentes, écailleuses dans la partie antérieure de la coquille; les autres lisses. L'espèce est citée pour la Bessarabie par Kolesnikov (1935); elle n'est pas mentionnée par Simionescu – Barbu (1940).

Localités: Cricov, Orhei.

Institutul Geologic al României

***177.** *Cardium nalivkini morosa* KOL.
Pl. XVIII, fig. 4

1935 *Cardium nalivkini* KOL. var. *morosa* KOL. Kolesnikov, p. 96, XII, 5–8.

Cette variété diffère de l'espèce type par sa partie postérieure évasée en forme d'aile et recouverte par des côtes écailleuses. Sur la dernière côte, plus forte, les écailles font saillie sous forme d'épines. Variété jusqu'à présent inconuue dans la Bessarabie.

Localités: Orhei, Ialoveni.

***178.** *Cardium bajarunasi* KOL.
Pl. XVIII, figs. 22–23

1932 *Cardium bajarunasi* KOL. Davitaschvili, p. 27, VI, 5–9.

1935 *Cardium bajarunasi* KOL. Kolesnikov, p. 86, IX, 16–21.

Espèce de très petite taille (7 à 9 mm), presque circulaire, peu convexe, à crochet petit et carène mousse. Nombreuses côtes (20–23) écailleuses, sérrées, uniformes, séparées par des intervalles lisses. Les écailles, sous formes de minces lames, sont convexes et serrées sur les côtes de la partie antérieure et moyenne de la coquille, beaucoup plus larges et espacées sur les postérieures. L'espèce a été déjà citée en Bessarabie par Kolesnikov. (1935).

Localité: Oniţcani.

***179.** *Cardium uiratamense* KOL., voir synonymie et description Simionescu–Barbu (1940), p. 177, IX, 42–43.

*180. *Cardium mihailovi* Toula
Pl. XVIII, figs. 20–21

1892 *Cardium mihailovi* TOULA, Toula, p. 26, IV, 11–12.

1892 *Cardium dobrischense* TOULA, Toula, IV, 9.

1902 *Cardium mihailovi* TOULA, Androussov, p. 487, IX, 16–19.

1929 *Cardium mihailovi* TOULA, Văscăuţeanu, p. 17, VII, 24–25.

1932 *Cardium mihailovi* TOULA, Davitaschivili, p. 27, VII, 20–21.

1935 *Cardium mihailovi* TOULA, Kolesnikov, p. 88, X, 1–9.

Coquille petite, fragile, à contour circulaire, peu convexe et à crochet petit. Côtes fines et évidentes dans la partie antérieure de la coquille, à peine marquées par des stries sur le reste de la coquille. La dernière côte postérieure est pourvue parfois de rares écailles. Les côtes antérieures de quelques échantillons sont pourvues, elles aussi, de petites écailles. L'espèce citée des argiles d'Ungheni par Văscăuţeanu (1929), a été mentionnée en Bessarabie par Kolesnikov (1935).

Localités: Mascăuţi, Ustie, Oniţcani.

***181.** *Cardium poliţioanei* JEK.
Pl. XVIII, figs. 26–27

1875 *Cardium obsoletum* EICHW. forme de passage vers *C. suessi* BARB. R. Hörnes, p. 72, II, 24.

1939 *Limnocardium suessi* var. Papp, p. 324, IX, 8.

1944 *Cardium poliţioanei* JEK. Jekelius, p. 103, XXXIV, 15, 19; XXXV, 12–15.

Espèce de taille plutôt faible (10–12 mm) à coquille quadrangulaire allongée, fortement convexe. Bord antérieur arrondi, le postérieur tronqué. Ligne cardinale droite à la partie postérieure et légèrement inclinée par rapport au bord ventral de la coquille; elle forme avec le bord postérieur un angle net. Parmi les 20 à 22 côtes rapprochées, arrondies et bien individualisées, trois sont plus développées et pourvues d'écailles assez grosses et espacées, dont la côte postérieure marque la carène; l'antérieure est moins évidente. Entre la deuxième et la troisième côte, proéminantes et écailleuses, on remarque 5 à 6 côtes lisses.

Cette espèce a été figurée pour la première fois par R. Hörnes des sables de Nusgraben, près de Wiesen; cet auteur reconait le caractère des côtes du type *obsoletum*, ainsi que les affinités avec *C. suessi* BARB. indiquées par la présence et la distribution des côtes écailleuses. Les échantillons trouvés par nous dans le Sarmatien de la Bessarabie sont identiques, comme dimensions et forme générale, aux exemplaires figurés par R. Hörnes; comme forme générale et ornamentation, aussi à une partie des exemplaires de petite taille figurés par Jekelius. Des exemplaires comparables aux formes adultes présentées par Jekelius, nous n'avons pas trouvés.

Espèce non mentionée jusqu'à présent de la Bessarabie.

Localité: Oniţcani.

***182.** *Cardium latesulcum* MÜNST.
Pl. XVII, fig. 3–5

1863 *Cardium latesulcum* MÜNST. Goldfuss, p. 213, CXLV, 9.

1870 *Cardium plicatum* EICHW. M. Hörnes, p. 202, XXX, 1.

1897 *Cardium latesulcum* MÜNST. Sinzov, p. 68, IV, 4.

1903 *Cardium latesulcatum* MÜNST. Simionescu, p. 10, I, 13.

1939 *Limnocardium plicatum* EICHW. Papp, p. 325, IX, 12–13, 26.

1944 *Cardium latesulcatum* MÜNST. Jekelius, p. 101, XXXIII, 1–13.

Institutul Geologic al României

Coquille subtrapezoïdale, convexe, allongée, jusqu'à 25 mm. Crochet large, convexe, recourbé. Bord antérieur arrondi; bord ventral presque rectiligne. Ligne cardinale relativement courte, inclinée par rapport au bord ventral et se raccordant au bord postérieur sous un angle d'environ 90^0, ce qui détermine l'aspect tronqué de la partie postérieure de la coquille. Huit à neuf côtes arrondies, nettement délimitée, séparées par des intervalles égaux à elles mêmes ou un peu plus larges que celles-ci; ces côtes recouvrent la région antérieure et moyenne de la coquille. À partir de la dernière côte, qui marque une carène mousse, il y a dans l'espace postérieure et déclive de la coquille quatre côtes fines et rapprochées. Les stries d'accroissement dessinent de petites écailles sur les côtes antérieures. Sur les exemplaires de faible taille (3 à 4 mm) les côtes sont ornée d'épines; E. Jekelius les a déjà figurées (XXXIII, 5–9).

Nous avons décrit et figuré cette espèce parceque depuis 1897, lorsque Sinzov l'a mentionnée de Rezina, elle n'a plus été citée dans le Sarmatien de la Bessarabie.

Localités: Orhei, Pohărniceni.

***183.** *Cardium plicatofittoni* SINZ., voir synonymie et description Simionescu – Barbu (1940), p. 164, IX, 4–5.

***184.** *Cardium gracile* PUSCH
Pl. XVII, figs. 26–27

1844 *Cardium gracile* PUSCH d'Orbigny, VI, 6–8.

1853 *Cardium plicatum* EICHW. Eichwald, p. 96, IV, 20.

1897 *Cardium plicatum* EICHW. Sinzov, p. 68, IV, 5.

1903 *Cardium plicatum* EICHW. Simionescu, p. 10, I, 14.

1934 *Cardium plicatum* EICHW. Friedberg, partim, p. 143, XXIII, 8 (non 7).

1935 *Cardium gracile* PUSCH Kolesnikov, p. 113, XVI, 23–28.

Coquille ovale, allongée, convexe, dépourvue d'une carène nette. La partie antérieure petite et à bord arrondi; la partie postérieure deux fois plus grande et à bord légèrement arqué, qui passe insensiblement au bord ventral, lui aussi faiblement arqué. Ceci accuse la forme générale ovale de la coquille. Crochet un peu plus étroit que chez *C. latesulcatum* MÜNST. Surface pourvue de 16 à 18 côtes arrondies et proéminentes. Dans la moitié antérieure de la coquille, les côtes sont séparées par des intervalles aussi larges qu'elles mêmes; ceux-ci sont un peu plus larges que les côtes entre les trois ou quatre côtes suivantes postérieures. Les dernières côtes postérieures sont plus fines et plus rapprochées. Des écailles petites et rares recouvrent toutes les côtes, sur toute leur longeur; ces écailles sont un peu plus accussée sur les côtes de la région de la carène. Sur les exemplaires de faible taille, les écailles sont beaucoup plus développées.

L'espèce est figurée et mentionnée par Sinzov (1897) de Soroca. Nous l'avons decrite parceque la description et la synonymie de Simionescu – Barbu (1940, p. 165) sont discutables.

Localité: Pohărniceni.

C) BRYOZOAIRES

a) G. *DIASTOPORA* Lamouroux 1821

185. *Diastopora congesta* RSS., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 180,I,3.

186. *Diastopora corrugata* RSS., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 179, I, 1–2.

b) G. *TUBULIPORA* Lamarck 1816

187. *Tubulipora cumulus* SINZ. (non EICHW.) voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 180, I, 4–6.

c) G. *MEMBRANIPORA* Blainville 1830

188. *Membranipora lapidosa* PALLAS, voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 181, I, 7–9.

d) G. *SCHIZOPORELLA* Hinks 1877

189. *Schizoporella unicornis* JOHNST., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 182, II, 1–5.

190. *Schizoporella semilunaris* SAUL.–BOC., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 184, II, 6.

191. *Schizoporella tuberculata* SAUL.–BOC., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 184, III, 3–4.

192. *Schizoporella variabilis* RSS., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 185, II, 7–9.

193. *Schizoporella terres* EICHW., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 186, III, 5–6.

194. *Schizoporella spongitiformis* SAUL.–BOC., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 186, III, 1–2.

Institutul Geologic al României

e) G. *DAKARIA* Jullien 1903

195. *Dakaria bessarabica* V. NIC. voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 187, III, 12.

196. *Dakaria romboïdes* SAUL.-BOC. voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 187, III, 7–9.

f) G. *LEPRALIA* Johnston 1847

197. *Lepralia montifera* ULR. et BASSL., voir synonymie et description Saulea–Bocec (1943), p. 188, III, 10–11.

D) ANNELIDES CHÉTOPODES

a) G. *SERPULA* Linné 1768

***198.** *Serpula* aff. *gregalis* EICHW.
Pl. VII, fig. 4

1853 *Serpula gregalis* EICHW. Eichwald, p. 49., III, 5.

Tubes à ouverture circulaire, de 0,3 à 0,4 mm de diamètres, se maintenant constant sur toute leur longueur; parois minces, dont les détails de surface ne peuvent être observés à cause de l'incrustation par la calcite. Les tubes, légèrement sinueux, plus rapprochés ou plus espacés, se disposent en faisceaux à orientation générale parallèle.

L'aspect général de la colonie est très semblable à celui de l'espèces qui constituent les "toltry" miocènes et qui a fourni les exemplaires pour lesquels on a créé l'espèce *gregalis*; nos exemplaires en diffèrent seulement par le diamètre plus petit des tubes. *Serpula gregalis* EICHW. étant trop sommairement decrite et nos échantillons – toujours incrustés de calcite – ne permettant pas une description plus détaillée, nous nous sommes limité, pour le moment, à les rapprocher de cette espèce. Inconnue jusqu'à présent dans le Sarmatien moyen de la Bessarabie.

Localité: Chişinău.

***199.** *Serpula scalata* EICHW.
Pl. VIII, fig. 1

1853 *Serpula scalata* EICHW. Eichwald, p. 49, III, 8.

Forme petite réalisant de petits piliers de 2 à 3 mm de hauteur qui proviennent de l'enroulement en spirale d'un tube à ouverture circulaire avec un diamètre de quelques dixièmes de mm. Surface externe striée transversalement. Les piliers ont de 4 à 6 spires contiguës, plus ou moins régulièrement superposées ou avec des discontinuités; il arrive que la spire se recourbe pour envelopper encore une fois les premiers tours et reprend ensuite l'enroulement régulier en vertical.

Les exemplaires sont fixés sur des colonies de *Serpula gregalis*; ils dont parfois si nombreux, qu'il recouvrent complétement des surfaces de quelques centimètres carrés. L'espèce n'a pas encore été citée dans le Sarmatien moyen de la Bessarabie.

Localité: Chişinău.

b) G. *SPIRORBIS* Daudin 1800

***200.** *Spirorbis heliciformis* EICHW.
Pl. XXI, fig. 52

1853 *Spirorbis heliciformis* EICHW., Eichwald, p. 52, III, 11.

1874 *Spirorbis heliciformis* EICHW., R. Hörnes, p. 39.

Coquille petite, discoïdale, jusqu'à 5 mm de diamètre, formée de 3 à 4 spires contiguës; la spire étroite au début, mesure à son extrémité, sur les grands échantillons, environ 1,25 mm.

Ouverture circulaire, parfois à bord légèrement épaissi. Surface supérieure de la coquille convexe, celle inférieure plate, avec les bords recourbés, comme si les formes se seraient développées en s'enroulant partiellement autour de corps cylindriques (? algues). À la surface extérieure il y a 3 cordons longitudinaux, séparés par des intervalles finement striés; la coquille prend, de la sorte, un aspect rugueux.

Espèce mentionnée en Bessarabie par Eichwald (1853, p. 454).

Localités: Orhei, Micăuţi, Chişinău.

***201.** *Spirorbis spiralis* EICHW.

1853 *Spirorbis spiralis* EICHW., Eichwald, p. 51, III, 9.

1874 *Spirorbis spiralis* EICHW., R. Hörnes, p. 40.

Coquille discoïdale de petite taille (2 mm), aplatie, montrant de 5 à 6 spires lisses à section circulaire et dont le diamètre s'accroit insensiblement. Fixée ou libre. Citée par Eichwald (1853, p. 454) pour la Bessarabie.

Localités: Orhei, Chişinău.

E) FORAMINIFÈRES

a) G. *NUBECULARIA* Defrance 1825

***202.** *Nubecularia novorossica* KARRER et SINZ.
Pl. XIV, figs. 2–4; PL. XXI, fig. 51

1876 *Nubecularia novorossica* KARRER et SINZOV, p. 8, figs. 1–25 (non 26–29).

Institutul Geologic al României

La description détaillée de ce Foraminifère a été faite par Karrer et Sinzov et des contributions concernant la structure interne ont été apportées par H. Derville (1935).

La taille en est assez grande (environ 2 mm, parfois même 4 mm); coquille discoïdale plane-convexe et le plus souvent sphérique montrant un canal axial de diamètre très variable. La coquille d'aspect mat, est pourvue du côté latéral d'une ouverture se présentant comme une fente plus ou moins large et à position très variable. Cette coquille résulte de l'enroulement irrégulier d'un tube formant de 3 à 4 tours de spires; elles se recouvrent partiellement. Leur paroi externe est épaisse, celle interne, acollée à la spire précedente, très mince. De rares septes incomplets, qui sont plutôt des épaississements de la paroi externe, délimitent des loges longues. Le développement débute par une loge initiale de type miliolide (Derville 1935, p. 623).

Les formes solitaires (type *solitaria* et *nodulus* de KARRER et SINŽOV) sont prépondérantes; rarement on rencontre 3 à 5 individus réunis formant des rangées, ainsi que l'ont remarqué Karrer et Sinzov (fig. 16–18).

***203.** *Nubecularia caespitosa* STEINMANN
Pl. XI, fig. 1–6; Pl. XII, fig. 1–6

1903 *Nubecularia caespitosa* STEINMANN, p. 112, fig. 6

Cette forme coloniale de Foraminifère a été décrite et reconnue comme espèce par Steinmann, en 1903, étudiant les "nodules" provenant de dépôts sarmatiens de Wohlfstahl, près Bratislava (Pressburg). Ensuite, Andrusov (1917) reconnait la présence du même Foraminifère dans les "nodules" sarmatiens de Mangyschlak. En 1931 S. Gillet et H. Derville, étudiant le gisement de récifs sphériques à *N. caespitosa* de Cricov, ont fait une déscription détaillée de la structure de ce Foraminifère que H. Derville a complétée – en ce qui concerne le développement – par une note parue en 1937.

Sur la structure de cette espèce de Foraminifère nous avons insisté dans le chapitre de pétrographie en parlant des récifs à Nubéculaires.

F) ALGUES

a) PHÉOPHYCÉES

***204** Mélobésiées
Pl. XIII, figs. 2–4

Dans les niveaux récifaux à Nubéculaires, les Mélobésiées sont assez fréquentes. On peut y distinguer, sans préciser pour le moment le genre et l'espèce, deux types:

1. Mélobésiées à thalle massif, dont se détache des rameaux.

2. Mélobésiées incrustantes, dont le thalle est réduit à quelques rangées sinueuses de cellules rectangulaires. Les thalles adhèrent à des fragments de Bryozoaires, de Nubéculaires coloniaux ou solitaires; plus rarement sont-ils libres.

Dans aucun de ces deux types on n'a pas observé des organes de reproduction.

b) CHLOROPHYCÉES

***205.** G. *CHLORELLOPSIS*
Pl. X, figs. 1–3; Pl. XIII, figs. 5–6; PL. XIV, fig. 1

Voir dans le chapitre de pétrographie la description des blocs à croûte phytogène associées aux récifs à Nubéculaires.

G) CONCLUSIONS

Des 186 espèces de Mollusques sarmatiens mentionés ou décrits dans ce mémoire, 172 étaient déjà connus de la Bessarabie grâce aux mémoires de I. Simionescu, V. Kolesnikov, N. Macarovici et S. Gillet; les treize, dont nous donnons ici la liste, sont des espèces nouvelles ou pas encore mentionnées pour cette région.

Acmea enikalensis KOL.
Acmea sinzovi KOL.
Barbotella intermedia RADOV.-PAVL.
Buccinum opinabile trabale KOL.
Cardium nalivkini morosa KOL.
Cardium polițioanei JEK.
Mactra vitaliana simionescui MAC.
Mactra vitaliana crassicoliformis n. var.
Modiola costata n. sp.
Modiola radiata n. sp.
Modiola sarmatica tennuissima n. var.
Trochus podolicoformis KOL.
Trochus tschebrikensis (USP.) KOL.

Les espèces qui suivent et qui sont connues de la Bessarabie ont été décrites aussi dans le Sarmatien de Transylvanie par Jekelius:

Buccinum duplicatum SOW.
Buccinum verneuilii d'ORB.
Bulla truncatula BRUG.
Cardium latesulcum MÜNST.
Cardium polițioanei JEK.
Ervilia orientalis d'ORB.
Cerithium disjunctum SOW.
Cerithium menestrieri d'ORB.
Cerithium mitrale EICHW.
Cerithium nodoso-plicatum M. HÖRNES
Cerithium rubiginosum EICHW.
Mactra vitaliana d'ORB.
Modiola incrassata d'ORB.
Tapes gregarius ponderosa d'ORB.

Institutul Geologic al României

? *Tapes tricuspis* EICHW. (=*T. gregarius* PARTSCH, Jekelius 1944, XXIX, 9–12)
Trochus podolicus DUB.

Nous observons que, à quelques exceptions près (*Trochus podolicus* DUB., *Buccinum verneuili* d'ORB., *Mactra vitaliana* d'ORB., *Tapes gregarius ponderosa* d'ORB.), ces espèces représentent dans le Volhynien d'Orhei, soit des espèces caractéristiques pour ce sous-étage (*Cerithium nodoso-plicatum* M. HÖRN., *C. mitrale* EICHW., *C. rubiginosum* EICHW., ? *Tapes tricuspis* EICHW., *Cardium latesulcum* MÜNST., *Ervilia orientalis* d'ORB.) soit des espèces qui passent dans le sous-étage suivant, le Bessarabien (*Buccinum duplicatum* SOW., *Cerithium disjunctum* SOW., *C. menestrieri* d'ORB., *Modiola incrassata* d'ORB., *Bulla truncatula* BRUG.).

C'est là à ce qu'il nous semble une preuve péremptoire que le "Sarmatien" de la Transylvanie doit être rapporté plutôt au Volhynien, ou du moins, que pendant le Sarmatien inférieur et peut-être pendant la première partie du Sarmatien moyen les communications entre le bassin intracarpatique et le bassin euxinique étaient de beaucoup plus faciles que plus tard.

En ce qui concerne les Bryozoaires de la Bessarabie nous avons déjà présenté une liste d'espèces en 1943, précisant la présence de 13 espèces dans la région. Une d'entre elles – *Lepralia montifera* ULR. et BASSL. – était une forme inconnue dans le Sarmatien de la Bessarabie, tandis que quatre étaient nouvelles, notamment:

Dakaria rhomboides SAUL.-BOC.
Schizoporella semilunaris SAUL.-BOC.
Schizoporella tuberculata SAUL.-BOC.
Schizoporella spongitiformis SAUL.-BOC.

VI. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Dans la région étudiée le Sarmatien est représenté par le sommet du Volhynien, le Bessarabien et le Chersonien tableau XII. Le Volhynien offre un niveau récifal à Nubéculaires et Mélobésiées; il présentes de remarquables affinités fauniques avec les sédiments sarmatiens du bassin pannonien. Un horizon à faune d'eau douce avec *Melanopsis impressa* achève le Volhynien.

Le Bessarabien présente une partie inférieure constituée de sédiments calcaires prédominants, dans lesquels se succèdent quatre niveaux récifaux de Nubéculaires et Bryozoaires. La moitié supérieure est representée surtout par des dépôts argilo-sableux; ceux-ci gagnent en épaisseur du N au S et sont surmontés par un faible niveauu de calcaires oolithiques fossilifères. A sa base on a signalé la présence du *Hypparion*.

La faune du Bessarabien, lors de son apogée, est intimement liée à la présence du faciès récifal. Celui-ci offre les conditions favorables à l'évolution d'au moins quelques genres (*Trochus, Modiola, Cardium*).

Le Chersonien revêt le même faciès sableux que la moitié supérieur du Bessarabien, mais y est exempte de faune.

La région se range pendant le Bessarabien, et probablement aussi pendant le Volhynien, dans les limites d'une mer épicontinentale. Son cadre géographique, du côté oriental, est caractérisé par la présence d'une vaste aire continentale, dont les apports terrigènes étaient réduits. La région des eaux plus profondes se situait à l'W, interposée entre cette région et le géosynclinal carpatique. Dans cette mer peu profonde les récifs formaient une barrière dirigée N-S, sur le flanc occindental de laquelle, du côté des eaux profondes, on trouve la zone des calcaires récifaux massifs et des grands blocs roulés, ainsi qu'aux récifs coralliens actuels (Kuenen, 1933). Tous les dépôts calcaires – calcaires à Nubéculaires solitaires, oolithes, marnes, dont la formation est en étroite connexion avec la présence de la barrière récifale – se sont développés de son côté oriental, dans la vaste lagune séparée de la haute mer.

La région a été affectée d'oscillations verticales de faible amplitude – subsidentes – qui ont favorisé et arreté, tour à tour, l'établissement des divers niveaux récifaux. À ces points de vue, notre région présente une frappante ressemblence avec l'actuelle platforme épicontinentale Sahoul de la côte NW australienne (Tercier, 1939, p. 56 et 85). Avec l'arrêt des mouvements subsidents et l'apparition des matériaux détritiques le faciès récifal cesse son développement. Après, à la suite d'un affaissement dont l'amplitude augmente graduellement vers le S, la sédimentation est reprise avec le faciès argilo-sableux du Bessarabien supérieur.

Quant à la faune nous avons apporté quelques précisions pour caractériser certaines espèces:

Cardium gracile PUSCH
Cardium latesulcum MÜNST.
Cerithium bijugum (EICHW.) KOL.
Ervilia orientalis d'ORB.
Trochus beaumonti d'ORB..
Trochus podolicus DUB.
Trochus podolicoformis KOL.

Et nous l'avons completé avec la description de quatre espèces nouvelles:

Mactra vitaliana crassicoliformis n. var.
Modiola costata n. sp.
Modiola radiata n. sp.
Modiola sarmatica tennuissima n. var.

Nous avons décélé, dans les formations récifales, l'existence de récifs à Nubéculaires coloniales, formant le squelette principal sur lequel se sont gréffé des récifs à Bryozoaires – de *Lepralia* et *Membranipora*. Sur le flanc dirigé vers la haute mer a eu lieu la sédimentation

Institutul Geologic al României

Tableau XII

	Volhynien	Bessarabien						Chersonien
		inférieur (calcaire)				supérieur (sableux)		
	Niv. récifs à Nubéc. et Mélobésidées. Horiz. I.	Niv. récifs à Lepralia Horiz. II.	Niv. récifs prism. à Nubéculaires. Horiz. III.	Niv. récifs. sphér. à Nubéculaires. Horiz. IV.	Niv. récifs à Membranipora. Horiz. V.	Horiz. sables inf.	Horiz. oolithe sup.	Horiz. sables sup.
	1	2	3	4	5	6	7	8
Acmea angulata d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Acmea enikalensis KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Acmea pseodolaevigata SINZ.	–	+	–	–	–	–	–	–
Acmea reussi SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Acmea sinzovi KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Acmea tennuissima SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Adeorbis margaritoides SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Adeorbis striatosulcatus SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Adeorbis valvatoides SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Amnicola bilineata SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Amnicola cyclostomoides SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Amnicola zonata EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Barbotella hörnesi BARB.	–	+	+	+	–	–	–	–
Barbotella hörnesi tennuicostata RAD.–PAVL.	–	+	–	–	–	–	–	–
Barbotella intermedia RAD.–PAVL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Barbotella neumayeri COB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Barbotella omaliusi d'ORB.	–	+	+	+	–	–	–	–
Barbotella omaliusi laevigatoomaliusi KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum bessarabicum SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum corbianum d'ORB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Buccinum daveluinum d'ORB.	–	–	+	–	–	–	–	–
Buccinum dissitum DUB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum duplicatum SOW.	+	–	?+	–	–	–	–	–
Buccinum elegans SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum fraudulentum KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Buccinum globossum SIM.–BARBU	–	–	+	+	–	–	+	–
Buccinum gradaria KOL.	+	+	–	–	–	–	–	–
Buccinum iassiense SIM.–BARBU	–	–	–	+	+	–	+	–
Buccinum ignobile KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum impresum KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum jacquemarti d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum kolesnikovi SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum latesulcatum SIM.–BARBU	+	+	+	–	–	–	–	–
Buccinum omnivagum KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Buccinum moldavicum SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Buccinum opinabile KOL.	+	–	–	–	–	–	–	–
Buccinum opinabile trabale KOL.	+	–	–	–	–	–	–	–
Buccinum pauli COB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Buccinum psedoduplicatumum SIM.–BARBU	+	+	+	+	–	–	–	–
Buccinum pseodogracile KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Buccinum requerasco KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–

Institutul Geologic al României

	1	2	3	4	5	6	7	8
Buccinum seminudum KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Buccinum subspinosum KOL.	–	–	+	–	–	–	–	–
Buccinum torpidum KOL.	–	–	+	–	–	–	–	–
Buccinum verneuii d'ORB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Bulla lajonkairiana BAST.	+	+	+	+	–	–	–	–
Bulla semitruncata SIM.–BARBU	–	–	+	+	–	–	–	–
Bulla truncatula BRUG.	+	+	+	+	–	–	–	–
Bulla usturtensis EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cerithium bijugum (EICHW.) KOL.	+	–	–	–	–	–	–	–
Cerithium comperei d'ORB.	–	–	+	+	+	–	–	–
Cerithium disjunctum SOW.	+	–	+	+	+	–	–	–
Cerithium menestrieri d'ORB.	+	–	+	+	+	–	–	–
Cerithium mitrale EICHW.	+	–	–	–	–	–	–	–
Cerithium nodosoplicatum M.HÖRN.	+	–	–	–	–	–	–	–
Cerithium rubiginosum EICHW.	+	–	–	–	–	–	–	–
Kischinewia bessarabica d'ORB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Kischinewia elongatissima d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Kischinewia kischinewensis d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Littorina bessarabica d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Littorina phassianellaeformis SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Melanopsis impressa KRAUSS	+	–	–	–	–	–	–	–
Sinzowia elatior d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Sinzowia intermedia SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Sinzowia striatotuberculata SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus adelae d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus affinis EICHW.	+	–	–	–	–	–	–	–
Trochus anceps EICHW.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus angulatiformis SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus angulatosarmates SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus armavirensis KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus athanasiui SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus beaumonti d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus blainvillei d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus caucasicus EICHW.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus chersonensis BARB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus cingulatus SIM.–BARBU	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus conicus SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus cordierianus d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus cremenensis ANDRZ.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus cricovensis SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus curvilineatus SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus hommaieri d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus kolesnikovi SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus laevigatopodolicus KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus laevis EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus lapuschnensis SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus longomarginatus KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus macoveii SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus marginatus EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus marginatosinzovi KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus moldavicus SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus moroşanui SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus minutus SINZ.	–	–	+	–	–	–	–	–
Trochus pageanus d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus papilla EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus phassianellaeformis SINZ.	–	–	+	+	–	–	–	–

Institutul Geologic al României

	1	2	3	4	5	6	7	8
Trochus pictus EICHW.	–	–	–	+	–	–	+	–
Trochus podolicus DUB.	–	+	+	–	–	–	–	–
Trochus podolicoformis KOL.	+	+	–	–	–	–	–	–
Trochus precurvilineatus KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus prosiliens EICHW.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus pseudoangulatus SINZ.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus pseudominus SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus quadristriatus DUB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus rollandianus d'ORB.	–	–	+	+	–	–	+	–
Trochus sarmates EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus sarmatoanceps SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus subanceps SINZ.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus sublainvillei SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus subcigaretus SINZ.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus sulcatopodolicus KOL.	–	–	+	–	–	–	–	–
Trochus trilineatus SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus tschebrikensis (USP.) KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Trochus tschebrikensis simplex USP.	–	–	–	+	–	–	–	–
Trochus woronzowi d'ORB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Cardium acerbum KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium aviculare SINZ	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium bajarunasi KOL.	–	–	+	–	–	–	–	–
Cardium beaumonti d'ORB.	–	+	+	+	–	–	–	–
Cardium desperatum KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Cardium doenginki SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium fischerianum DOENG.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium fittoni d'ORB.	–	–	–	+	+	–	+	–
Cardium gracile PUSCH.	–	+	–	–	–	–	–	–
Cardium inflatum SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium inflatum aviculaeformis KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium ingratum KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Cardium kischinewense KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Cardium latesulcum MÜNST.	+	–	–	–	–	–	–	–
Cardium loeweni NORDM.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium mihailovi TOULA	–	–	+	–	–	–	–	–
Cardium nalivkini KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium nalivkini morosa KOL.	–	–	+	+	–	–	–	–
Cardium nefandum KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium obliquoobsoletum KOL.	–	+	+	+	–	–	–	–
Cardium obsoletiformis KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium plicatofittoni SINZ.	–	+	+	–	–	–	–	–
Cardium politioanei JEK.	–	–	+	–	–	–	–	–
Cardium prefischerianum KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium pseudofischerianum SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium pseudosemisulcatum ANDR.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium quadripartitum protractiformis AMDR.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium quadripartitum KOL.	+	–	–	+	–	–	–	–
Cardium semisquamosum SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Cardium suessi BARB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Cardium uiratamense KOL.	–	–	+	–	–	–	–	–
Cardium vassoevitschi KOL.	?+	–	+	+	–	–	–	–
Cardium visternicense GILLET(non SIM.–BARBU)	–	–	–	+	–	–	–	–
Donax dentiger EICHW.	–	–	+	+	–	–	–	–
Donax hörnesi SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Donax lucidus EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Donax novorossicus SINZ.	–	–	+	+	–	–	–	–

Institutul Geologic al României

	1	2	3	4	5	6	7	8
Ervilia orientalis d'ORB.	+	–	–	–	–	–	–	–
Mactra fabreana d'ORB.	–	+	+	+	+	–	–	–
Mactra naviculata BAILY	–	+	+	+	+	–	+	–
Mactra tapesoides SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Mactra tapesoides ovata MAC.	–	–	–	+	–	–	–	–
Mactra visternicensis MAC.	–	–	+	+	–	–	–	–
Mactra vitaliana d'ORB.	?+	+	+	+	+	–	+	–
Mactra vitaliana crassicoliformis n. var.	–	–	–	–	+	–	+	–
Mactra vitaliana moldavica SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Mactra vitaliana simionescui MAC.	–	–	+	+	–	–	–	–
Modiola costata n. sp.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola denysiana d'ORB.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola denysiana lata SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola fuchsi SINZ.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola fuchsi inequilateralis GAT.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola gatuevi KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola incrassata d'ORB.	+	+	+	+	+	–	–	–
Modiola incrassata alata SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola incrassata elongata SIM.–BARBU	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola incrassata sinzovi KOL.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola marginata EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola navicula DUB.	–	–	+	+	–	–	+	–
Modiola papilio GAT.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola radiata n. sp.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola sarmatica GAT.	–	+	+	+	–	–	–	–
Modiola sarmatica tennuissima n. var.	–	–	–	+	–	–	–	–
Modiola subpapilio GAT.	–	–	+	+	–	–	–	–
Tapes gregarius PARTCH.	+	–	–	–	–	–	–	–
Tapes gregarius dissita EICHW.	+	+	+	+	–	–	–	–
Tapes gregaria ponderosa d'ORB.	?+	+	+	+	+	–	+	–
Tapes vasluensis SIM.–BARBU	–	–	–	–	–	–	+	–
Tapes vitalianus d'ORB.	–	–	+	+	–	–	–	–
Dakaria bessarabica V.NIC.	–	–	–	+	–	–	–	–
Dakaria rhomboïdes SAUL.–BOC.	–	–	–	+	–	–	–	–
Diastopora congesta RSS.	–	–	–	+	–	–	–	–
Diastopora corugata RSS.	–	–	–	+	–	–	–	–
Lepralia montifera ULR.–BASSL.	–	+	–	–	–	–	–	–
Membranipora lapidosa PALLAS	–	–	–	–	+	–	–	–
Schizoporella semilunaris SAUL.–BOC.	–	–	–	+	–	–	–	–
Schizoporella spongitiformis SAUL.–BOC.	–	–	–	+	–	–	–	–
Schizoporella terres EICHW.	–	–	–	+	–	–	–	–
Schizoporella tuberculata SAUL.–BOC.	–	–	–	+	–	–	–	–
Schizoporella unicornis JOHNST.	–	–	–	+	–	–	–	–
Schizoporella variabilis RSS.	–	–	–	+	–	–	–	–
Tubulipora cumulus SINZ. (non EICHW.)	–	–	–	–	+	–	–	–
Serpula aff. *gregalis* EICHW.	–	–	–	–	+	–	–	–
Serpula scalata EICHW.	–	–	–	–	+	–	–	–
Spirorbis heliciformis EICHW.	–	+	+	+	–	–	–	–
Spirorbis spiralis EICHW.	–	–	+	+	–	–	–	–
Nubecularia caespitosa STEIN.	+	–	+	+	–	–	–	–
Nubecularia novorossica KARR.–SINZ.	+	+	+	+	–	–	–	–
Planorbis sp.	+	–	–	–	+	+	–	–
Limnea sp.	+	–	–	–	–	–	–	–
Helix sp.	+	–	–	–	+	+	–	–
Unio sp.	+	–	–	–	–	+	–	–
Hipparion sp.	–	–	–	–	–	+	–	–
Chlorelopsis	–	–	–	+	–	–	–	–
Mélobésiée	+	–	+	+	–	–	–	–

Institutul Geologic al României

de calcaires récifaux massifs, complètant l'appareil récifal, tout comme dans les récifs coralliens.

L'apport des Mélobésiées dans ces formations récifales parait être assez important. Nous avons aussi mentionné, pour la première fois en Bessarabie, la présence des algues vertes calcaires du genre *Chlorellopsis*.

L'étude pétrographique nous a révélé que les faciès calcaires associés aux récifs sont caractérisés par une totale absence des matériaux détritiques, l'absence du phènomène de dolomitisation et par une diagènese limitée tout au plus à la cristallisation du ciment des roches.

ESPECES DÉCRITES

Acmea angulata d'ORB., p. 72.
- *enikalensis* KOL., p. 72.
- *pseudolaevigata* SINZ., p. 72.
- *reussi* SINZ., p. 72.
- *sinzowi* KOL., p. 72.
- *tennuissima* SINZ., p. 72.

Adeorbis margaritoideus SINZ., p. 76.
- *striatotuberculatus* SINZ., p. 76.
- *valvatoides* SINZ., p. 76.

Amnicola bilineata SIM.- BARBU, p. 80.
- *cyclostomoides* SINZ., p. 80.
- *zonata* EICHW., p. 80.

Barbotella hörnesi BARB. p. 77, XVIII, 39.
- *hörnesi tennuicostata* RAD.- PAV., p. 77, XVII, 39.
- *intermedia* RAD.- PAVL., p. 77.
- *neumayeri* COB., p. 77, XVIII, 40.
- *omaliusi* d'ORB., p. 77.
- *omaliusi laevigatoomaliusi* KOL., p. 77.

Buccinum bessarabicum SIM.- BARBU, p. 77.
- *corbianum* d'ORB., p. 77.
- *daveluïnum* d'ORB., p. 78, XVIII, 10.
- *dissitum* d'ORB. p. 77.
- *duplicatum* SOW., p. 77, XVIII, 9.
- *elegans* SIM.- BARBU, p. 77, XXI, 24–25.
- *fraudulentum* KOL. p. 77.
- *globosum* SIM.- BARBU, p. 77, XXI, 66.
- *gradaria* KOL., p. 77, XVII, 41.
- *iassiense* SIM.- BARBU, p. 77, XXI, 67–68.
- *ignobile* KOL., p. 77, XVIII, 35.
- *impexum* KOL., p. 77, XXI, 36.
- *jaquemarti* d'ORB., p. 77.
- *kolesnikovi* SIM.- BARBU, p. 77, XXI, 30–31.
- *latesulcatum* SIM.- BARBU, p. 77, XVII, 40.
- *moldavicum* SIM.- BARBU, p. 77, XXI, 34–35.
- *opinabile* KOL., p. 78, XVII, 18–21.
- *opinabile trabale* KOL., p. 78, XVII, 22–25.
- *pauli* COB., p. 77, XVIII, 19.

Buccinum pseudoduplicatum SIM.- BARBU, p. 77, XVIII, 16–17; XXI, 26–27.
- *pseudogracile* KOL., p. 77, XXI, 32–33.
- *requerasco* KOL., p. 77, XXI, 29.
- *seminudum* KOL. p. 77.
- sp. XVIII, 18.
- *subspinosum* SINZ., p. 77.
- *torpidum* KOL., p. 77.
- *verneuili* d' ORB., p. 78, XXI, 28.

Bulla lajonkaireana BARB., p. 80.
- *semitruncata* SIM.- BARBU, p. 80.
- *truncatula* BRUG., p. 80.
- *usturtensis* EICHW., p. 80.

Cardium acerbum KOL., p. 84.
- *aviculare* SINZ., p. 84.
- *bajarunasi* KOL., p. 86, XVIII, 22–23.
- *beaumonti* d'ORB., p. 85, XVIII, 1.
- *desperatum* KOL., p. 84, XVIII; 5, XIX, 54.
- *doenginki* SINZ., p. 84, XIX, 52–53.
- *fischerianum* DOENG., p. 84, XIX, 58–61.
- *fittoni* d'ORB., p. 84, XXI, 53.
- *gracile* PUSCH, p. 87, XVII, 26–27.
- *inflatum* SINZ., p. 84.
- *inflatum aviculaeformis* KOL., p. 84, XIX, 49.
- *ingratum* KOL., p. 85, XIX, 62–63.
- *kishinewense* KOL., p. 85, XIX, 40.
- *latesulcum* MUNST., p. 86, XVII, 3–5.
- *loeweni* NORDM., p. 84, XIX, 41.
- *mihailovi* TOULA, p. 86, XVIII, 20–21.
- *nalivkini* KOL., p. 85.
- *nalivkini morosa* KOL., p. 86, XVIII, 4.
- *nefandum* KOL., p. 84.
- *obliquoobsoletum* KOL., p. 85.
- *obsoletiformis* KOL., p. 84.
- *plicatofittoni* SINZ., p. 87, XVII, 28–31, XVIII, 2–3.
- *politioanei* JEK., p. 86, XVIII, 26–27.
- *praefischerianum* KOL., p. 84, XIX, 55.
- *pseudofischerianum* SINZ., p. 84, XIX, 56–57.
- *pseudosemisulcatum* ANDR., p. 85.
- *quadripartitum* KOL., p. 84, XIX, 43–46.
- *quadripartitum protractiformis* ANDR., p. 84, XIX, 42.
- *semisquamosum* SINZ., p. 84.
- *suessi* BARB., p. 85, XVIII, 28–29; XIX, 50–51.
- *uiratamense* KOL., p. 86, XVIII, 24–25.
- *vassoewitschi* KOL., p. 85.
- *visternicensis* GILLET(non SIM.- BARBU), p. 85, XIX, 47–48.

Cerithium bijugum (EICHW.) KOL., p. 80, XVII, 16–17.
- *comperei* SOW., p. 78, XVIII, 37–38; XXI, 44–49.
- *disjunctum* SOW., p. 78, XXI, 69–70.
- *menestrieri* d'ORB., p. 79, XVIII, 36; XXI, 71.
- *mitrale* EICHW., p. 79, XVII, 14–15.
- *nodosoplicatum* M. HÖERN., p. 78.
- *rubiginosum* EICHW., p. 79, XVII, 12–13.

Chlorellopsis sp., p. 89, X, 1–3, XIV, 1.

**Dakaria bessarabica* V.NIC., p. 88, III, 12.
- **rhomboides* SAUL.-BOC., p. 88, III, 7–9.

**Diastopora congesta* RSS., p. 87, I, 3.
- **corrugata* RSS., p. 87, I, 1–2.

---

* Pour les Bryozoaires voir E. Saulea-Bocec (1943) An. Inst. Géol. Roum., XXII.

Institutul Geologic al României

Donax dentiger EICHW., p. 82.
Donax hörnesi SINZ., p. 82.
- *lucidus* EICHW., p. 82.
- *novorossicus* SINZ., p. 82.

Ervilia orientalis d'ORB., p. 82, XVII, 1–2.
Hipparion sp., p.
Kishinewia bessarabica d'ORB., p. 72, XXI, 43.
- *elongatissima* d'ORB., p. 72, XXI, 41.
- *kischinewensis* d'ORB., p. 72, XXI, 42.

**Lepralia montifera* BASSL., p. 88, III, 10–11.
Littorina bessarabica SINZ., p. 76, XXI, 37.
- *phassianellaeformis* SINZ., p. 76, XXI, 38.

Mactra fabreana d'ORB., p. 82, XVIII, 8; XX, 5–6.
- *naviculata* BAILY, p. 82, XVII, 36–37; XVIII, 33–34, XXI, 55–57.
- *tapesoides* SINZ., p. 83, XX, 8.
- *tapesoides ovata* MAC., p. 83, XX, 9.
- *visternicensis* MAC., p. 82, XX, 7.
- *vitaliana* d'ORB., p. 83, XX, 1–2.
- *vitaliana crassicoliformis* n.v., p. 83, XVII, 35, XXI, 54.
- *vitaliana moldavica* SIM.- BARBU, p. 83, XX, 3–4.
- *vitaliana simionescui* MAC., p. 83, XVIII, 7.

Melanopsis impressa KRAUSS, p. 80, XVII, 42–43.
Melobesiacée, p. 89, XIII, 2–4.
**Membranipora lapidosa* PALLAS, p. 87, I, 7–9.
Modiola costata n. sp., p. 81, XIX, 32–35.
- *denyssiana* d'ORB., p. 80, XIX, 10–12,
- *denyssiana lata* SIM.- BARB., p. 80.
- *fuchsi* SINZ., p. 80, XIX, 28–29.
- *fuchsi inequilateralis* GAT., p. 81, XIX, 30–31.
- *gatuevi* KOL., p. 81, XIX, 22–23.
- *incrassata* d'ORB., p. 81, XVII, 6–7; XIX, 1–3.
- *incrassata allata* SIM:-BARBU, p. 81, XIX, 6–7.
- *incrassata elongata* SIM.- BARB., p. 81, XIX, 4–5.
- *incrassata sinzowi* KOL., p. 81, XIX, p. 8–9.
- *marginata* EICHW., p. 81, XIX, 13–15.
- *navicula* DUB., p. 81.
- *papilio* GAT., p. 81, XIX, 26–27.
- *radiata* n. sp. p. 81, XIX, 36–39.
- *sarmatica* GAT., p. 81, XIX, 16–18.
- *sarmatica tennuissima* n.v., p. 81, XIX, 1921.
- *subpapilio* GAT., p. 81, XIX, 24–25.

Nubecularia novorossica KARR.-SINZ., p. 88, XIV, 2–4; XXI, 51.
- *caespitosa* STEIN., p. 89, XI, 1–6; XII, 1–6.

**Schizoporella semilunaris* SAUL-BOC., p. 87, II, 6.
- **spongitiformis* SAUL.-BOC., p. 87, III, 1–2.
- **terres* EICHW., p. 87, III, 5–6.
- **tuberculata* SAUL.-BOC., p. 87, III, 3–4.
- **unicornis* JOHNST., p. 87, II, 1–5.
- **variabilis* RSS., p. 87, II, 7–9.

Serpula aff. *gregalis* EICHW., p. 88, VII, 4.
- *scalata* EICHW., p. 88, XVIII, 1.

Sinzowia elatior d'ORB., p. 73, XXI, 39–40.
- *intermedia* SINZ., p. 73.
- *striatotuberculata* SINZ., p. 73.

Spirorbis heliciformis EICHW., p. 88, XXI, 52.
- *spiralis* EICHW., p. 88.

Tapes gregarius PARTSCH., p.83, XVII, 8.
- *gregarius dissita* EICHW., p. 83, XX, 10.

Tapes gregarius ponderosa ORB., p. 83, XVII, 9, 38, XVIII, 6.
- *vasluensis* SIM.- BARBU, p. 84, XXI, 58–59.
- *vitalianus* ORB., p. 83, XVIII, 30–32; XX, 11–12.

Trochus adelae ORB., p. 73, XX, 33–34.
- *affinis* EICHW., p. 75, XVII, 11.
- *anceps* EICHW., p. 73.
- *angulatiformis* SINZ., p. 76, XXI, 14–15.
- *angulatosarmates*, SINZ., p. 73, XX, 24–25.
- *armavirensis* KOL., p. 73, XX, 17.
- *athanasiui* SIM.- BARBU, p. 73, XXI, 20–21.
- *beaumonti* ORB., p. 76, XX, 16.
- *blainvillei* d'ORB., p. 73, XX, 26–28.
- *caucasicus* EICHW., p. 73, XX, 20.
- *chersonensis* BARB., p. 73, XXI, 60–61.
- *cingulatus* SIM.- BARBU, p. 73,
- *conicus* SIM.- BARBU, p. 75, XX, 19.
- *cordierianus* d'ORB., p. 73, XX, 21.
- *cremenensis* ANDRZ., p. 74, XXI; 4–5.
- *cricovensis* SIM.- BARBU, p. 73, XVIII, 15.
- *curvilineatus* SINZ., p. 74.
- *hommayeri* ORB., p. 73, XX, 14.
- *kolesnikovi* SIM.- BARBU, p. 73, XXI, 6–7.
- *laevigatopodolicus* KOL., p. 73, XX, 13.
- *laevis* EICHW., p. 74.
- *lapuschnensis* SIM.- BARBU, p. 73, XXI, 8-9.
- *longomarginatus* KOL., p. 74.
- *macoveii* SIM.- BARBU, p. 74, XXI, 2-3.
- *marginatus* EICHW., p. 73, XX, 18.
- *marginatosinzovi* KOL., p. 73, XVIII, 11.
- *minutus* SINZ., p. 74.
- *moldavicus* SIM.- BARBU, p. 73.
- *moroşanui* SIM.- BARBU, p. 74, XXI, 10–11.
- *pageanus* d'ORB., p. 74.
- *papilla* EICHW., p. 75.
- *phassianellaeformis* SINZ., p. 74.
- *pictus* EICHW., p. 76, XXI, 62–63.
- *podolicus* DUB., p. 74, XVIII, 14.
- *podolicoformis* KOL., p. 75, XVII, 10.
- *praecurvilineatus* KOL., p. 74.
- *prosiliens* EICHW., p. 74, XXI, 12–13.
- *pseudoangulatus* SINZ., p. 73, XXI, 18–19.
- *pseudomimus* SINZ. p. 73.
- *quadristriatus* DUB., p. 73, XX, 31–32.
- *rollandianus* d'ORB., p. 74, XXI, 22–23, 64–65.
- *sarmates* EICHW., p. 73, XX, 22-23.
- *sarmatoanceps* SINZ., p. 73.
- *subanceps* SINZ., p. 74.
- *subblainvillei* SINZ., p. 73, XX, 29–30.
- *subcigaretus* SINZ., p. 74.
- *sulcatopodolicus* KOL., p. 74, XVIII, 12–13.
- *trilineatus* SIM.- BARBU, p. 73.
- *tschebrikensis* (USP.) KOL., p. 75, XXI, 16–17.
- *tschebrikensis simplex* USP., p. 76.
- *woronzovi* d'ORB., p. 73, XXI, 1 .

**Tubulipora cumulus* SINZ. (non EICHW.), p. 87, I, 4–6.

Institutul Geologic al României

Bibliographie

Andrée K. (1920) Geologie des Meereshodens. II, Leipzig.

Andrusov N. (1897) Environs de Kertsch. *Guide du VII-ème Congr. intern. Géol.* St. Petersbourg.

– (1899-1902) Die sudrussischen Neogenablagerungen. *Verh. k. min. Ges.* XXXVI, St. Petersbourg.

– (1903) Die Brackwassercardien. *Mém. Acad. Imp. Sci.* VIII, Ser. (13), 3, St. Petersbourg.

– (1909) Die Bryozoenriffe der Halbinsel Kertsch und Taman. Kiew.

– (1923) Les rognons à Nubéculaires du Sarmatien moyen du Mangyschlak et de la Crimée. *Trav. Mus. Géol. Min. Pierre le Grand, Acad. Sci. Russie*, III (1917–1918), Pétrograde.

– (1936) Vergleich der fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman mit anderen riffartigen zoogenen Bildungen. *Bull. Assoc. russe recherches sci. Prague.* IV (IX), Secţ. sci. nat. math. 22, Prague.

Atanasiu I. (1940) Contributions à la Géologie des pays moldaves. *An. Inst. Géol. Roum.* XX, Bucarest.

– (1945) Le Sarmatien du plateau moldave. *Acad. Roum. Mém. Sect. sci.* (3), XX/5, Bucureşti.

Bradley W. H. (1929) Algae reefs and oolites of the Green River Formation. *U. S. Geol. Survey, Professional Paper*, 154/G, Washington.

Cayeux L. (1931) Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Paris.

– (1935) Les roches sédimentaires de France. Roches carbonatées. Paris.

Ciocîrdel R. (1950) Le néogène de la partie méridionale du département de Putna. *An. Comit. Géol.* XXIII (1944), Bucureşti.

Clarke F., Wheeler W. (1922) The inorganic constituents of marine invertebrates. *U. S. Geol. Survey, Professional Paper* 124, Washington.

Cobălcescu G. (1883) Studii geologice şi paleontologice asupra unor tărâmuri terţiare din unele părţi ale României. *Mem. geol. Şc. milit. Iaşi*, Bucureşti.

Correns C. W. (1939) Die Entstehung der Gesteine. Berlin.

Cuénot L. (1936) L'Espèce. Encyclopédie scientifique. Paris.

David M. (1922) Regiunea "Codrilor Bâcului" faţă de "Podişul sarmatic moldovenesc". Precizări morfologice. *Bul. Soc. Reg. Rom. Geogr.*, XLI, Bucureşti.

Davitaschvili L. (1932) Fossils of the sarmatian beds. *Trans. State Petrol. Research. Inst.*, V, Moscou.

Derville H. (1935) Observations et reflexions sur le genre Nubécularia. *Bull. Soc. géol. France*, (5), V, Paris.

Derville H. (1937) Quelques détails d'observations touchant les formes récifales de Nubecularia. *Bull. Soc. géol. France*, (5), VII, Paris.

Du Bois de Montpéreux F. (1831) Conchyologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Wolhyni-podolien. Berlin.

Eichwald E. (1853) Lethea rossica ou paléontologie de la Russie. Dernière période. Stuttgart.

Fontannes F. (1886) Contributions à la faune malacologique des terrains néogènes de la Roumanie. *Arch. Mus. Hist. Natur. Lyon*, IV, Lyon.

Friedberg W. (1911–1928) Mollusca miocaenica Poloniae. Pars I. Gasteropoda et Scaphopoda. Lwow et Posen. Pars. II. Lamellibranchiata. Cracovia.

Fuchs T. (1868) Die Tertiärablagerungen in der Umgebung von Pressburg und Hainburg. *Jb. k. k. geol. RA.* XVIII, Wien.

Gillet S., Derville H. (1931) Nouveau gissement d'un récif à Nubecularia à Cricov, près de Chişinău (Bessarabie). *Bull. Soc. Géol. France* (5) I, Paris.

– (1938) Les Limnocardiidés de quelques gisements du Sarmatien roumain. *An. Inst. Géol. Roum.* XIX, Bucarest.

Goldfuss A. (1862) Petrefacta Germaniae I/III, edit. II, Düsseldorf.

Hilber V. (1882) Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. *Abh. k. k. geol. RA.* Wien.

Hoernes M. (1856) Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. *Abh. k. k. geol. RA.* III, Wien.

– (1870) Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. *Abh. k. k. geol.*, IV, Wien.

Hoernes R. (1874) Tertiärstudien. Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien. *Jb. k. k. geol. RA.* XXIV, Wien.

– (1875) Tertiärstudien VI. *Jb. k. k. geol. RA.*, XXV, Wien.

Jekelius E. (1943) Das Pliocän und die sarmatische Stuffe im mittleren Donaubecken. *An. Inst. Géol. Roum.*, XXII, Bucarest.

– (1945) Sarmat und Pont von Soceni (Banat). *Mem. Inst. geol. Rom.*, V, Bucureşti.

Karrer F., Sinzov I. F. (1876) Über das Auftreten des Foraminiferen-Genus Nubecularia im sarmatischen Sande von Kischinew. *Sitzb. k. Akad. Wissensch.* I. Abt., LXXIV, Wien.

Kolesnikov V. (1935) Sarmatische Mollusken in Paläontologie der U.R.S.S. *Akad. Wissench. U.R.S.S.*, X, Th. 2, Leningrad.

Koutek J. (1936) Sur la découverte des calcaires à Nubéculaires en Tschécoslovaquie. *C. R. Soc. géol. France*, 8–9, Paris.

Kuenen Ph. H. (1933) Geology of coral reefs. Geological results. The Snellius Expedition. V, 2, Utrecht.

Institutul Geologic al României

Laskarew W. (1903) Die Fauna der Buglowka – Schichten in Volhynien. *Mém. Com. Géol. St. Petersbourg*, Nouv. Ser. 5, St. Petersbourg.

– (1914) Recherches géologiques dans le SE de la Russie (Feuille 17), Petrograd.

Lemoine P. M-me (1911) Structure anatomique des Mélobésiées. Application à la classification. *Ann. Inst. Océanographie.* II.

Macarovici N. (1935) Les Mactres sarmatiques de l'Est et du Sud-Est de la Roumanie. *Ann. sci. Univ. Jassy*, XXI, Jassy.

– (1940) Recherches géologiques et paléontologiques dans la Bessarabie méridionale. Thèse. *Ann. sci. Univ. Jassy*, XXVI, Jassy.

– , **Oescu C.** (1942) Quelques vertébrés fossiles trouvés dans les calcaires récifaux de Chişinău (Bessarabie). *Acad. Rom. Mém. Sect. Ştiinţ.* (3), XVII, Bucureşti.

Macovei G. (1909) Le bassin tertiaire de Bahna. *An. Inst. Geol. Rom.* III, Bucureşti.

– , **Atanasiu I.** (1929) Beobachtungen über das Miocän in der Bukovina und in Bessarabien. *An. Inst. Geol. Rom.*, XIV, Bucureşti.

Mihalsky A. (1895) Sur la nature géologique des "Toltry". *Bull. Com. géol. St. Pétersbourg*, XIV, St. Pétersbourg.

d'Orbigny A. (1844) Paléontologie du voyage de M. Hommaire de Hell. Les steppes de la Mer Caspienne, III (Planches). Paris.

Papp A. (1939) Untersuchungen an der sarmatischen Fauna von Wiesen. *Jb. Zweigstelle Wien d. Reichstelle f. Bodenforsch.* 89, Wien.

– (1939a) Über Nubecularien aus dem Sarmat von Wiesen und die stratigraphische Stellung der Fundschichten. *Anz. Akad. Wiss. Wien*, 12, Wien.

Radovanovici S. A., Pavlovic P. S. (1893) Über die geologischen Verhältnisse des serbischen Theiles des unteren Timok-Beckens. *Ann. géol. Pénins. Balkan.* IV, Beograd.

Rivière A. (1940) L'eau de mer et les sédiments calcaires. *C.R. Soc. géol. France*, 5, Paris.

Saulea-Bocec E. (1943) Les Bryozoaires de la zone récifale du Sarmatien moyen des départements d'Orhei et de Lăpuşna (Bessarabie) *An. Inst. Geol. Rom.* XXII, Bucureşti.

Simionescu I. (1903) La faune sarmatique et tortonienne de la Moldavie. *Ann. sci. Univ. Jassy*, II, Jassy.

– (1903a) Contribuţii la geologia Moldovei între Siret şi Prut. *Acad. Rom. Publ. Adamachi*, IX, Bucureşti.

– (1909) Asupra calcarurilor sarmatice din nordul Moldovei. *An. Inst. Geol. Rom.* II, Bucureşti.

– (1920–1921) Note sur un calcaire à Bryozoaires du Sarmatien de Bessarabie. *Acad. Rom. Bul. Sect. sci.* VII, Bucureşti.

Simionescu I. (1925) Phoques fossiles du Sarmatien de Kischinew. *Acad. Rom. Mem. Secţ, Ştiinţ.* (3), III, Bucureşti.

– , Barbu I. Z. (1940) La faune sarmatienne de Roumanie. *Mém. Inst. Géol. Roum.* III, Bucarest.

Sinzov I. F. (1875) Descriere de noi forme de cochilii din formaţiunea terţiară din Novorosia. I, *Mém. Soc. Natur. Nouv. Russie*, III, 2, Odessa.

– (1877) Beschreibung neuer wenig bekannter Mollusken aus den Tertiärbildungen Neurusslands III. *Mém. Soc. Natur. Nouv. Russie*, V, 1, Odessa.

– (1883) Geologische Untersuchungen Bessarabiens und des angrenzenden Theils des chersonschen Gouvernements. *Mat. z. Geol. Russland. Herausgeben von d. k. mineral. Ges. zu St. Petersbourg.* XI, St. Petersbourg.

– (1892) Bemerkungen über einige Versteinerungen aus den bessarabischen Neogenablagerungen. *Mém. Soc. Natur. Nouv. Russie.* XVII, Odessa.

– (1893) Über die paleontologische Beziehungen der Neurusischen Neogen zu den gleichen Schichten Osterreichs-Ungarn und Rumänien. *Mém. Soc. Natur. Nouv. Russie*, XXI, Odessa.

– (1897) Bemerkungen über Nubecularien-Kalstein von Kasperowko-Nikolaewka. *Mém. Soc. Natur. Nouv. Russie*, XXI, Odessa.

– (1897a) Beschreibung einiger Arten neogener Versteinerungen, welche in dern Gouv. Cherson und Bessarabien aufgefunden wurden. *Mém. Soc. Natur. Nouv. Russie*, XXI, Odessa.

– (1898) Über eine neues Genus des neogenen Cetaceen. *Verh. k. min. Ges.* XXXV, St. Petersbourg.

Steinmann G. (1903) Über eine stockbildende Nubecularia aus der sarmatischen Stufe (N. caespitosa n.f.). *Ann. k. k. naturhist. Hofmus.* XVIII, Wien.

Tercier J. (1939) Dépôts marins actuels et séries géologiques. *Ecl. geol. Helv.*, XXXII, Bâle.

Toula Fr. (1892) Geologische Untersuchungen im ostlichen Balkan. *Denkschr. math.-naturw. Cl. (k). Akad. Wiss*, 57, Wien.

Tyrrell G. W. (1934) The principles of petrology. London.

Văscăuţeanu T. (1928) Fauna argilelor sarmatice de la Ungheni. *An. Inst. Géol. Roum.* XIII, Bucarest.

– (1935) Le calcaire d'eau douce de Floreşti. *Ann. sci. Univ. Jassy*, XX, Jassy.

Wirjikowski R. (1928) Une nouvelle crête de calcaire récifal sarmatien dans la vallée de Kamenka en Podolie. *Com. Géol. Bull. Sect. Ukraine*, 50.

Institutul Geologic al României

The Organizing Committee has the honour of inviting you to attend the

X th. CONGRESS
RCMNS
BUCURESTI•1995

4–9 September 1995

X–th Congress of the Regional Committee
on Mediterranean Neogene Stratigraphy
under the main topic
"New lights on Mediterranean Chronology"
and
"Tethys–Paratethys connections"

Tehnoredactare computerizată: *Anca Andăr*

Corectură: *Borlea Georgeta*

Ilustraţia grafică: *Paraschiv Toader*

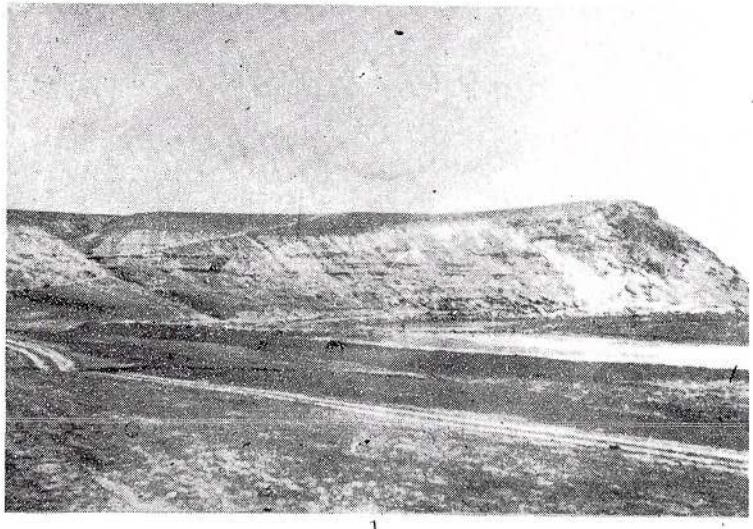
156540

Institutul Geologic al României

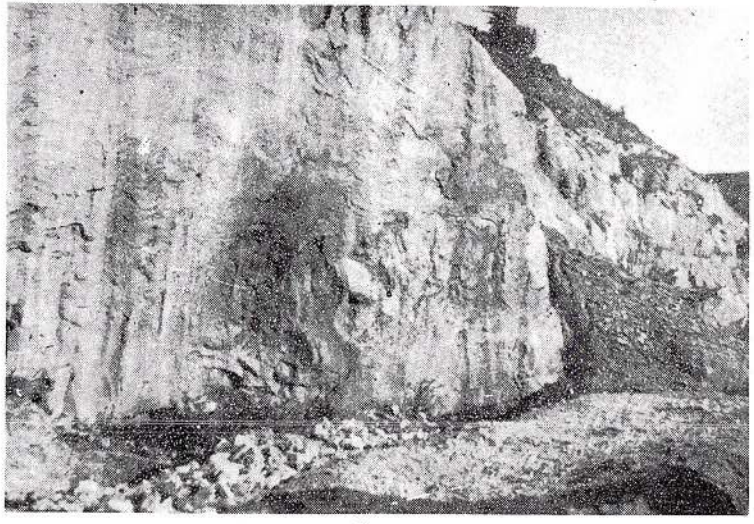
Planche I

Fig. 1 – Récifs à bryozoaires (*Lepralia montifera*), Pohărniceni, Bessarabien inférieur.
Fig. 2 – Calcaire à bryozoaires (*Schizoporella spongitiformis*) intercalé dans les lumachelles post-récifaux, Orhei, Bessarabien inférieur.
Fig. 3 – Calcaire récifal massif, Micăuţi, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Région périphérique du récif à Nubéculaires de Cricov, Bessarabien inférieur.

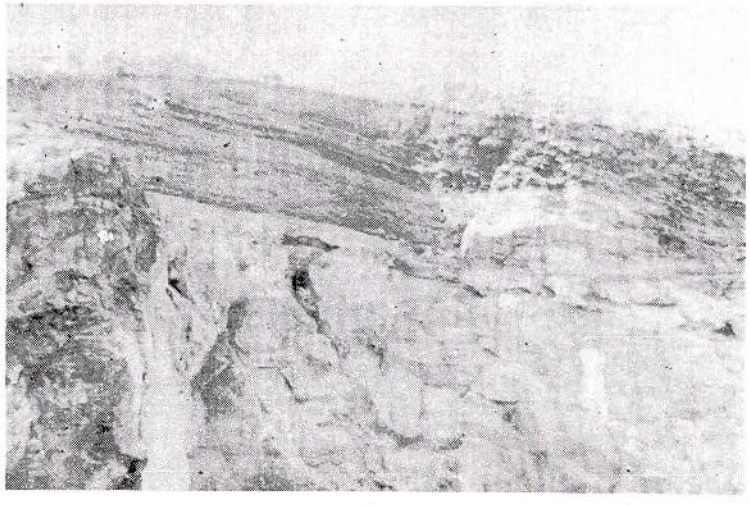
Institutul Geologic al României



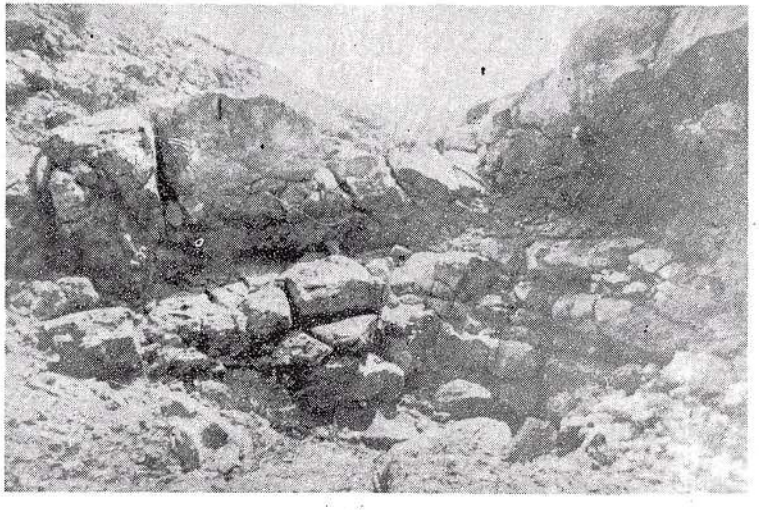
1



2



3



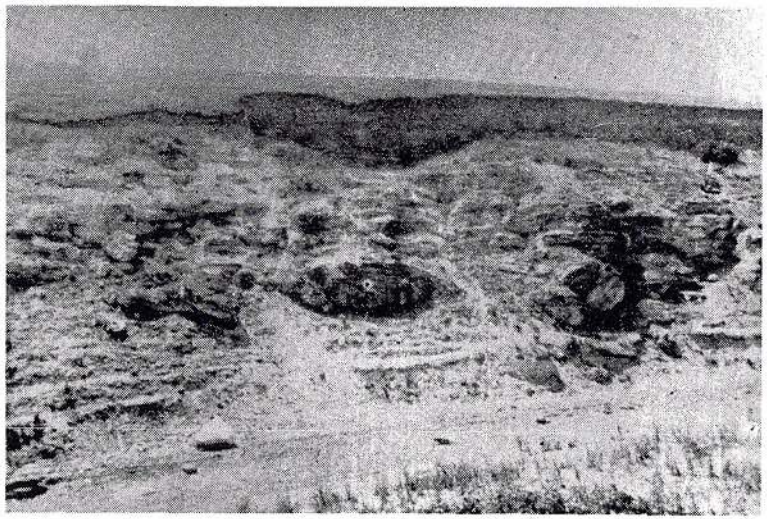
4

Institutul Geologic al României

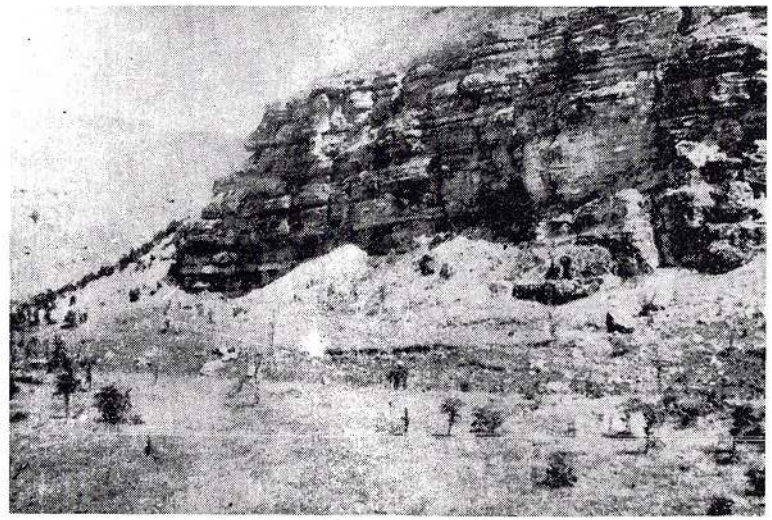
Planche II

Fig. 1 – Région périphérique du récif à Nubéculaires de Cricov, Bessarabien inférieur.
Fig. 2 – Calcaires à Nubéculaires solitaires près du récifs de Cricov, Bessarabien inférieur.
Fig. 3 – Récifs sphériques à Nubéculaires et Bryozoaires, à l'Est de Cricov, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Formations récifales de la vallée de l'Ikel, à l'Ouest de Cricov, Bessarabien inférieur.

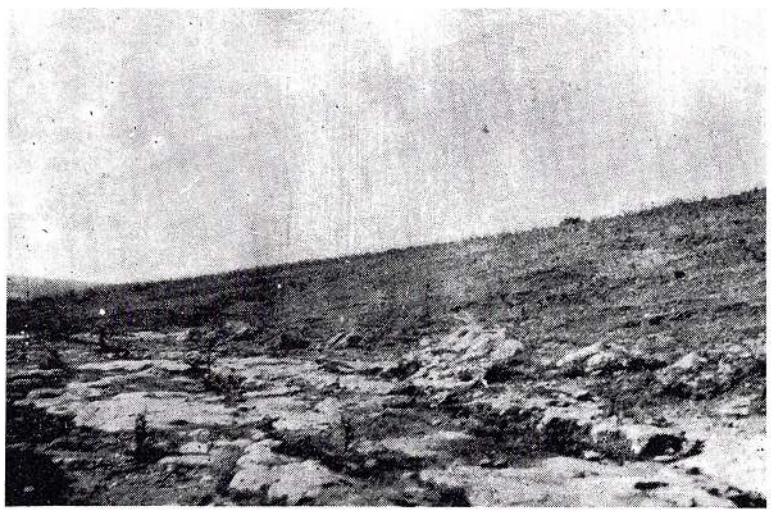
Institutul Geologic al României



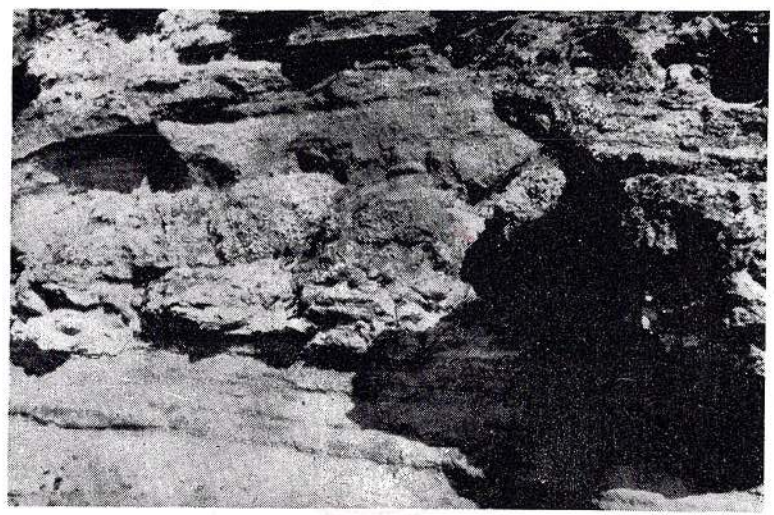
1



2



3



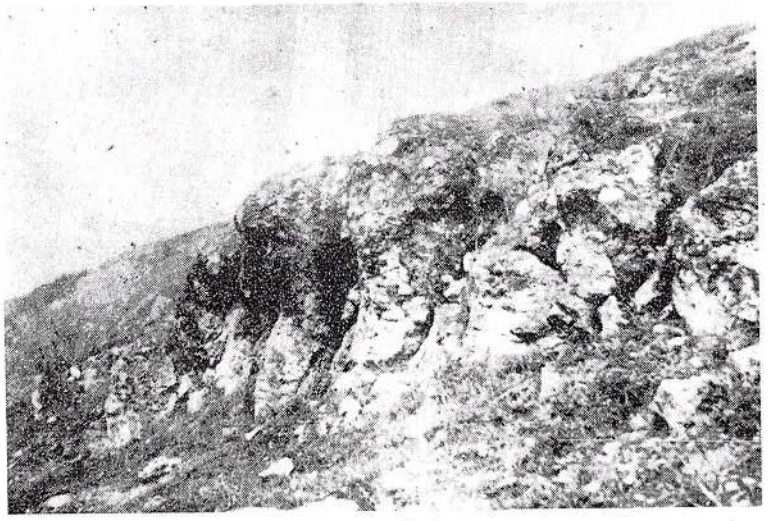
4

Institutul Geologic al României

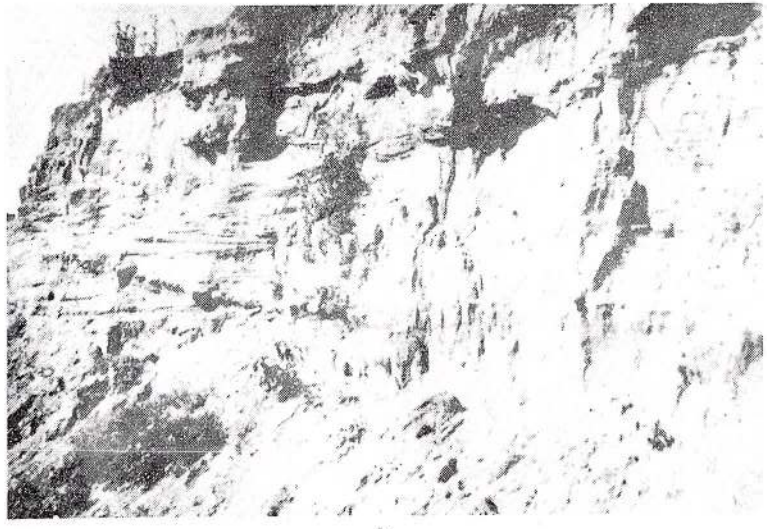
Planche III

Fig. 1 – Récifs sphériques à Nubéculaires et Mélobésiées de la vallée de l'Ikel, près Făureşti, Bessarabien inférieur.
Fig. 2 – Sables à structure entrecroisée, Peresecina, Chersonien.
Fig. 3 – Suite de collines formées par les récifs prismatiques à Nubéculaires de la vallée du Bac, Ghidighici, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Récif prismatique à Nubéculaires, Ghidighici, Bessarabien inférieur.

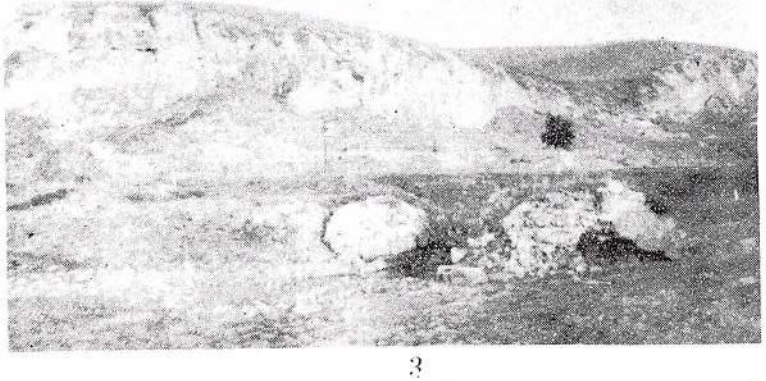
Institutul Geologic al României



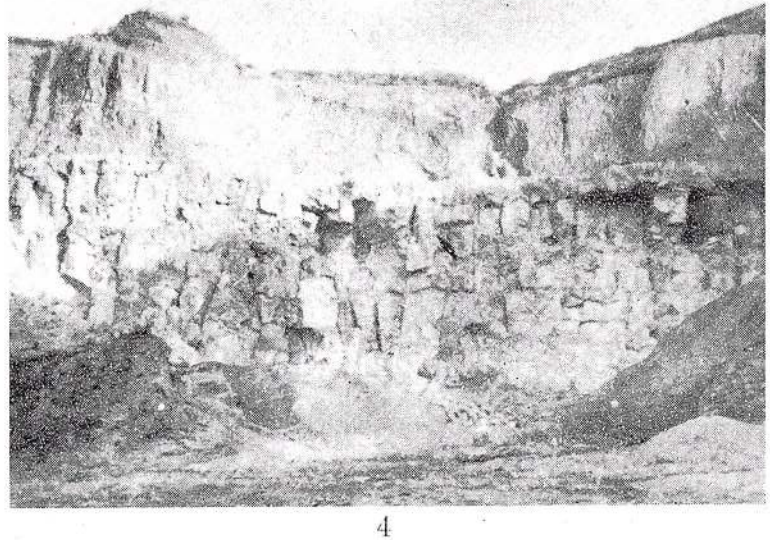
1



2



3



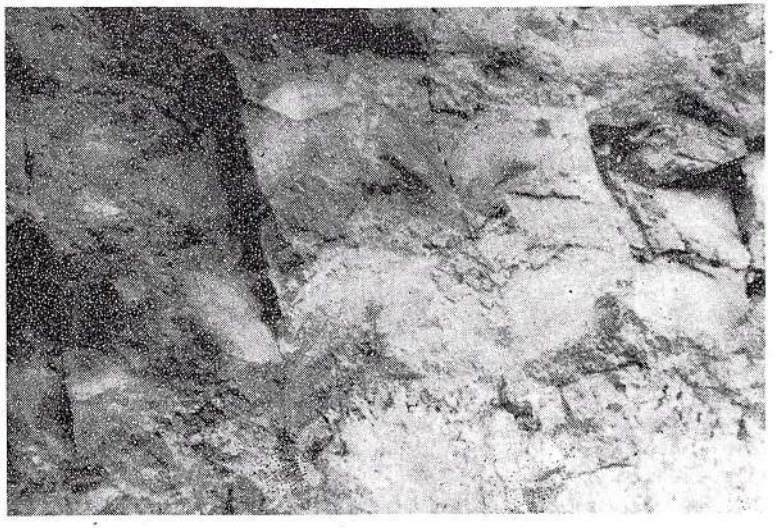
4

Institutul Geologic al României

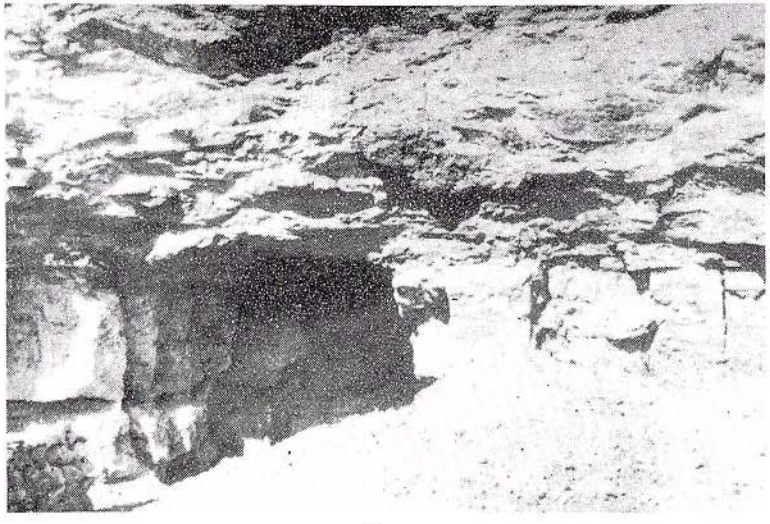
Planche IV

Fig. 1 – Récif prismatiques à Nubéculaires, Ghidighici, Bessarabien inférieur.
Fig. 2 – Récif à Nubéculaires et formations récifales à *Membranipora*, Visterniceni, Bessarabien inférieur.
Fig. 3 – Récif prismatique à Nubéculaires, Ialoveni, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Calcaires oolithiques avec des récifs en champignon à Nubéculaires, Brăila, Bessarabien inférieur.

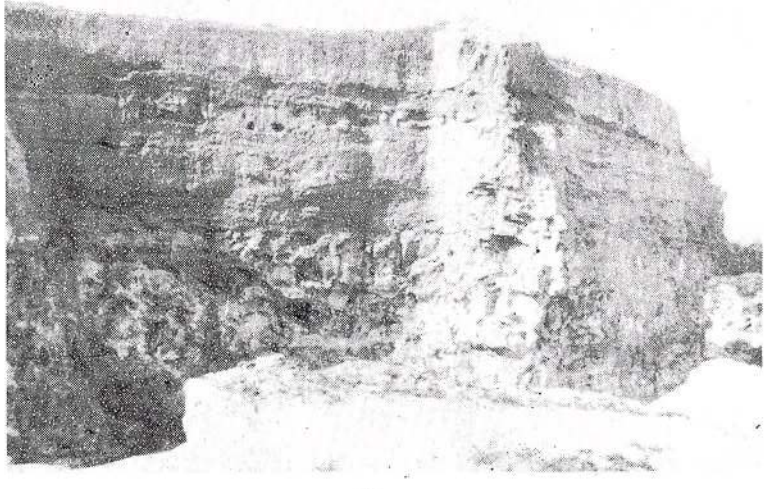
Institutul Geologic al României



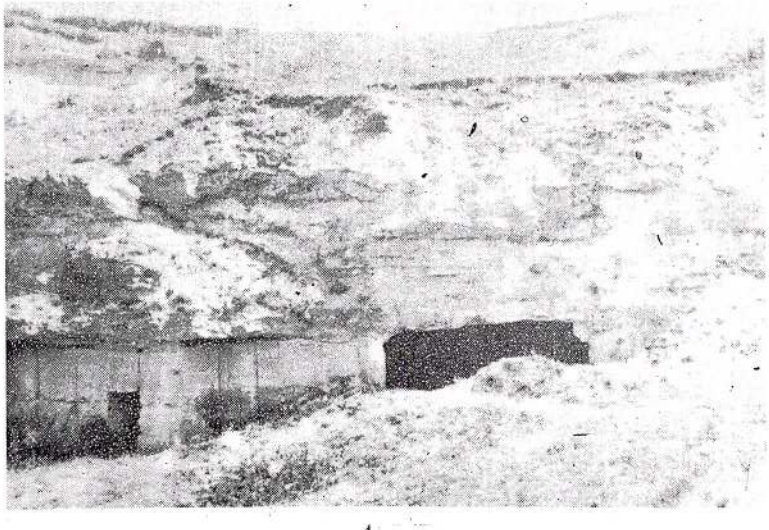
1



2



3



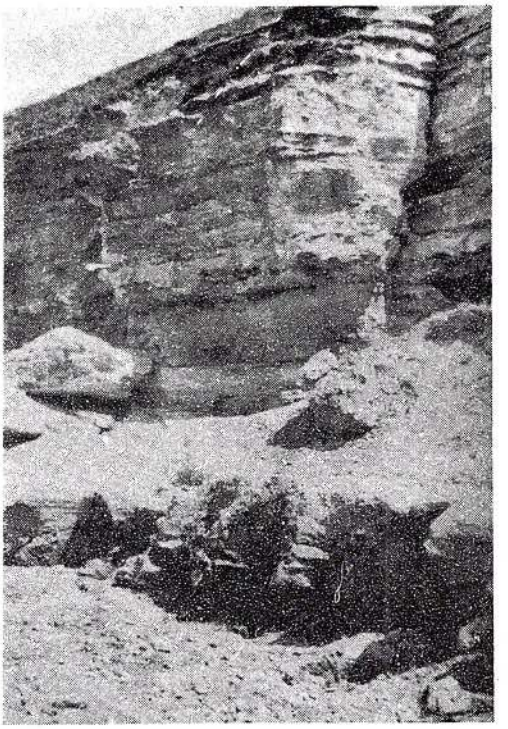
4

Institutul Geologic al României

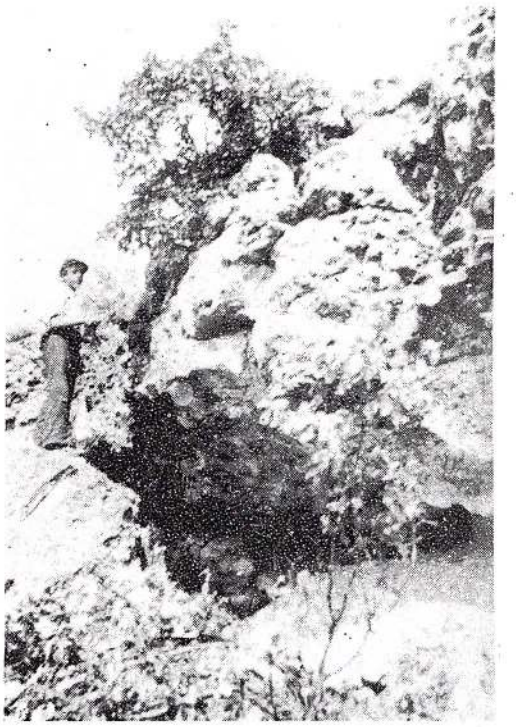
Planche V

Fig. 1 – Sommet du récif à Nubéculaires et les couches à blocs phytogènes (*Chlorellopsis*) de Cricov, Bessarabien inférieur.
Fig. 2 – Bancs récifaux à Nubéculaires et Mélobésiées de la vallée de l'Ikel, Făureşti, Bessarabien inférieur.
Fig. 3 – Récif prismatique à Nubéculaires et formations récifales en boule à (?) Bryozoaires, Visterniceni, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Récif prismatique à Nubéculaires et lumachelles recouvrantes, Visterniceni, Bessarabien inférieur.

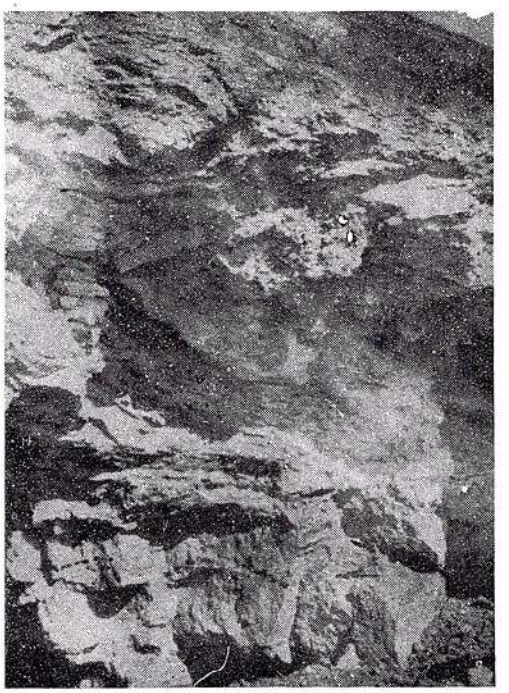
Institutul Geologic al României



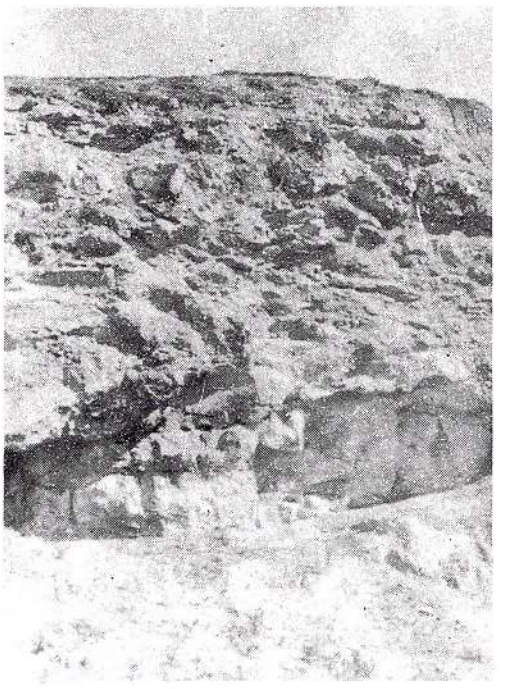
1



2



3



4

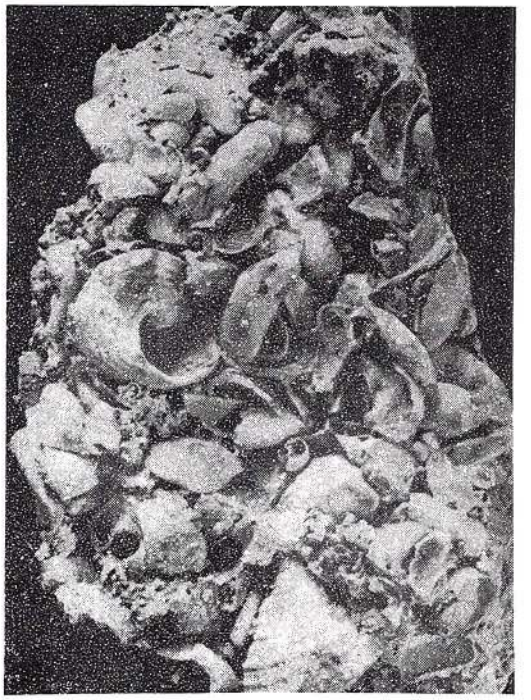
156540

Institutul Geologic al României

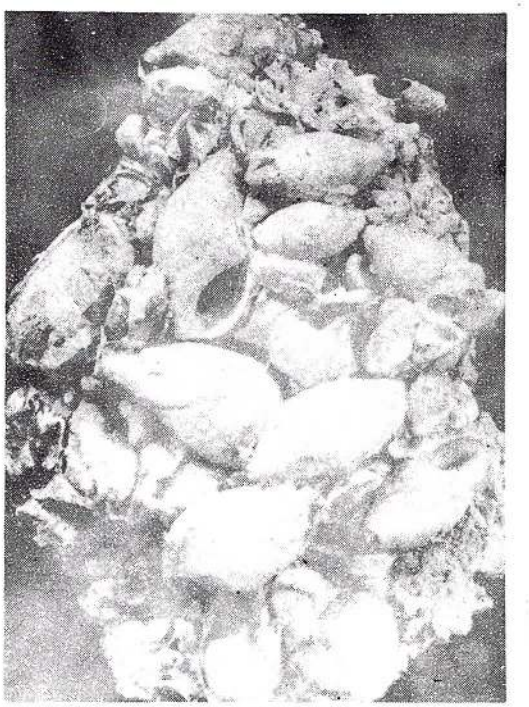
Planche VI

Fig. 1 – Lumachelle de Troques et Modioles, Orhei, Bessarabien inférieur, (x 1,5).
Fig. 2 – Lumachelle de *Melanopsis impressa* KRAUSS, Orhei, Volhynien terminale.
Fig. 3 – Lumachelle de Bryozoaires (Schizoporellidés), Visterniceni, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Lumachelle de *Modiola sarmatica* GATUEV, Visterniceni, Bessarabien inférieur.

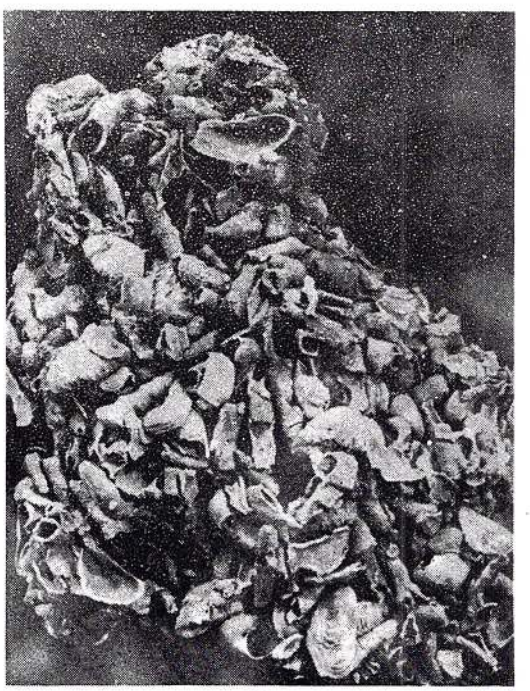
Institutul Geologic al României



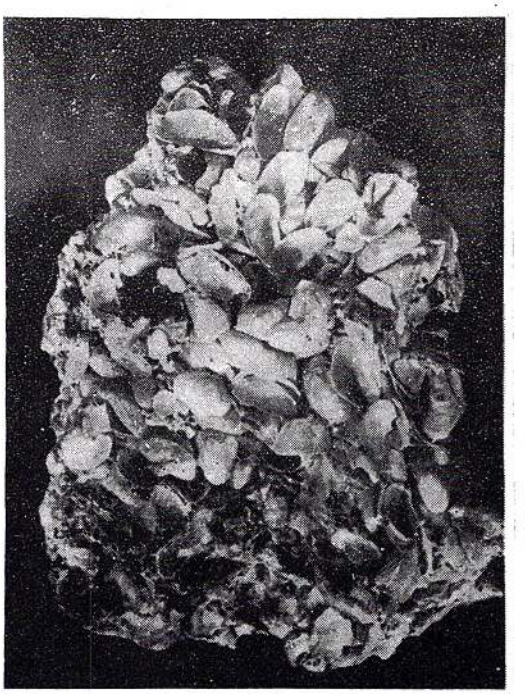
1



2



3



4

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, Bucarest.

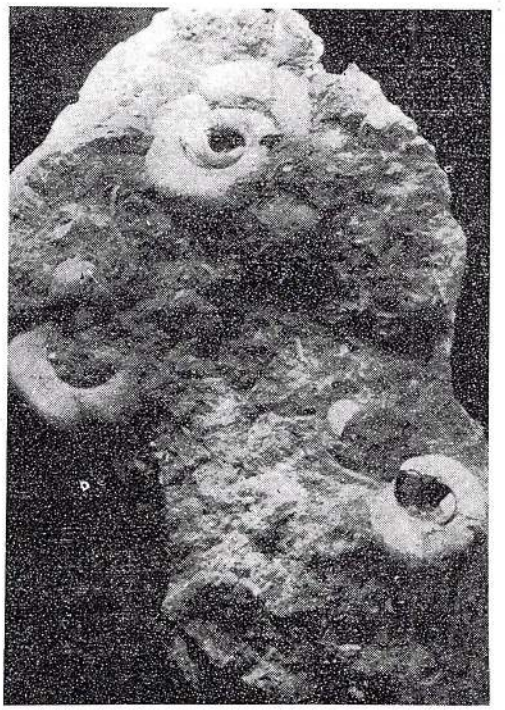
156590

Institutul Geologic al României

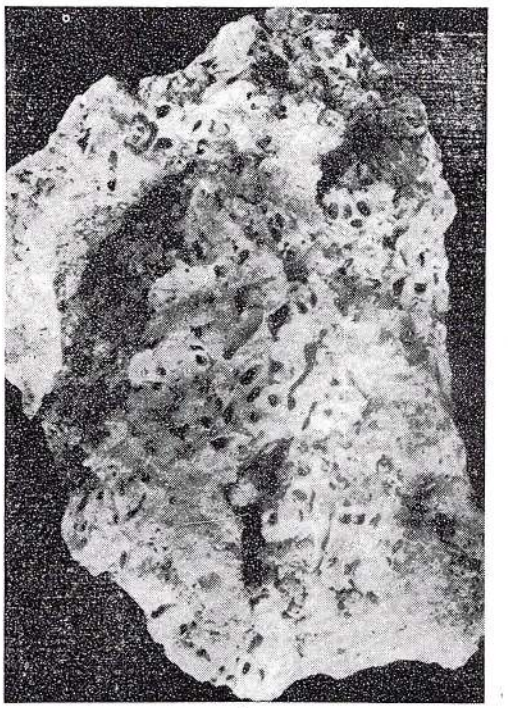
Planche VII

Fig. 1 – Calcaire à Planorbes, Orhei-Pohărniceni, Volhynien terminal, (x 0,65).
Fig. 2 – Calcaire de la formation récifale en boule à (?) Bryozoaires, Visterniceni, Bessarabien inférieur, (x 0,5).
Fig. 3 – Colonies en forme de batônnets de *Membranipora lapidosa*, Ghidighici, Bessarabien inférieur, (x 0,5).
Fig. 4 – Colonie de *Serpula* aff. *gregalis* EICHWALD, Visterniceni, Bessarabien inférieur, (x 0,65).

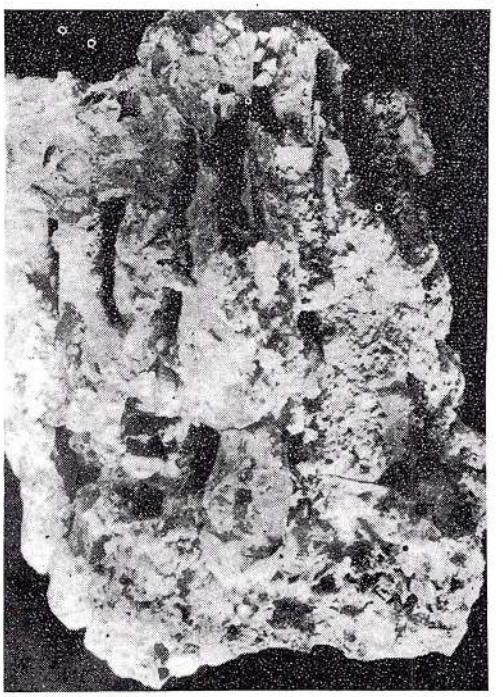
Institutul Geologic al României



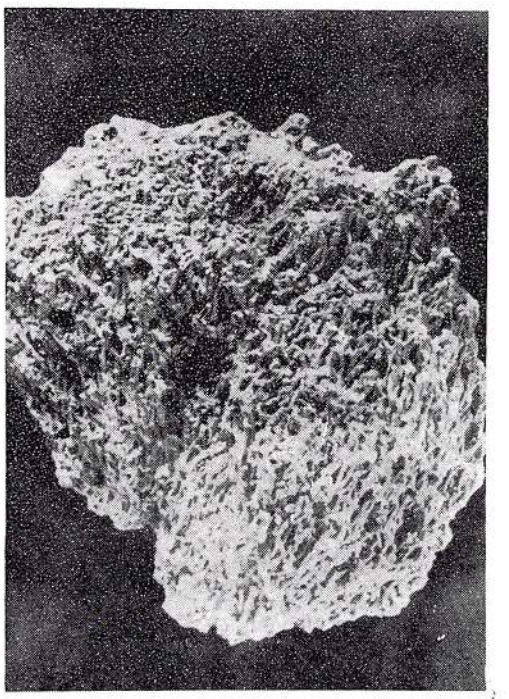
1



2



3



4

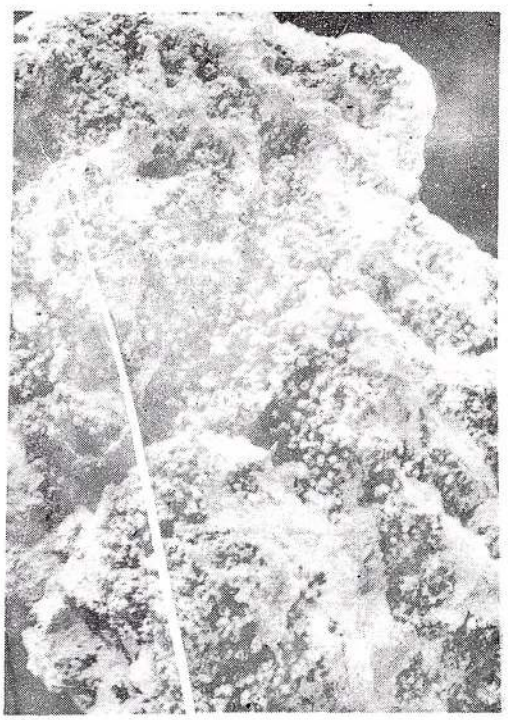
156540

Institutul Geologic al României

Planche VIII

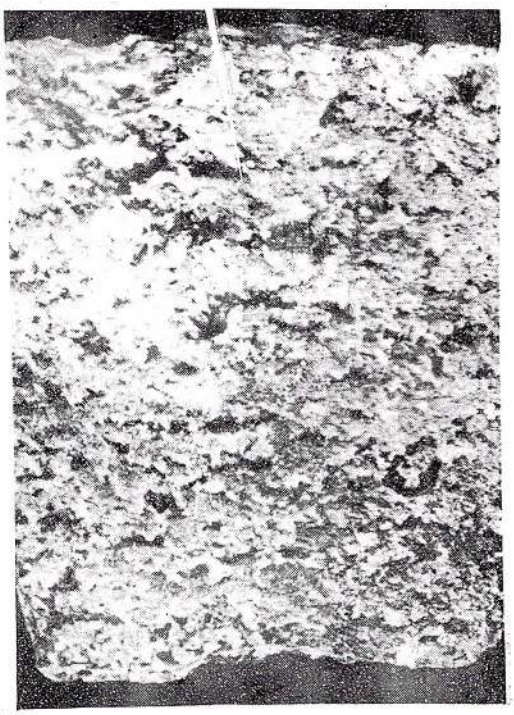
Fig. 1 – Marne à *Serpula scalata* EICHWALD, Visterniceni, Bessarabien inférieur.
Fig. 2 – Calcaire des récifs prismatiques à Nubéculaires, Ialoveni, Bessarabien inférieur.
Fig. 3 – Calcaire des récifs prismatiques à Nubéculaires, Visterniceni, Bessarabien inférieur.
Fig. 4 – Calcaire récifal massif, Perescina, Bessarabien inférieur.

Institutul Geologic al României



1

2



3

4

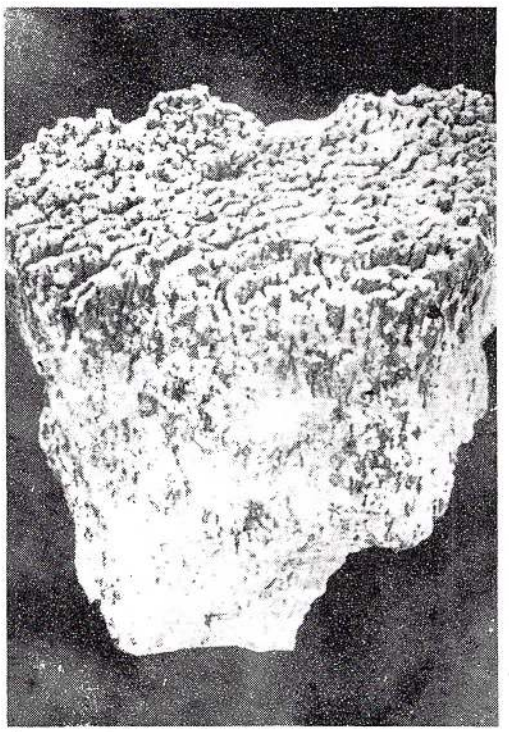
156540

Institutul Geologic al României

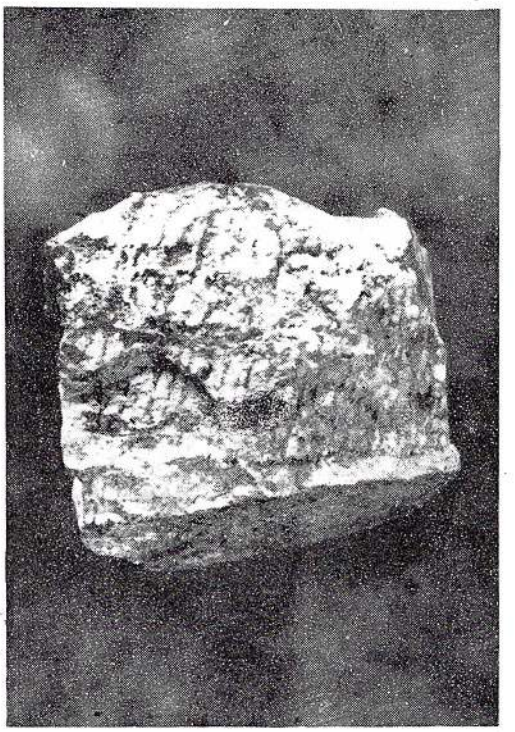
Planche IX

Fig. 1 – Croûte à Nubéculaires coloniales des récifs sphériques, Făureşti, Bessarabien inférieur, (x 0,65).
Fig. 2 – Calcaire des récifs prismatiques à Nubéculaires, Brăneşti, Bessarabien inférieur.
Fig. 3 – Calcaire à Nubéculaires solitaires, Morovaia, Bessarabien inférieur, (x 0,65).
Fig. 4 – Croûte à Nubéculaires coloniales des récifs sphériques, Pohărniceni, Volhynien terminal.

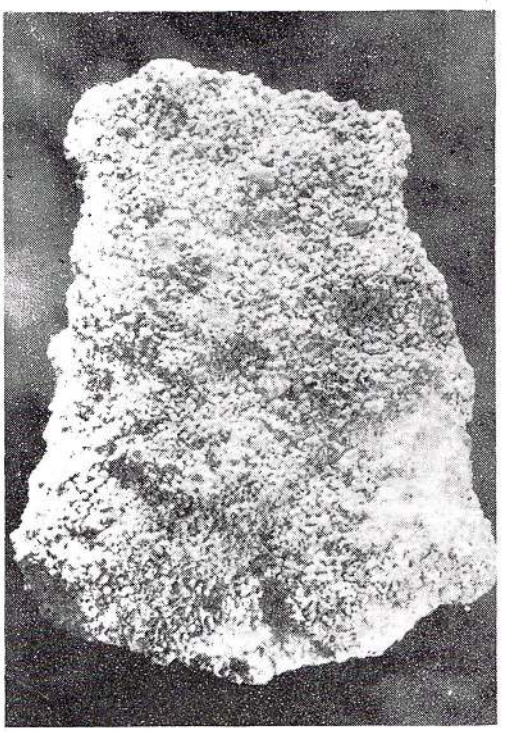
Institutul Geologic al României



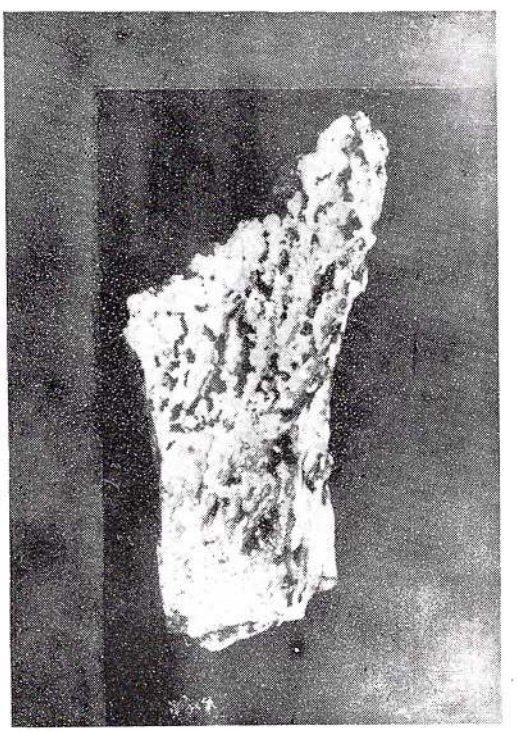
1



2



3



4

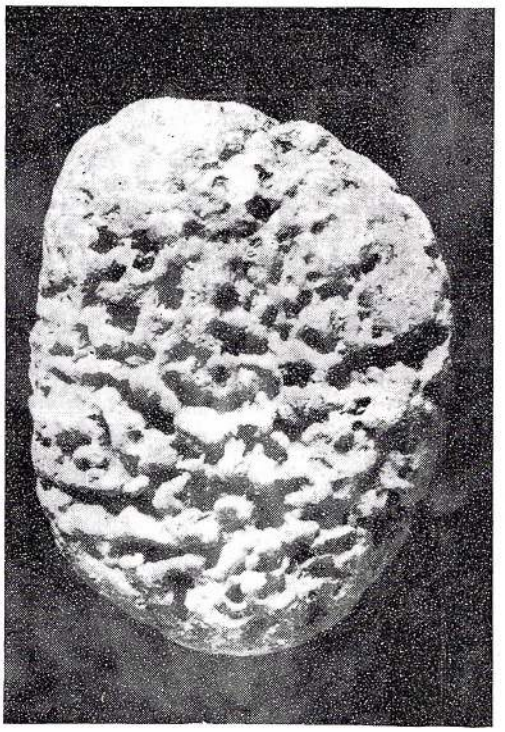
156540

Institutul Geologic al României

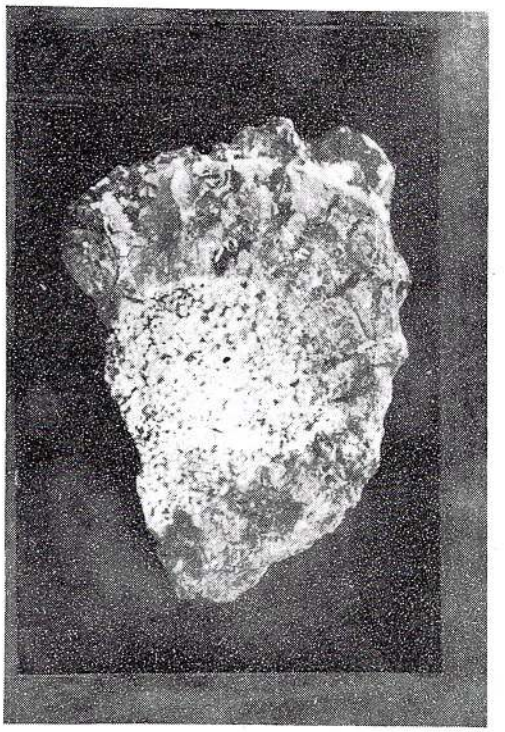
Planche X

Fig. 1–2 – Bloc à croute phytogène (*Chlorellopsis*), Cricov, Bessarabien inférieur, (x 0,65).
Fig. 3 – Bloc à croûte phytogène (*Chlorellopsis*), Paşcani, Bessarabien inférieur, (x 0,65).
Fig. 4 – Calcaire oolithique ferrugineux, Oniţcani, III-ème horizon d'oolithes du Bessarabien inférieur.

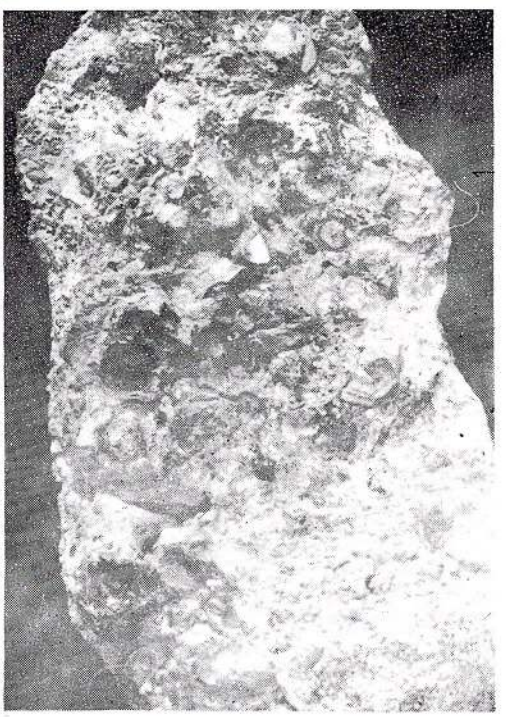
Institutul Geologic al României



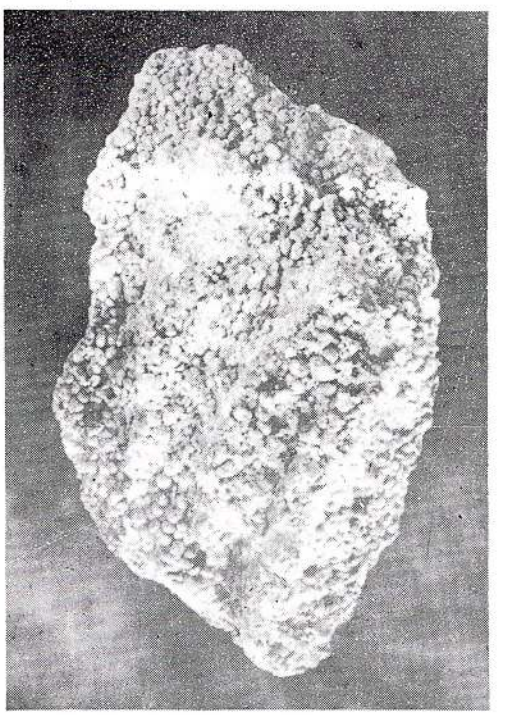
1



2



3



4

156540

Institutul Geologic al României

Planche XI

Fig. 1 – Nubéculaires coloniales des récifs prismatiques (coupe longitudinale). Ciment riche en grains de quartz, ceux-ci englobés incidemment dans le réseau colonial. Brăneşti, Bessarabien inférieur, (x 15).

Fig. 2 – Nubéculaires coloniales des récifs prismatiques (coupe longitudinale). Ciment calcaire à nombreux microsclères de spongiaires. Cricov, Bessarabien inférieur, (x 15).

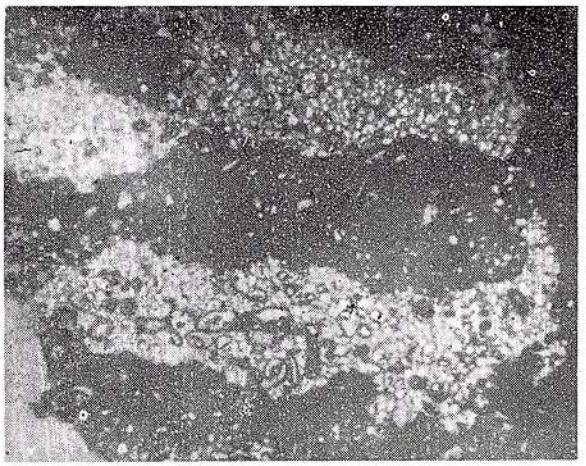
Fig. 3 – Nubéculaires coloniales des récifs prismatiques (coupe transversale). Visterniceni, Bessarabien inférieur, (x 12,5).

Fig. 4 – Nubéculaires coloniales des récifs prismatiques (coupe transversale). Cricov, Bessarabien inférieur, (x 15).

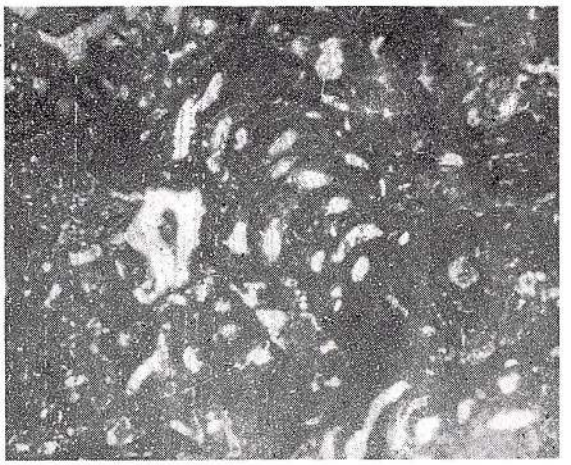
Fig. 5 – Nubéculaires coloniales des récifs sphériques (coupe longitudinale). Făureşti, Bessarabien inférieur, (x 7,5).

Fig. 6 – Nubéculaires coloniales des récifs sphériques (coupe longitudinale). Goian, Bessarabien inférieur, (x 15).

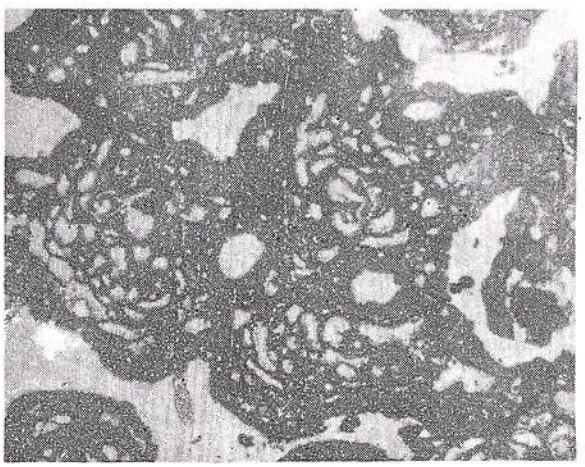
Institutul Geologic al României



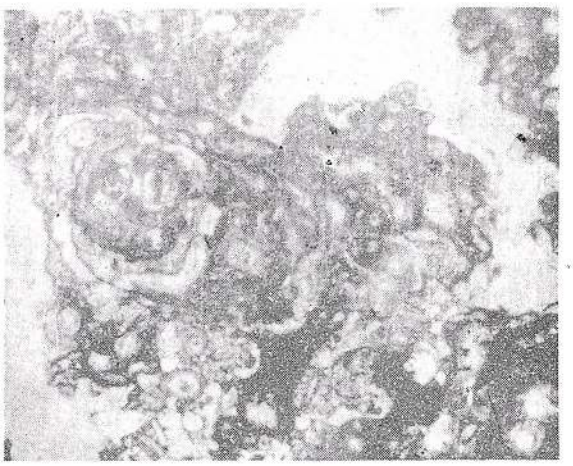
1



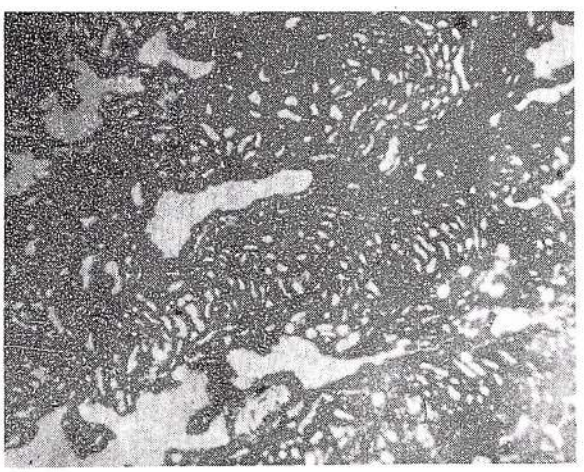
2



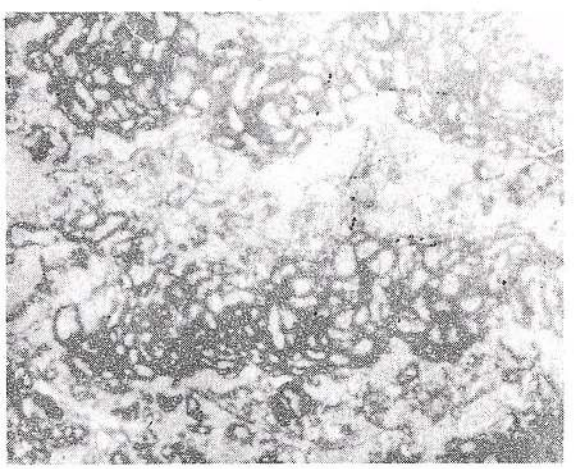
3



4



5



6

156540
Institutul Geologic al României

Planche XII

Fig. 1 – Nubéculaires coloniales des récifs sphériques (coupe transversale). Făureşti, Bessarabien inférieur, (x 15).

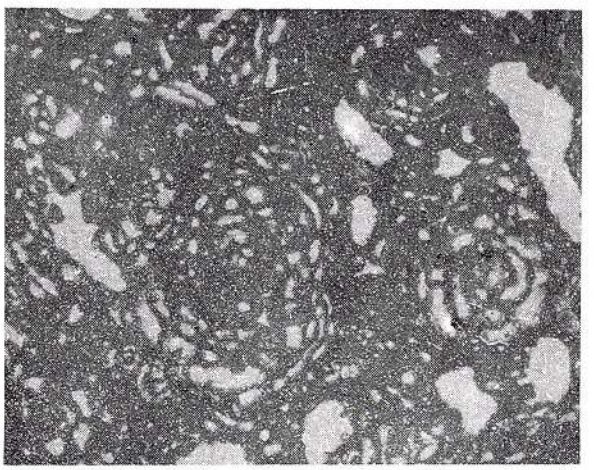
Fig. 2 – Nubéculaires coloniales associées à des Mélobésiées des récifs sphériques. Goian, Bessarabien inférieur, (x 10).

Fig. 3 – Nubéculaires coloniales à chambres comblées de loges initiales de petite taille (40 μ). Récif prismatique de Ialoveni, Bessarabien inférieur, (x 30).

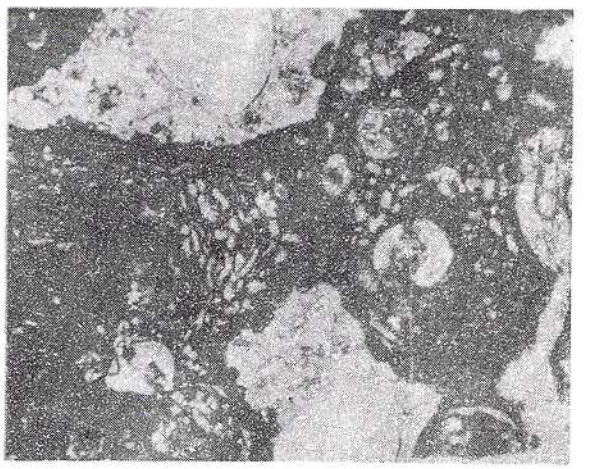
Fig. 4 – Nubéculaires coloniales à chambres comblées de loges initiale de grande taille (60 μ) et nombreuses loges initiales dans le ciment. Récif sphériques de Făureşti, Bessarabien inférieur, (x 30).

Fig. 5–6 – Nubéculaires coloniales à chambres comblées de loges initiales de petite taille (40 μ). Récif sphérique de Făureşti, Bessarabien inférieur, 5. (x 30); 6. (x 90).

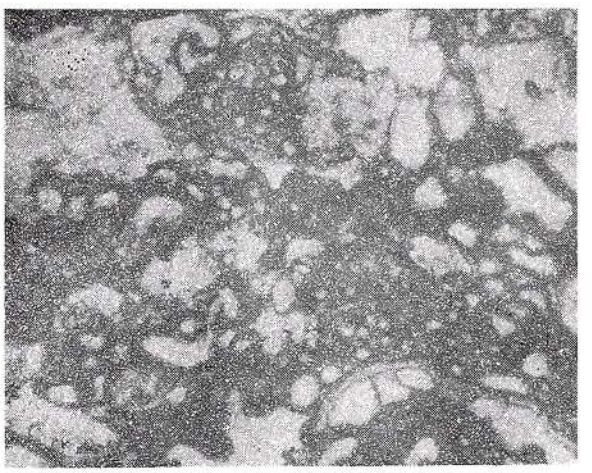
Institutul Geologic al României



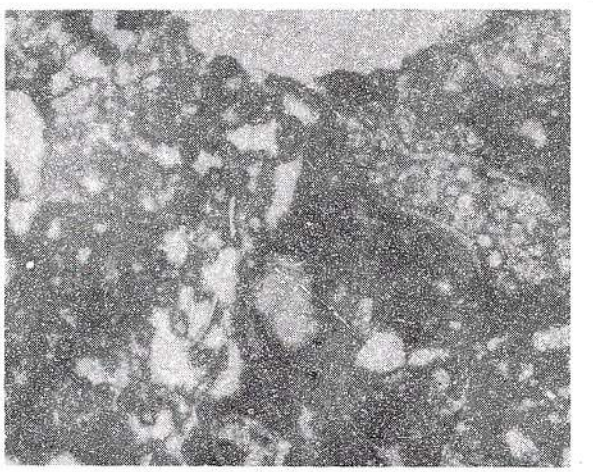
1



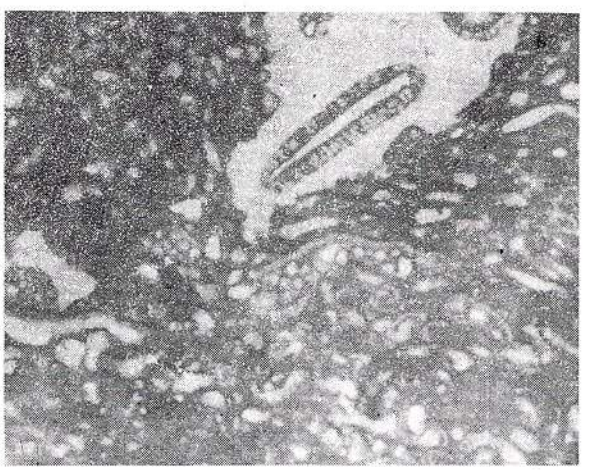
2



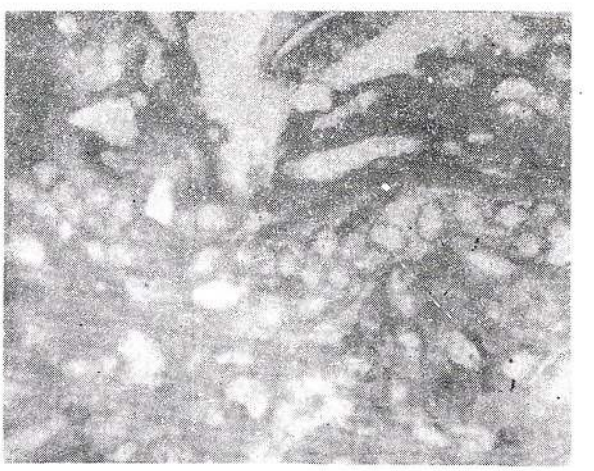
3



4



5



6

Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, Bucarest.

156540

Institutul Geologic al României

Planche XIII

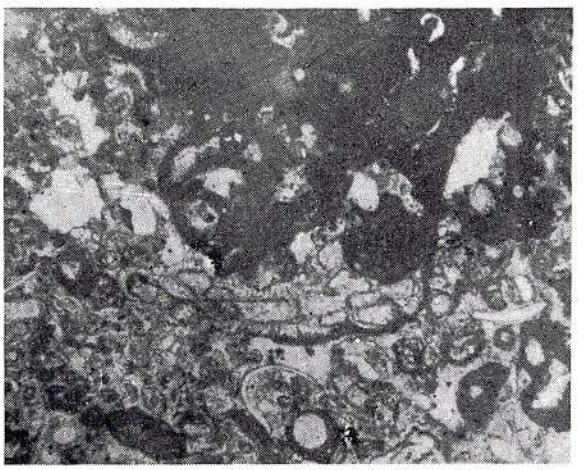
Fig. 1 – Calcaire récifal massif à Nubéculaires, Mélobésiées, Bryozoaires, Spirorbes, Foraminifères dans un ciment de débrits organiques. Bord occidental des récifs de Ghidighici; Bessarabien inférieur, (x 15).

Fig. 2–4 – Divers aspects des Mélobésiées du calcaire récifal massif de Micăuţi; Bessarabien inférieur, (x 40).

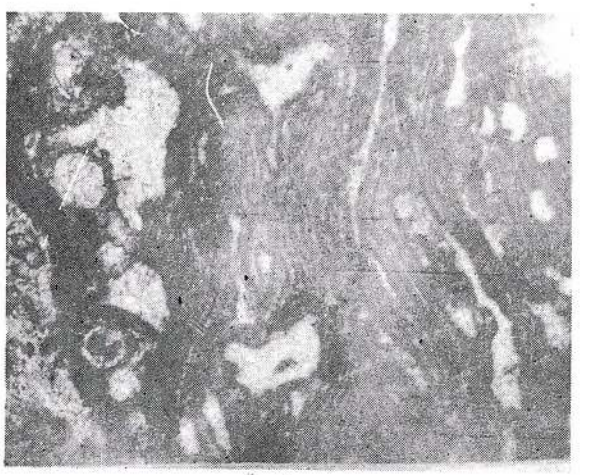
Fig. 5 – Croûte phytogène à *Chlorellopsis* (surface polie). Cricov; Bessarabien inférieur, (x 2).

Fig. 6 – Croûte phytogène à *Chlorellopsis*. Alternance de zones calcaires claires criblées de cellules circulaires et zones sombres compactes de calcaire inorganique. Cricov, Bessarabien inférieur, (x 15).

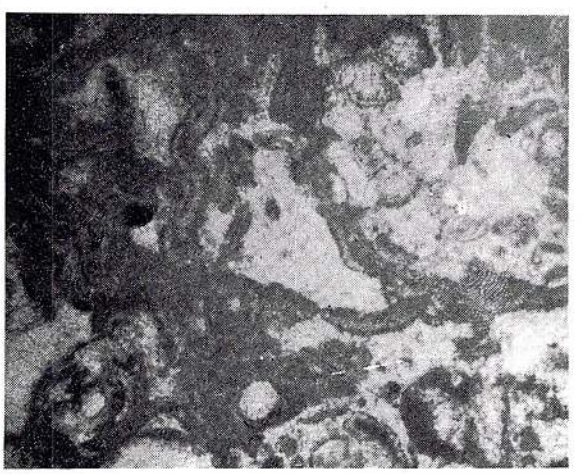
Institutul Geologic al României



1

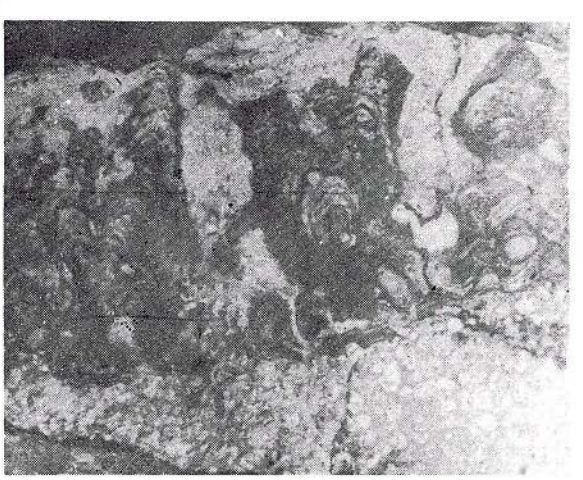


2



3

4



5

6

156540

Institutul Geologic al României

Planche XIV

Fig. 1 – Croûte phytogène à *Chlorellopsis*. Zone de calcaire criblée de cellules. Cricov; Bessarabien inférieur, (x 45).

Fig. 2 – Calcaire à Nubéculaires solitaires. Orhei; Bessarabien inférieur, (x 15).

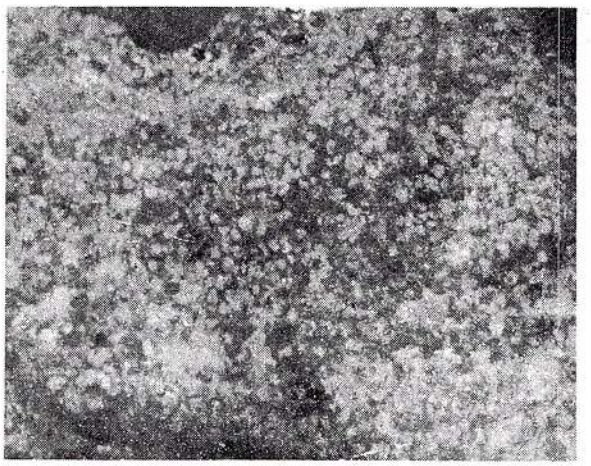
Fig. 3 – Calcaire à Nubéculaires solitaires. Nombreuses coupes transversales montrant la loge initiale circulaire; ciment pétri de détritus organique. Cricov; Bessarabien inférieur, (x 15).

Fig. 4 – Calcaire à Nubéculaires solitaires associées à des Bryozoaires. Orhei; Bessarabien inférieur, (x 15).

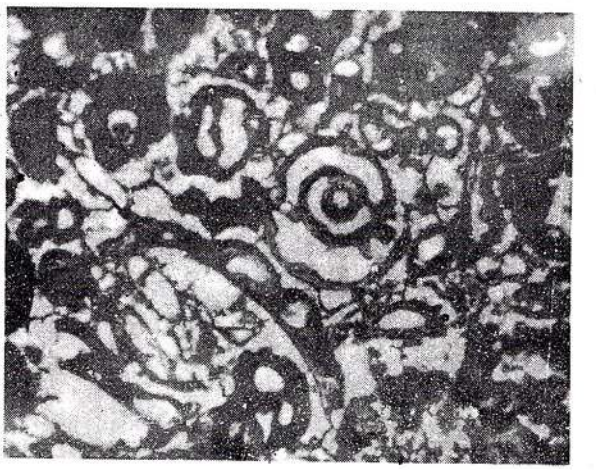
Fig. 5 – Calcaire pseudoolithique à Milioles et rares grains de quartz. Pohărniceni. Base du Bessarabien inférieur, (x 15).

Fig. 6 – Calcaire oolithique. Oolithes à noyau calcaire et couche corticale très développée; nombreuses oolithes agglomérées. Pohărniceni; I-er horizon d'oolithes du Bessarabien inférieur, (x 10).

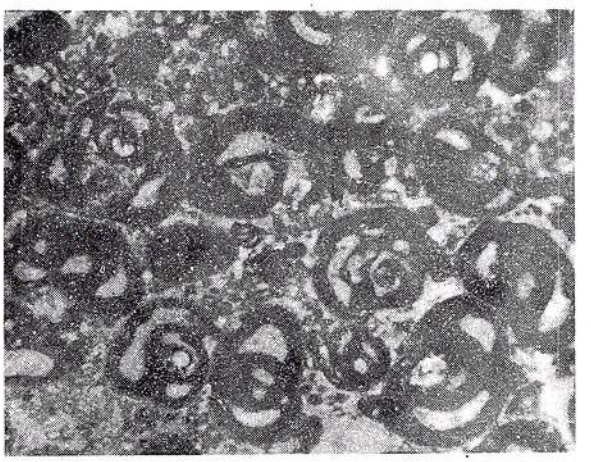
Institutul Geologic al României



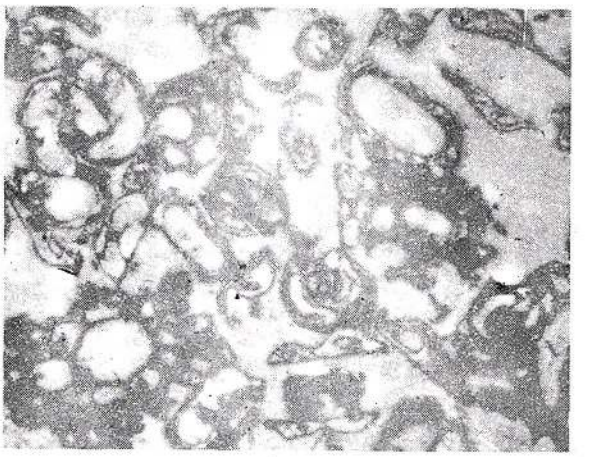
1



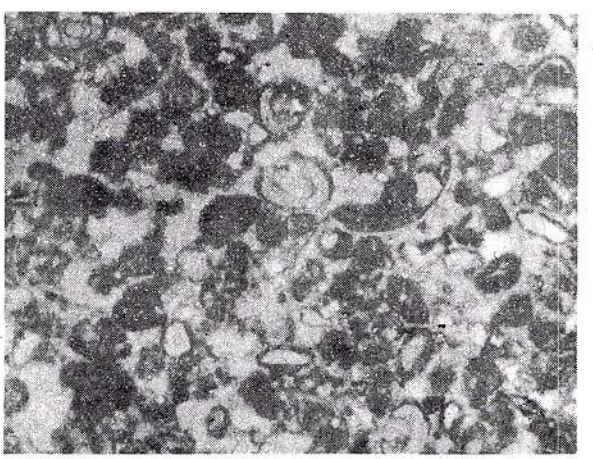
2



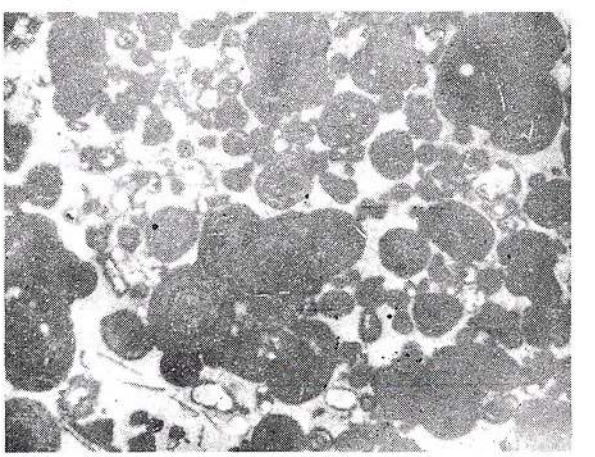
3



4



5



6

156540

Institutul Geologic al României

Planche XV

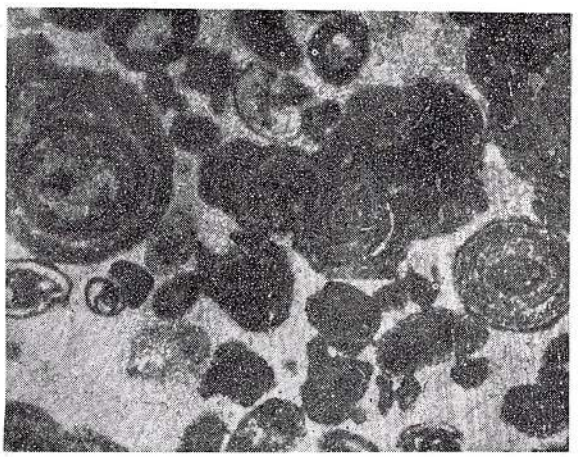
Fig. 1 – Calcaire oolithique. Oolithes à noyau calcaire et couche corticale très développée. Pohărniceni; I-er horizon d'oolithes du Bessarabien inférieur, (x 30).

Fig. 2–3 – Calcaire oolithique. Oolithes de forme régulière à noyau de Foraminifères. Trebujeni; I-er horizon d'oolithes du Bessarabien inférieur, (x 15).

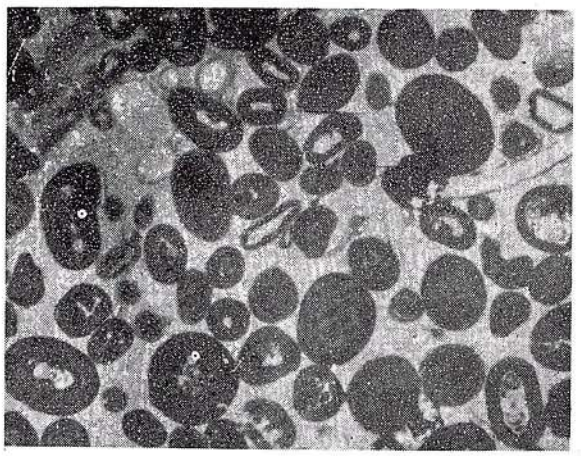
Fig. 4–5 – Calcaire à Foraminifères. Jaloboc, Volhynien terminal, 4. (x 12,5); 5. (x 35).

Fig. 6 – Calcaire à Foraminifères. Pohărniceni; base du Bessarabien inférieur, (x 35).

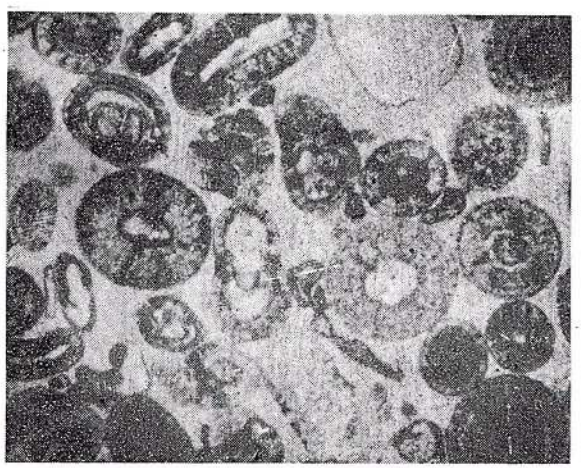
Institutul Geologic al României



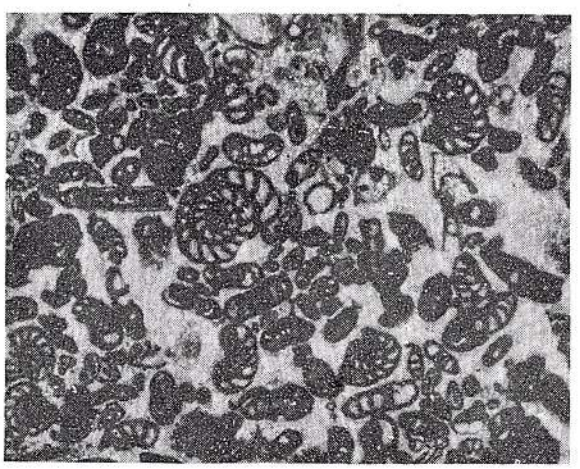
1



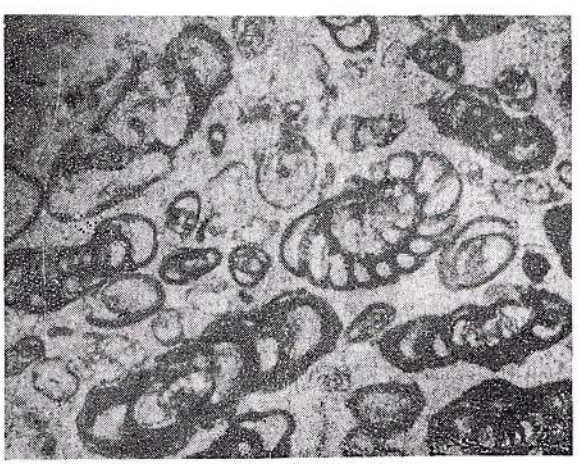
2



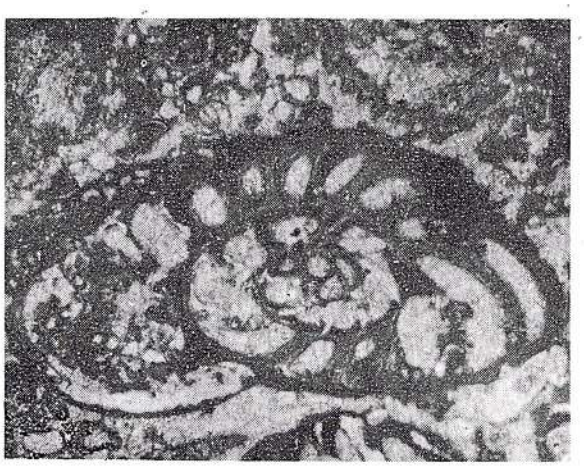
3



4



5



6

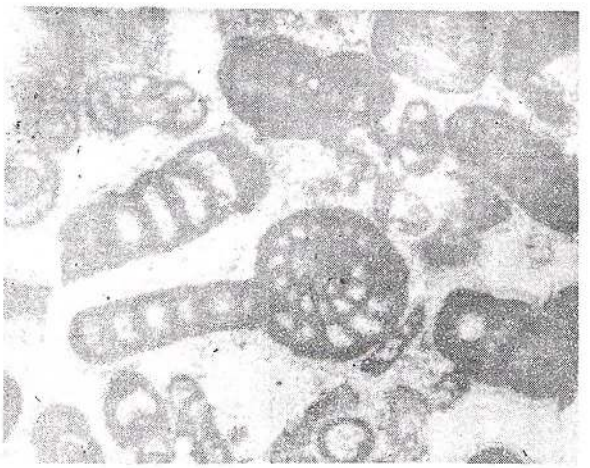
156540

Institutul Geologic al României

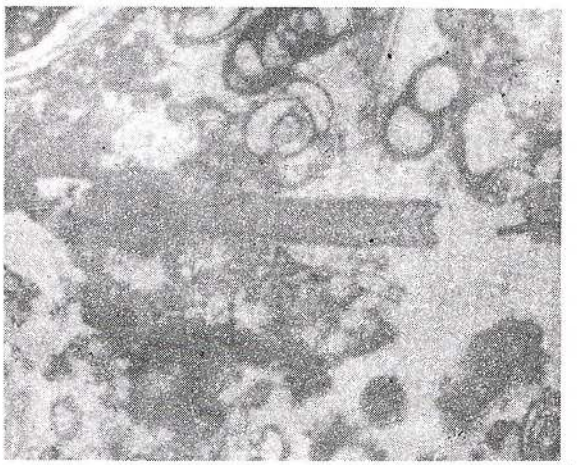
Planche XVI

Fig. 1 – Calcaire à Foraminifères. Jaboloc, base du Bessarabien inférieur, (x 35).
Fig. 2 – Calcaire à Milioles et rameaux de Mélobésiées. Orhei, Volhynien terminal, (x 35).
Fig. 3 – Marnes à Rotalies. Intérieur des loges tapissé d'opale. Pohărniceni, Bessarabien inférieur, (x 35).
Fig. 4 – Calcaire oolithique. Grosses oolithes à noyau de Foraminifères. Trebujeni, II-ème horizon d'oolithes du Bessarabien inférieur, (x 15).
Fig. 5–6 – Calcaire oolithique. Nombreux fragments de Nubéculaires coloniales remaniés et pourvus d'une mince couche corticale. Făureşti, II-ème horizon d'oolithes du Bessarabien inférieur, (x 15).

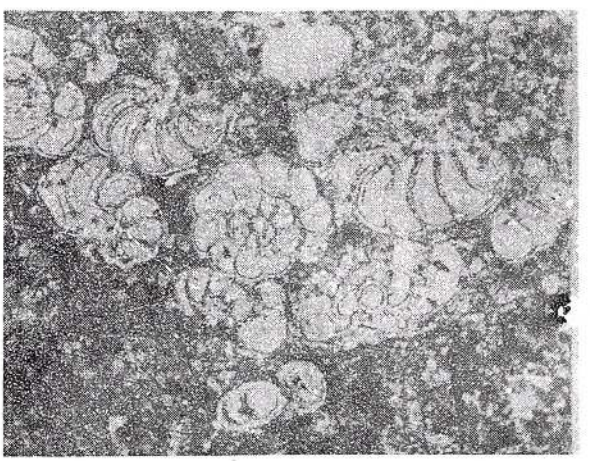
Institutul Geologic al României



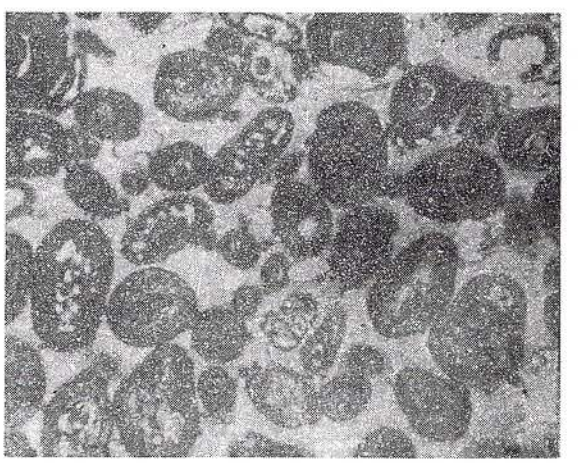
1



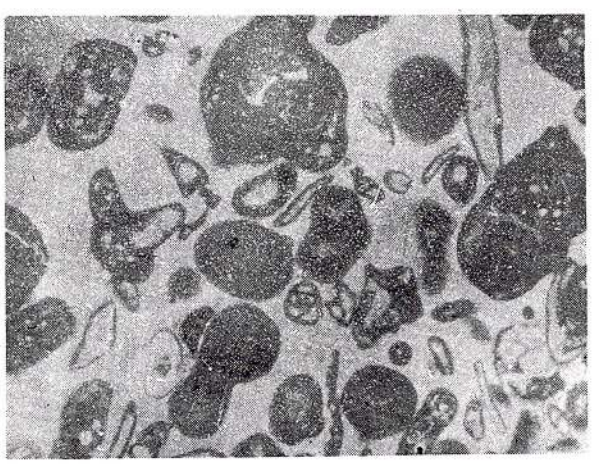
2



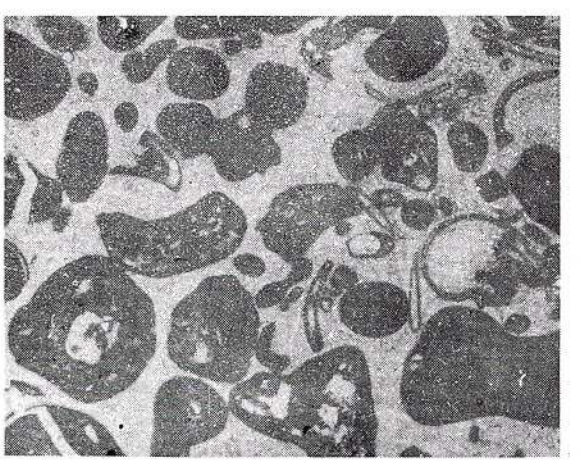
3



4



5



6

156540

Institutul Geologic al României

Planche XVII

Faune du Volhynien terminal

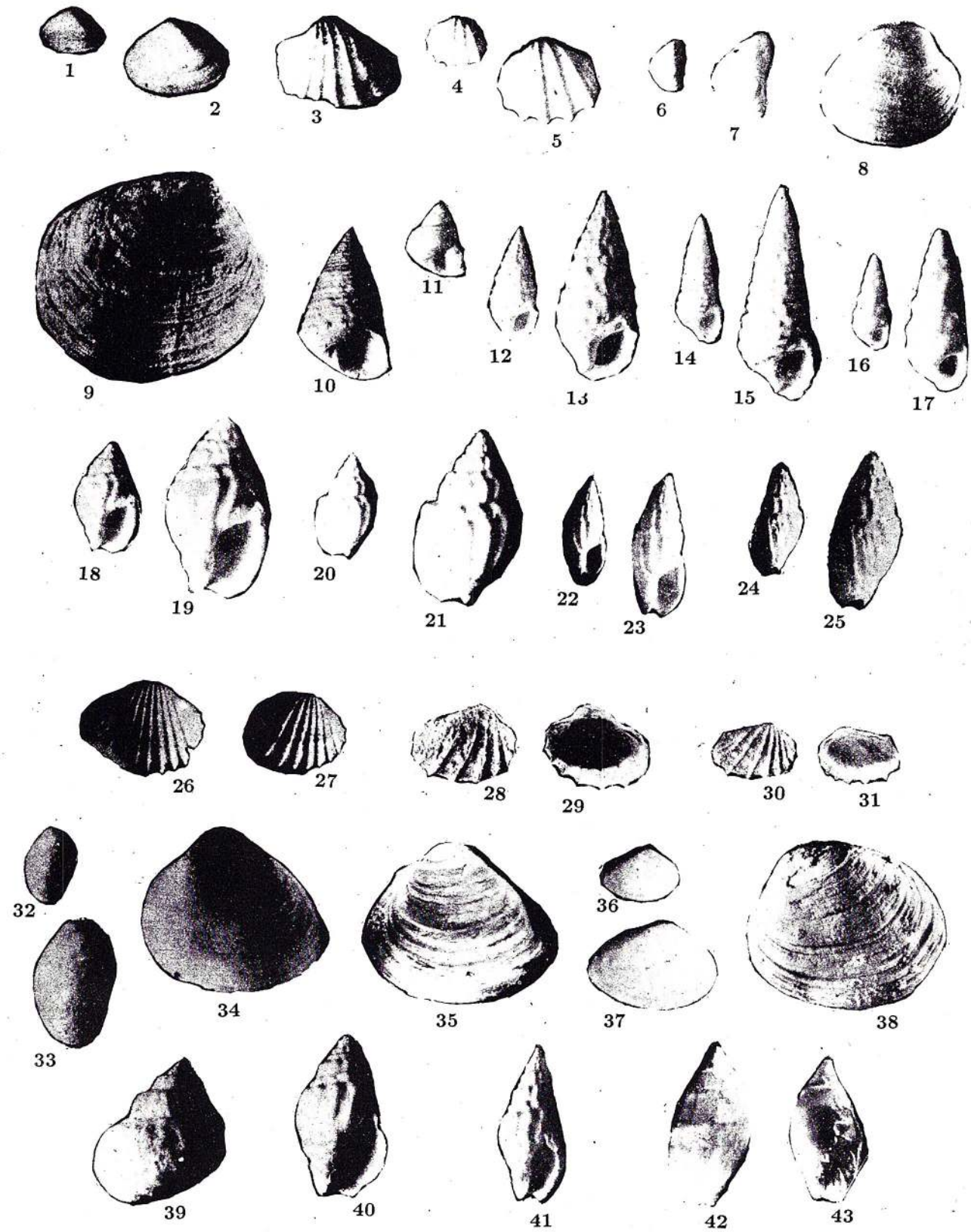
*Fig. 1–2 – *Ervilia orientalis* d'ORBIGNY, Orhei, (2,x 2).[1)]
*Fig. 3 – *Cardium latesulcum* MÜNSTER, Pohărniceni.
*Fig. 4–5 – *Cardium latesulcum* MÜNSTER, var., Orhei, (5,x 2).
Fig. 6–7 – *Modiola incrassata* SINZOV, Orhei, (7,x 2).
Fig. 8 – *Tapes gregarius* PARTSCH, Orhei.
*Fig. 9 – *Tapes gregarius ponderosa* d'ORBIGNY, Pohărniceni.
*Fig. 10 – *Trochus podolicoformis* KOLESNIKOV, Pohărniceni.
Fig. 11 – *Trochus affinis* EICHWALD, Pohărniceni.
Fig. 12–13 – *Cerithium rubiginosum* EICHWALD, Pohărniceni, (13, x 2).
*Fig. 14–15 – *Cerithium mitrale* EICHWALD, Pohărniceni, (15,x 2).
*Fig. 16–17 – *Cerithium bijugum* EICHWALD, Pohărniceni, (17,x 2).
Fig. 18–21 – *Buccinum opinabile* KOLESNIKOV, Orhei, (19,21,x 2).
*Fig. 22–25 – *Buccinum opinabile trabale* KOLESNIKOV, Pohărniceni, (23,25 x 2).

Faune du Bessarabien inférieur (horizon à *Lepralia montifera*)

*Fig. 26–27 – *Cardium gracile* PUSCH, Pohărniceni.
Fig. 28–29 – *Cardium* cf. *plicatofittoni* SINZOV, Orhei.
Fig. 30–31 – *Cardium* cf. *plicatofittoni* SINZOV, Orhei.
Fig. 32–33 – *Modiola* sp. (? nov. sp.), Orhei, (33, x2).
Fig. 34 – *Mactra vitaliana* d'ORBIGNY, Trebujeni.
*Fig. 35 – *Mactra vitaliana* var. (? *crassicoliformis* nov. var.), Pohărniceni.
Fig. 36–37 – *Mactra* cf. *naviculata* BAILY, Pohărniceni, (37,x 2).
*Fig. 38 – *Tapes gregarius pondcrosa* d'ORBIGNY, Orhei.
Fig. 39 – *Barbotella hornesi tennuicostata* RAD. – PAVL., Pohărniceni.
Fig. 40 – *Buccinum latesulcatum* SIM. – BARBU, Orhei.
Fig. 41 – *Buccinum gradaria* KOLESNIKOV, Pohărniceni.
Fig. 42–43 – *Melanopsis impressa* KRAUSS, Orhei, Volhynien terminal.

1) L'asterisque indique que l'espèce est décrite.

Institutul Geologic al României



156540
Institutul Geologic al României

Planche XVIII

Faune du Bessarabien inférieur (horizons des récifs prismatiques à Nubéculaires)

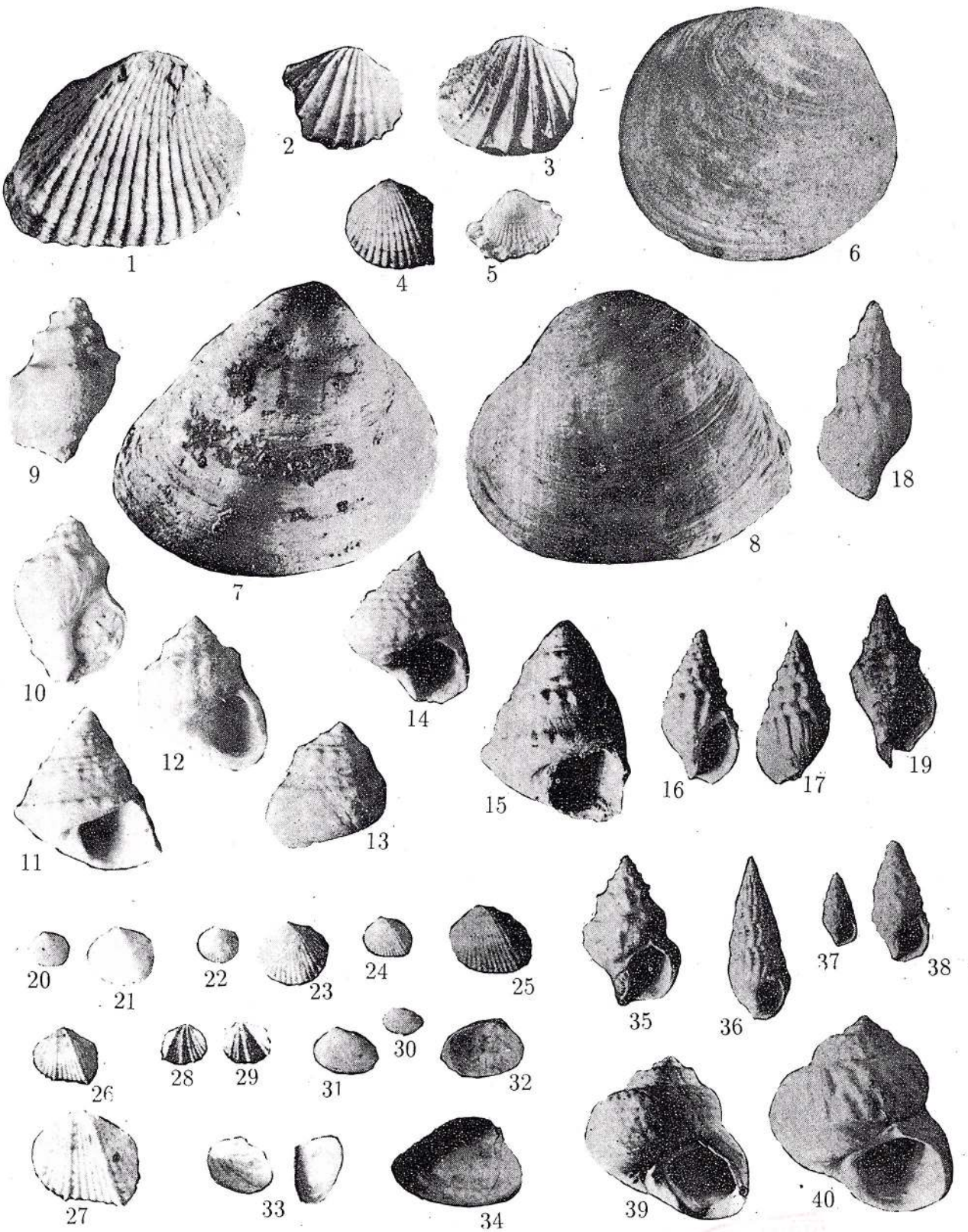
a) Faune du faciès calcaire

Fig. 1 – *Cardium beaumonti* d'ORBIGNY. Pohărniceni.
Fig. 2–3 – *Cardium plicatofittoni* SINZOV; 2. Cricov; 3, Trebujeni.
*Fig. 4 – *Cardium nalivkini morosa* KOLESNIKOV, Orhei.
Fig. 5 – *Cardium desperatum* KOLESNIKOV, Morovaia.
*Fig. 6 – *Tapes gregarius ponderosa* d'ORBIGNY, Orhei.
*Fig. 7 – *Mactra vitaliana simionescui* MACAROVICI, Orhei.
Fig. 8 – *Mactra fabreana* d'ORBIGNY, Orhei.
*Fig. 9 – *Buccinum* sp. (*duplicatum* SOWERBY), Orhei.
*Fig. 10 – *Buccinum daveluinum* d'ORBIGNY, Gruşova.
Fig. 11 – *Trochus marginatosinzovi* KOLESNIKOV, Orhei.
Fig. 12–13 – *Trochus sulcatopodolicus* KOLESNIKOV, var., Morovaia.
*Fig. 14 – *Trochus podolicus* DUBOIS. Orhei.
Fig. 15 – *Trochus cricovensis* SIMIONESCU - BARBU, Cricov.
Fig. 16–17 – *Buccinum pseudoduplicatum* SIMIONESCU - BARBU, Orhei.
Fig. 18 – *Buccinum* sp. Gruşova.
Fig. 19 – *Buccinum* sp. (? *pauli* COB.), Orhei.

b) Faune du faciès argilo-marneux

*Fig. 20–21 – *Cardium mihailovi* TOULA. Oniţcani; (21,x 2).
*Fig. 22–23 – *Cardium bajarunasi* KOLESNIKOV, Oniţcani; (23,x 2).
Fig. 24–25 – *Cardium uratamense* KOLESNIKOV, Oniţcani; (25,x 2).
*Fig. 26–27 – *Cardium politioanei* JEKELIUS, Oniţcani; (27,x 2).
Fig. 28–29 – *Cardium suessi* BARBOT, Oniţcani.
Fig. 30–32 – *Tapes vitalianus* d'ORBIGNY, Oniţcani; (31,32,x 2).
Fig. 33–34 – *Mactra naviculata* BAILY, Oniţcani; (34,x 2).
Fig. 35 – *Buccinum ignobile* KOLESNIKOV, Oniţcani.
*Fig. 36 – *Cerithium menestrieri* d'ORBIGNY, Oniţcani.
Fig. 37–38 – *Cerithium comperei* d'ORBIGNY, Oniţcani; (38,x 2).
Fig. 39 – *Barbotella hörnesi* BARBOT, Oniţcani.
Fig. 40 – *Barbotella neumayeri* COBĂLCESCU, Oniţcani.

Institutul Geologic al României



156540
Institutul Geologic al României

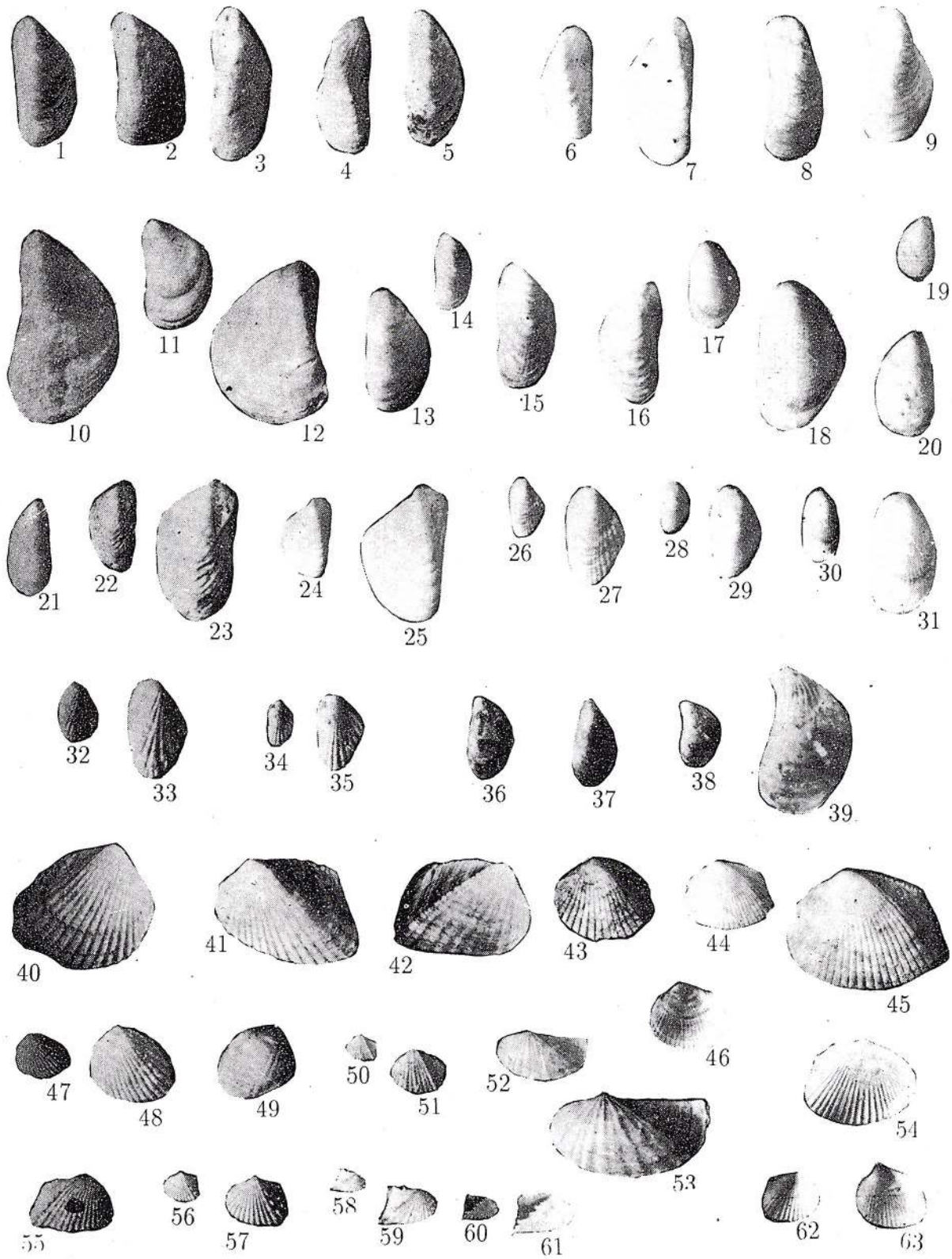
Planche XIX

Faune du Bessarabien inférieur (horizon des récifs sphériques à Nubéculaires)

a) Faune des lumachelles

Fig. 1–3 – *Modiola incrassata* d'ORBIGNY; 1, Visterniceni; 2–3, Orhei.
Fig. 4–5 – *Modiola incrassata elongata* SIMIONESCU – BARBU; 4, Visterniceni; 5, Ialoveni.
Fig. 6–7 – *Modiola incrassata alata* SIMIONESCU – BARBU; 6, Ghidighici; 7, Cricov.
Fig. 8–9 – *Modiola incrassata sinzovi* KOLESNIKOV; 8, Ghidighici; 9, Ialoveni.
Fig. 10–12 – *Modiola denysiana* d'ORBIGNY; 10 et 12, Ghidighici; 11, Orhei.
Fig. 13–15 – *Modiola marginata* EICHWALD; 13, Morovaia; 14–15, Ialoveni, (15, x 2).
Fig. 16–18 – *Modiola sarmatica* GATUEV; 16, Cricov; 17–18, Visterniceni, (18, x 2)
*Fig. 19–21 – *Modiola sarmatica tennuissima* n. var., Visterniceni; (20,x 2); holotype fig. 19.
Fig. 22–23 – *Modiola gatuevi* KOLESNIKOV, Visterniceni; (23, x 2).
Fig. 24–25 – *Modiola subpapilio* GATUEV, Visterniceni; (25, x 2).
Fig. 26–27 – *Modiola papilio* GATUEV, Ialoveni; (27, x 2).
Fig. 28–29 – *Modiola fuchsi* SINZOV, Visterniceni; (29, x 2).
Fig. 30–31 – *Modiola fuchsi inequilateralis* GATUEV, Visterniceni; (31, x 2).
*Fig. 32–35 – *Modiola costata* n.sp. Ialoveni; (33,35, x 2); holotype fig. 32.
*Fig. 36–39 – *Modiola radiata* n.sp. Visterniceni; (39, x 2); holotype fig. 38.
Fig. 40 – *Cardium kishinewense* KOLESNIKOV, Orhei.
Fig. 41 – *Cardium loeweni* NORDMANN, Visterniceni.
Fig. 42 – *Cardium quadripartitum protractiformis* ANDRUSOV, Visterniceni.
Fig. 43–46 – *Cardium quadripartitum* KOLESNIKOV; 43, Ialoveni; 44–46, Visterniceni, (45, x 2).
*Fig. 47–48 – *Cardium visternicense* GILLET (non SIM. – BARBU); (48, x 2).
Fig. 49 – *Cardium inflatum aviculaeformis* KOLESNIKOV, Visterniceni.
Fig. 50–51 – *Cardium suessi* BARBOT, Visterniceni; (51, x 2).
Fig. 52–53 – *Cardium doenginki* SINZOV, Ghidighici; (53, x 2).
Fig. 54 – *Cardium desperatum* KOLESNIKOV, Orhei.
Fig. 55 – *Cardium praefischerianum* KOLESNIKOV, Visterniceni.
Fig. 56–57 – *Cardium pseudofischerianum* SINZOV, Visterniceni, (57, x 2).
Fig. 58–61 – *Cardium fischerianum* DOENGINK, Visterniceni, (59,61, x 2).
Fig. 62–63 – *Cardium ingratum* KOLESNIKOV, Visterniceni.

Institutul Geologic al României



Mémoires de l'Institut Géologique de Roumanie, vol. 35, Bucarest.

156540
Institutul Geologic al Romaniei

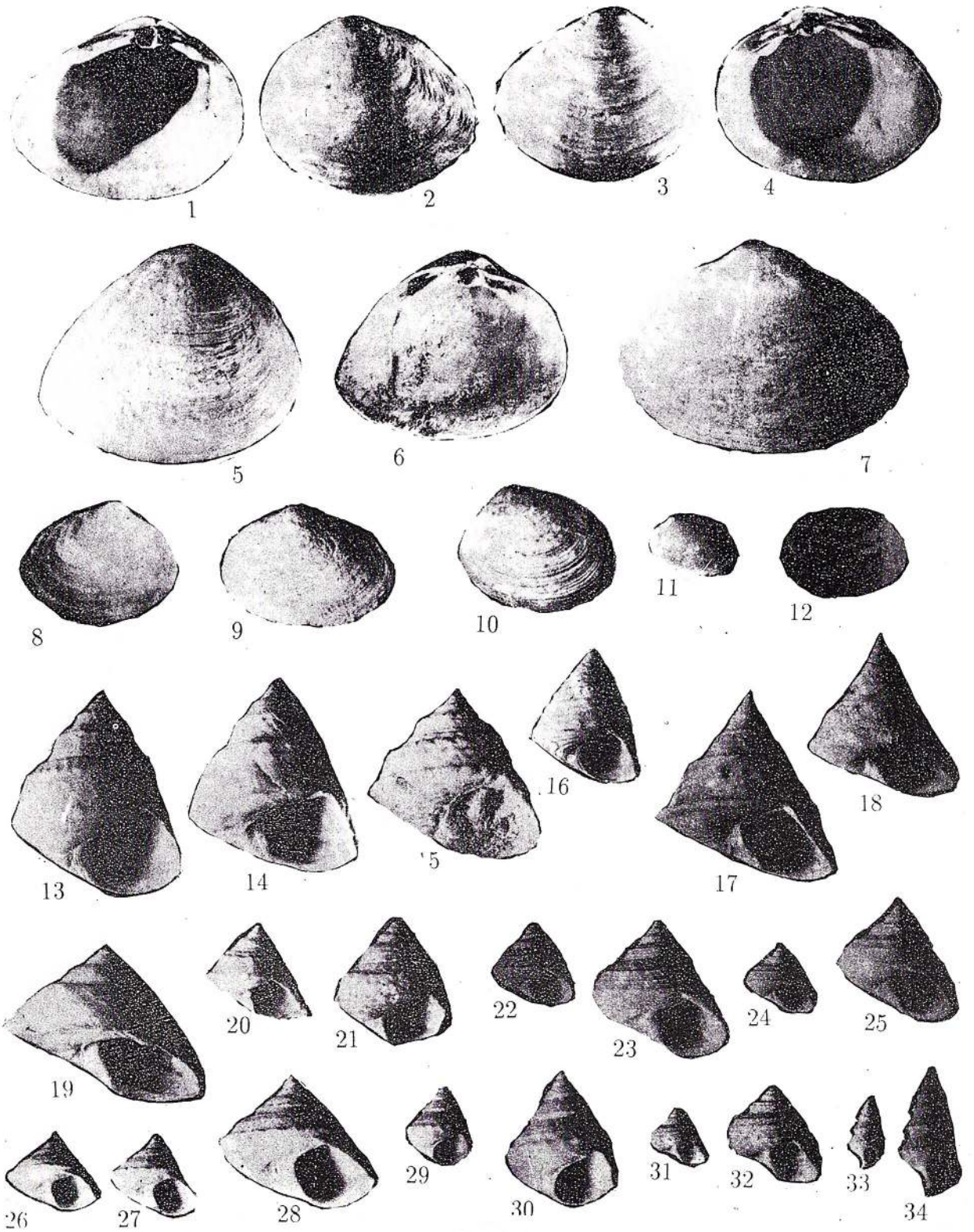
Planche XX

Faune du Bessarabien inférieur (horizon des récifs sphériques à Nubéculaires)

a) Faune des lumachelles (suite).

Fig. 1–2 – *Mactra vitaliana* d'ORBIGNY, Ghidighici.
*Fig. 3–4 – *Mactra vitaliana moldavica* SIMIONESCU - BARBU, Visterniceni.
Fig. 5–6 – *Mactra fabreana* d'ORBIGNY, Orhei.
Fig. 7 – *Mactra visternicensis* MACAROVICI, Ghidighici.
Fig. 8 – *Mactra tapesoides* SINZOV, Visterniceni.
*Fig. 9 – *Mactra tapesoides ovata* MACAROVICI, Orhei.
Fig. 10 – *Tapes dissita* EICHWALD, Ghidighici.
Fig. 11–12 – *Tapes vitalianus* d'ORBIGNY, Ghidighici.
Fig. 13 – *Trochus laevigatopodolicus* KOLESNIKOV, Ghidighici.
Fig. 14 – *Trochus hommayeri* d'ORBIGNY, Visterniceni.
Fig. 15 – *Trochus moldavicus* SIMIONESCU - BARBU, Ghidighici.
*Fig. 16 – *Trochus beaumonti* d'ORBIGNY, Orhei.
Fig. 17 – *Trochus armavirensis* KOLESNIKOV, Ghidighici.
Fig. 18 – *Trochus marginatus* EICHWALD, Ialoveni.
*Fig. 19 – *Trochus conicus* SIMIONESCU - BARBU, Ialoveni.
Fig. 20 – *Trochus caucasicus* EICHWALD, Ghidighici.
Fig. 21 – *Trochus cordierianus* d'ORBIGNY.
Fig. 22–23 – *Trochus sarmates* EICHWALD, Visterniceni; (23,x 2).
Fig. 24–25 – *Trochus angulatosarmates* SINZOV, Visterniceni; (25,x 2).
Fig. 26–28 – *Trochus blainvillei* d'ORBIGNY; 26, Ghidighici; 27–28, Visterniceni; (28, x 2).
Fig. 29–30 – *Trochus subblainvillei* SINZOV, Visterniceni; (30,x 2).
Fig. 31–32 – *Trochus quadristriatus* DUBOIS, Visterniceni; (32,x 2).
Fig. 33–34 – *Trochus adelae* d'ORBIGNY, Ghidighici; (34,x 2).

Institutul Geologic al României



156540
Institutul Geologic al României

Planche XXI

Faune du Bessarabien inférieur (horizon des récifs sphériques à Nubéculaires)

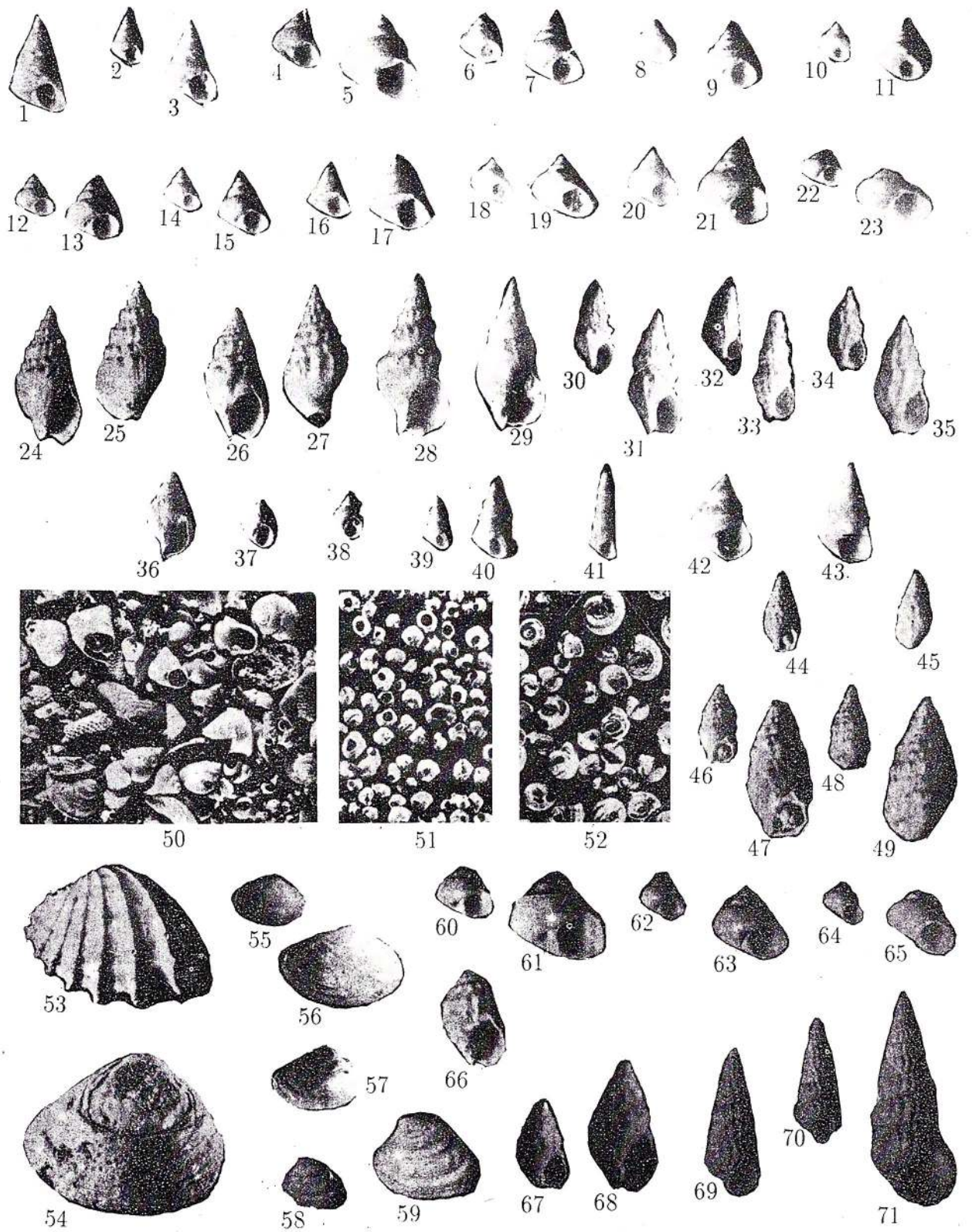
a) Faune des lumachelles (suite)

Fig. 1 – *Trochus woronzowi* d'ORBIGNY, Visterniceni.
Fig. 2–3 – *Trochus macoveii* SIMIONESCU - BARBU, Orhei; (3,x 2).
Fig. 4–5 – *Trochus cremenensis* ANDRZEJOWSKI, Orhei; (5,x 2).
Fig. 6–7 – *Trochus kolesnikovi* SIMIONESCU - BARBU, Cricov; (7,x 2).
Fig. 8–9 – *Trochus lapuschnensis* SIMIONESCU - BARBU, Cricov; (9,x 2).
Fig. 10–11 – *Trochus moroşanui* SIMIONESCU - BARBU, Cricov; (11,x 2).
Fig. 12–13 – *Trochus prosiliensis* EICHWALD, Orhei; (13,x 2).
*Fig. 14–15 – *Trochus angulatiformis* SINZOV, Cricov; (15,x 2).
*Fig. 16–17 – *Trochus tschebrikensis* USPENSKI, Cricov; (17,x 2).
Fig. 18–19 – *Trochus pseudoangulatus* SINZOV, Cricov; (19,x 2).
Fig. 20–21 – *Trochus athanasiui* SIMIONESCU - BARBU, Visterniceni; (21,x 2).
Fig. 22–23 – *Trochus rollandianus* d'ORBIGNY, Ghidighici; (23,x 2).
Fig. 24–25 – *Buccinum elegans* SIMIONESCU - BARBU, Ghidighici.
Fig. 26–27 – *Buccinum pseudoduplicatum* SIMIONESCU - BARBU, Ghidighici.
*Fig. 28 – *Buccinum verneuili* d'ORBIGNY, Visterniceni.
Fig. 29 – *Buccinum requerasco* KOLESNIKOV, Visternicerni.
Fig. 30–31 – *Buccinum kolesnikovi* SIMIONESCU - BARBU, Ghidighici; (31,x 2).
Fig. 32–33 – *Buccinum pseudogracile* KOLESNIKOV, Orhei; (33,x 2).
Fig. 34–35 – *Buccinum moldavicum* SIMIONESCU - BARBU, Ghidighici; (35,x 2).
Fig. 36 – *Buccinum impexum* KOLESNIKOV, Ialoveni.
Fig. 37 – *Littorina bessarabica* SINZOV, Ialoveni.
Fig. 38 – *Littorina phassianellaeformis* SINZOV, Orhei.
Fig. 39–40 – *Sinzowia elatior* d'ORBIGNY, Visterniceni; (40,x 2).
Fig. 41 – *Kishinewia elongatissima* d'ORBIGNY, Visterniceni.
Fig. 42 – *Kishinewia kishinewensis* d'ORBIGNY, Visterniceni.
Fig. 43 – *Kishinewia bessarabica* d'ORBIGNY, Visterniceni.
Fig. 44–49 – *Cerithium comperei* d'ORBIGNY; 44–45, Cricov; 46–49; Ialoveni; (47,49,x 2).
Fig. 50 – Association faunique des lumachelles post-récifaux, Visterniceni.
*Fig. 51 – *Nubecularia novorossica* KARRER et SINZOV, Visterniceni; (x 3).
*Fig. 52 – *Spirorbis heliciformis* EICHWALD, Visterniceni; (x 3).

b) Faune des calcaires oolithiques, des argiles et des sables du Bessarabien supérieur.

Fig. 53 – *Cardium fittoni* d'ORBIGNY, Coşerniţa.
*Fig. 54 – *Mactra vitaliana crassicoliformis* n. var., Ialoveni, calcaire oolithique, holotype.
Fig. 55–57 – *Mactra naviculata* BAILY; 55-56, Mana; 57, Coşerniţa (56, x 2).
Fig. 58–59 – *Tapes vasluensis* SIMIONESCU - BARBU, Mana, (59,x 2).
Fig. 60–61 – *Trochus chersonensis* BARBOT, Coşerniţa; (61, x 2).
*Fig. 62–63 – *Trochus pictus* EICHWALD, Coşerniţa; (63, x 2).
Fig. 64–65 – *Trochus rollandianus* d'ORBIGNY, Coşerniţa; (65, x 2).
Fig. 66 – *Bucinum globosum* SIMIONESCU - BARBU, Mana.
Fig. 67–68 – *Buccinum iassiense* SIMIONESCU - BARBU, Coşerniţa; (68, x 2).
Fig. 69–70 – *Cerithium disjunctum* SOWERBY, Ialoveni.
*Fig. 71 – *Cerithium menestrieri* d'ORBIGNY, Ialoveni.

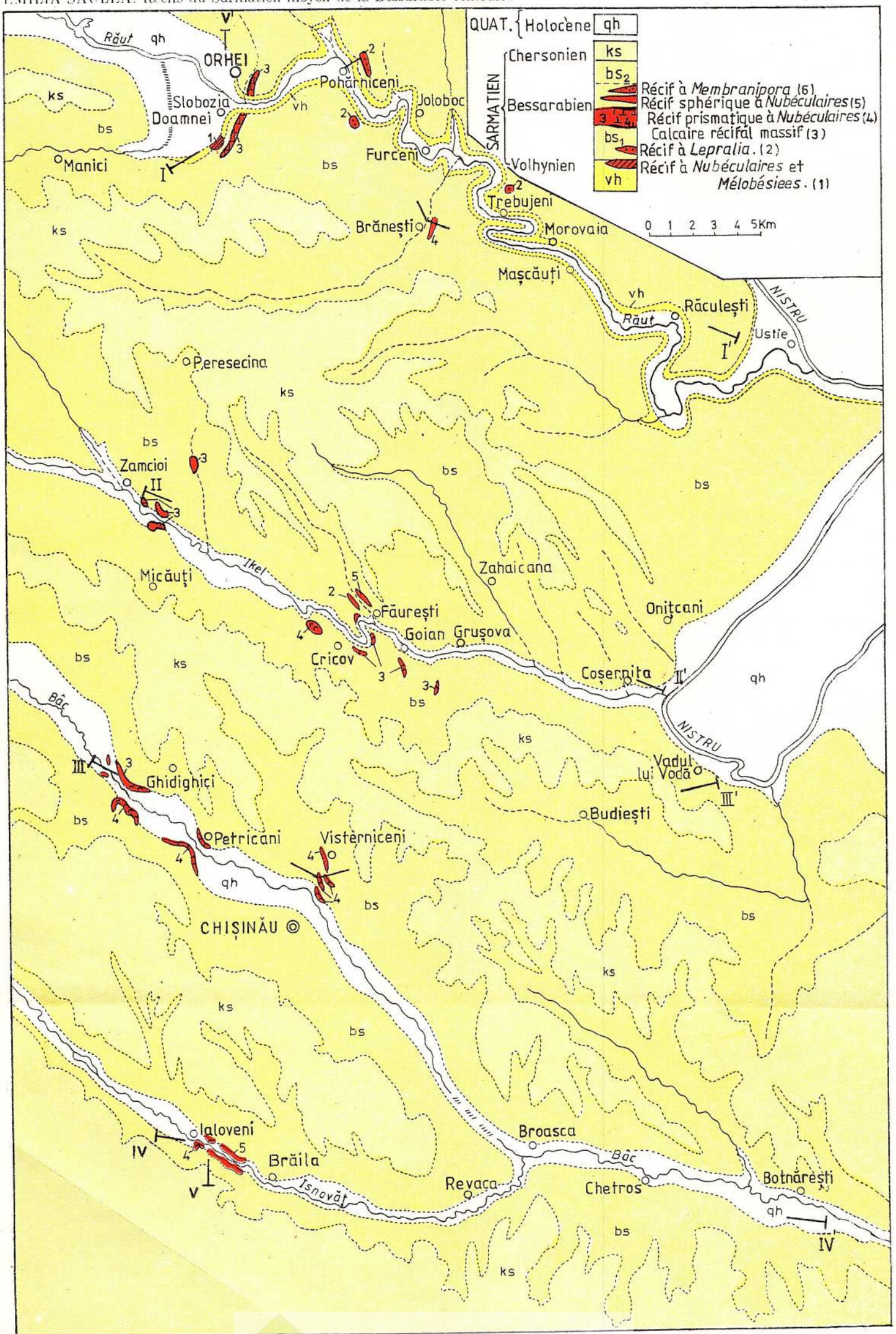
Institutul Geologic al României



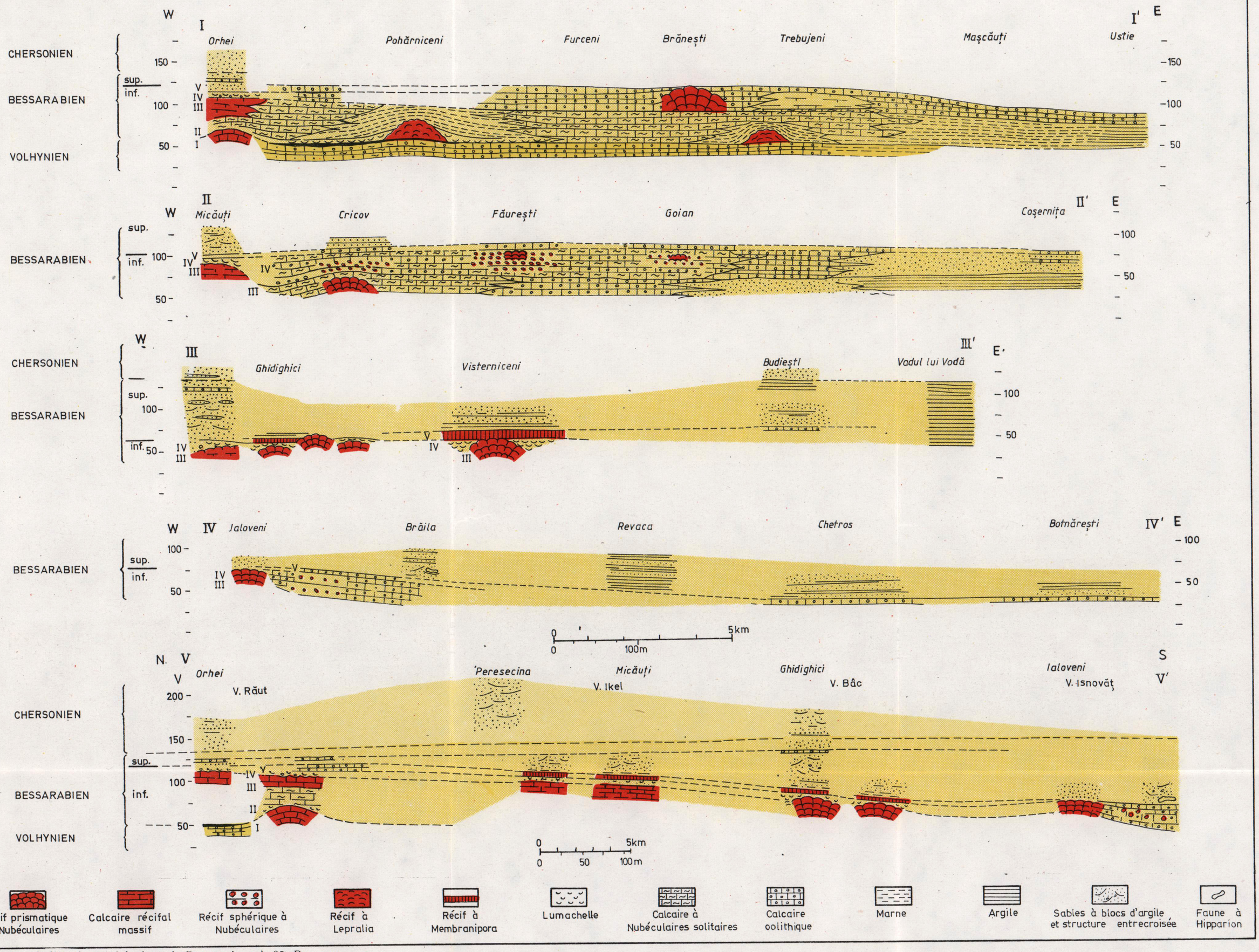
156540

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

Au apărut:

MEMORII, vol. VI - Studiul geologic şi petrografic al regiunii Răşinari-Cisnădioara-Sadu de MARCELA DESSILA-CODARCEA.
MEMORII, vol. VII - Studiul zăcământului de la Baia Sprie (reg. Baia Mare) de V. MANILICI, D. GIUŞCĂ, V. STIOPOL.
MEMORII, vol. VIII - Masivul eruptiv de la Birzava (munţii Drocea) de H. SAVU.
MEMORII, vol. IX - Bazinul Mehadia. Studiul geologic şi paleontologic de O. ILIESCU, A. HINCULOV, L. HINCULOV.
MEMORII, vol. X - Flora miocenă de la Chiuzbaia (Maramureş cu un studiu geologic introductiv de R. GIVULESCU, V. GHIURCA.
MEMORII, vol. XI - Geologische - Paläobotanische Untersuchugen im So-Banater Danubikum de AL. SEMAKA.
MEMORII, vol. XII - Micropaleontological and stratigraphical study on the Upper Cretaceous deposits between the valley of the Buzău and Riul Negru (Eastern Carpathians) de TH. NEAGU.
MEMORII, vol. XIII - Étude de la microflore de l'Anisien de la vallée du Cristian (Braşov) de EM. ANTONESCU.
MEMORII, vol. XIV - Étude de Micropalcontologie.
MEMORII, vol. XV - La faune malacologique pontienne de Rădăneşti (Banat Roumain) de S. GILLET, FL. MARINESCU.
MEMORII, vol. XVI - Mollusques et échinides stampiens et égériens de la région de Cluj-Huedin-Românaşi (Nord-Ouest de la Transylvanie) de V. MOISESCU.
MEMORII, vol. XVII - Étude micropaléontologique et stratigraphique du Flysch du Crétacé supérieur-Paléogène de la région de Breţcu-Comandău (secteur interne méridional de la nappe de Tarcău - Carpates Orientales) de J. SĂNDULESCU.
MEMORII, vol. XVIII - Les prosodacnes du sous-genre Psilodon de I. MOTAŞ, I. ANDREESCU, I. PAPAIANOPOL şi Les Mollusques pontiens de Tirol (Banat roumain) de FL. MARINESCU.
MEMORII, vol. XIX - Paläobotanische Studien im Tertiär Siebenbürgens de R. GIVULESCU, E. OLOS.
MEMORII, vol. XX - Faune à mollusques oligocène des couches de Hoia et de Mera (NW de la Transylvanie) de la collection A. Koch de V. MOISESCU, N. MÉSZAROS.
MEMORII, vol. XXI - Upper Jurassic and Lower Cretaceous microfacies from the Bicaz Valley Basin (East carpathians) de O. DRAGASTAN.
MEMORII, vol. XXII - Die Monographie der aus Rumänien beschriebenen Holotypen fossiler de R. GIVULESCU.
MEMORII, vol. XXIII - Étude des foraminifères du Miocène inférieur et moyen du nord-ouest de la Transylvanie de GH. POPESCU.
MEMORII, vol. XXIV - Contributions à la paléontologie du Jurassique terminal et Crétacé des Carpates.
MEMORII, vol. XXV - Monographie de la faune des foraminifères éocrétacés du couloir de Dîmbovicioara, de Codlea et des Monts Perşani (couches de Carhaga) de TH. NEAGU.
MEMORII, vol. XXVI - Mollusques néogènes.
MEMORII, vol. XXVII - Études sur les flores paléogènes du nord-ouest de la Transylvanie et de la Moldavie centrale.
MEMORII, vol. XXVIII - Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Areas of Interest for Hydrocarbons in the Socialist Republic of Romania de I. COSTEA, D. COMŞA; Paläobotanische untersuchungen im Pflanzenfundort Chiuzbaia de R. GIVULESCU.
MEMORII, vol. XXIX - Kossovian Foraminifera in Romania de GH. POPESCU; Studiul faunei de moluşte egeriene din bazinul Petroşani de V. MOISESCU, M. CHIVU, V. DRAGU, E. MĂRGĂRIT.
MEMORII, vol. XXX - L'étude des pontalmyres du bassin dacique de I. PAPAIANOPOL; Statolithes de mysides miocènes supérieures et actuelles dans la Paratethys centrale et orientale de GH. VOICU; Contributions à l'étude des ammonites coniaciens de la Roumanie de L. SZÀSZ; Study of Silurian and Devonian Faunas from the Eeastern Part of Moesian Platform de M. IORDAN.
MEMORII, vol. XXXI - Étude micropaléontologique (foraminifères planctoniques) du Crétacé supérieur de Ţara Birsei (Carpathes Orientales) de J. ION; L'étude des espèces d'Euxinicardium du Pontien et Dacien du bassin dacique de I. PAPAIANOPOL; Contributions à l'étude des ammonites cénomaniens de la Roumanie de I. SZÀSZ; Marine Middle Miocene Monothalamous Foraminifera from Romania de GH. POPESCU.
MEMORII, vol. XXXII - Microforaminifères calcaires du Lutétien et du Priabonien de E. BRATU; Faciès à scleractinières du Jurassique moyen de la Dobrogea centrale de A. DRĂGĂNESCU, L. BEAUVAIS; Viviparidae du bassin dacique de V. LUBENESCU, D. ZAZULEAC; Coniacian Inoceramus of Romania-Babadag Basin de L. SZÀSZ.
MEMORII, vol. 33 - Stratigraphy of the Outcropping Cretaceous Deposits in Southern Dobrogea (SE Romania) de E. AVRAM A. DRĂGĂNESCU, L. SZÀSZ, TH. NEAGU; Espèces et sous-espèces d'ammonites dans le Crétacé de la Dobrogea méridionale de M. CHIRIAC; Crétacé supérieur du bassin de Babadag (Roumanie). Biostratographie intégrée (ammonite, inocérames, foraminifères planctoniques) de L.SZASZ, J. ION.
MEMORII, vol. 34 - L'étude des unionidés du Romanien inférieur (Pliocène) de la zone des plis diapirs externes de Muntenia orientale (Bassin Dacique) de I. Papaianopol; L'étude des pachydacnes (Bivalvia, Limnocardiidae) du Bassin Dacique cique de I. Papaianopol; New Ostracodes in Upper Neogene from Romania de R. Olteanu.

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României