M EMORIILE INSTITUTULUI GEOLOGIC -AL ROMÂNIEI<br>VOLUMUL IV<br>LES LIMNOCARDIIDÉS DES COUCHES A CONGÉRIES DE ROUMANIE<br>PAR<br>S. GILLET



## MEMORIILE Institutului geologic AL ROMÂNIEI

VOLUMUL IV

# LES LIMNOCARDIIDÉS DES COUCHES A CONGÉRIES DE ROUMANIE <br> PAR 

S. GILLET

# LES LIMNOCARDIIDÉS DES COUCHES À CONGÉRIES DE ROUMANIE 

PAR
S. GILLET

## AVANT-PROPOS

Cette étude a été entreprise à Bucarest, lors d'un séjour de deux années à l'Institut français de Hautes-Etudes où j'ai trouvé un accueil particulièrement bienveillant de la part de son Directeur: M. Paul Henry, actuellement professeur à la Faculté des Lettres de Clermont.

Le sujet du Mémoire a été choisi d'accord avec M. le Professeur G. Macover. M. le Professeur L. Mrazec, M. le Professeur Popescu-Voitesti et lui ont bien voulu successivement me donner l'hospitalité dans leur Institut. Je leur en exprime toute ma reconnaissance et je remercie tout particulièrement $M$. le Directeur Macover qui a bien voulu se charger de l'impression de ce mémoire.

A tous les collègues de l'Institut géologique de Bucarest qui m'ont aidée d'une façon quelconque dans mon travail je dis ici ma vive gratitude.

Je ne saurais oublier mes maitres: M. le Professeur A. Lacrorx, grâce à qui j'ai obtenu des crédits de la Caisse des Recherches qui m'ont permis de parcourir l'Europe Centrale et Orientale.
M. le Professeur M. Gignoux qui a bien voulu me donner ses critiques avant l'achèvement de ce Mémoire.
M. le Professeur de Margerie qui m'a autorisée à demander un détachement de l'Université de Strasbourg à l'étranger et m'a troujours encouragée dans mes travaux sur l'Europe Centrale et Orientale.

Dans les voyages effectués à travers la Roumanie l'aide des autorités et des médecins du pays m'a été particulièrement précieuse.

Je dois beaucoup au Maitre vénéré en Roumanie et en France, le Professeur Jean Cantacuzène; grâce à lui j'ai pu parcourir les régions difficiles dans les conditions les plus favorables.

Un séjour à Jassy m'a permis d'étudier les collections du laboratoire où j'ai reçu l'accueil le plus amical de M. le Professeur I. Simionescu qui, l'année suivante, me reçut au laboratoire de paléontologie de Bucarest avec la même bienveillance.

Pour la rédaction de cet ouvrage, les collections des universités de Cluj, de Cernăuți, le Musée du Collège des Jésuites d'Aiud, le Musée de Sibiu, celui de Chișinău ont été visités.

Les Musées de géologie de Budapest, de Belgrade, de Zagreb, de Sofia ont été examinés.
Un séjour de plusieurs mois à Vienne m'a permis d'étudier les riches matériaux du Musée d'Histoire Naturelle de l'Université et du Service géologique. Mes collègues du Musée de Vienne m'ont reçu presque chaque année depuis lors avec la même cordialité et ont bien voulu m'accompagner dans les gisements des environs de la ville. Qu'ils reçoivent ici l'expression de ma reconnaissance.

A M. le Professeur G. Dubois qui m'a accordé les congés néçessaires pour l'achè̀vement de ce travail j'exprime tous mes remerciements.

## NOTIONS PRÉLIMINAIRES

L'étude des Limnocardiidés est indispensable en Roumanie où les Congéries sont très rares. La plupart des Limnocardium sont d'ailleurs aussi caractéristiques de niveau que les Congéries.

A défaut d'espèce caractéristique, on peut toujours, avec un ensemble de Limnocardium, dater un étage, bien que ces Mollusques ne fournissent pas d'échelle stratigraphique zone par zone comme les Vivipares.

Les Limnocardiidés du Sarmatien de Roumanie ont été examinés dans un travail antérieur (66) ${ }^{1}$ ).

Nous'étudierons ici les Limnocardium d'eau presque douce qui débutent au Slavonien ${ }^{2}$ ) dans le bassin pannonique (voir carte, fig. 1).

L'étude paléontologique des espèces, but initial de ce Mémoire, m'a amenée à reviser la classification du Miocène supérieur et du Pliocène inférieur de Roumanie sur laquelle les auteurs ne sont pas encore d'accord.

Le travail sera donc divisé en trois parties: 1, stratigraphie des Couches à Congéries en territoire roumain, où les idées actuelles sur la question sont exposées; 2 , description des diverses espèces de Limnocardium des Couches à Congéries précédée d'une introduction sur les formes actuellement vivantes et leur distribution géographique en Roumanie; 3, considérations découlant des deux premières parties.

[^0]
## STRATIGRAPHIE

## I. INTRODUCTION

Il faut distinguer en territoire roumain deux régions bien distinctes pour l'étude des couches dites à Congéries:

1. Le bassin pannonique, prolongement de celui de Vienne et qui comprend la plaine pannonique orientale et la Transylvanie, plus quelques petits bassins annexes;


Fig. 1. - Extension du lac-mer slavonien (Bassin pannonique).
2. Le bassin dacique, prolongement du bassin ponto-caspique jusqu'à la fin du Pontiẹn et séparé du bassin pannonique par les Carpates qui commencent à se soulever.

Il comprend: la région subcarpatique, le sud de la plaine moldavo-bessarabienne, la Dobrogea voir les cartes fig. 1, 2, 3).

Les Couches à Congéries inférieures n'existent que dans le bassin pannonique et représentent le Chersonien et le Méotien du bassin dacique (faciès latéral d'eau adoucie). En beaucoup de points, il y a eu émersion et érosion entre le Sarmatien moyen (Bessarabien) et la base des Couches à Congéries, de sorte qu'il est impossible de dire si l'extrême sommet seul du Sarmatien est représenté.

Les dépôts à Congéries ont commencé de plus en plus tard à mesure qu'on va vers l'Est (voir 16, 20, 46, 55, 108, 109, 110, 142, 157); de même ils disparaissent de plus en plus tôt de l'Ouest à l'Est et les couches à Paludines du faciès levantin sont pontiennes supérieures dans le bassin de Vienne, daciennes en Croatie, kouialnikiennes en Roumanie.

Les mouvements qui ont soulevé la zone périalpine à l'époque des plissements alpins avaient donc une direction orientale.

Le tableau qui suit montre la différence des faciès dans le bassin occidental et dans le bassin oriental roumain.

## II. BASSIN PANNONIQUE

## A) SUBSTRATUM DES COUCHES A CONGÉRIES

Le Bessarabien a été reconnu par Winkler en Styrie (183), par le comte Bethlen à Șimleul Silvaniei, au centre de la dépression de Zalău (25), par moi à Soceni, près de Reșița (65). Il semble donc avoir été déposé, au moins partiellement, dans tout le bassin pannonique et avoir été ensuite érodé pendant la période qui correspond au début des soulèvements alpins.

Gisements des environs de Şimleul Silvaniei. En examinant à Budapest le matériel du comte Bethlen, j'ai constaté que l'on trouve dans cette région des espèces du Bessarabien de Balcic (66, p. 192) appartenant au faciès des falaises de Balcic: craie micacée bourrée de nacre provenant des Trochus ${ }^{1}$ ). Les espèces de Limnocardium sont: L. barboti Hoernes, L. timoki Toula = L. fittoni d'Orb., L. plicatofittoni Sinz., avec des espèces nouvelles, toutes voisines d'espèces déjà décrites: L. pseudobarboti, L. costatum, L. kutassyi, L. sublatesulcatum, L. pappi, L. jannense. Cette faune appartient à des couches qui seraient en continuité avec le Volhynien.

Gisement de Soceni (Banat) (pl. I, fig. 1). Le Bessarabien de Soceni a été rencontré (65) dans l'abrupt du ruisseau qui coule au SW du village, à 100 m environ au SW du moulin. Il contient: L. suessi Barb. et aff. pseudosuessi Hal., L. barboti Hoernes, L. subfittoni Andr., Phyllicard. cf. doenginki Sinz., L. aff. obsoletum Eich, L. aff. tegulatum Hal.

De petites Congéries appartenant aux couches à Congéries inférieures, ainsi que deux Melanopsis, se trouvent dans ces dépôts. Il faut donc admettre un léger adoucissement des eaux. Le Volhynien est absent dans la région et la lacune due aux mouve-

[^1]DIFFERENCE DES FACIÈS DANS LE BASSIN OCCIDENTAL ET DANS LE BASSIN ORIENTAL ROUMAIN

|  |  | BASSIN OCGIDENTALOU PANNONIQUE |  |  |  | BASSIN ORIENTAL OU DACIQUE |  |  |
| :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: |
|  |  | Zalău | Beiuş | Banat | Transylvanie | Subcarpates | Dobrogea | Bessarabie |
|  | Dacien | Graviers et sables | Sables et graviers | Sables à Paludines (Veliko Gradište, rive serbe du Danube) | Graviers et sables | Couches à Unios Sables et marnes à gros Prosodacna Sables à petits Prosodacna | Couches à gros Prosodacna. | Couches sporadiques à petits Prosodacna |
|  | Pontien | Sables et graviers à débris de Limnocardium | Couches à Valenciennesia | Sables de Tirol (faune d'Arpád, Nagy-Mányok etc. <br> Faune de Rădmănessti (faune de Tihany, Glogovnica, Orešac, etc). | Disparu | Sables à Dreissensia et Limnocardium. <br> Marnes à Parad. © bichi | Marnes à Pa rad. abichi. <br> Érosion | Lacune <br> Calcaire d'Odessa ou marnes et sables |
| -1818 | Méotien | Sables et graviers à Limnocardium de type sarmatique ou Couches à Mela nopsis (partout). <br> Argiles à Cong. banatica et marnes à Cong. partschi (localement). | Sables et conglomérats à Melanopsis, Cong. subglobosa, C. partschi etc. (faune du bassin de Vienne) | Sables à Melanopsis du bassin de Vienne dans le Nord. <br> Dans le Sud, sables et argiles à petites Congéries et petits Limnocardium de type sarmatique. | Argile à Cong. banatica (couches de Beocsin en Slavonie). Sables, conglomérats à faune du bassin de Vienne. | Couches à pelites Congéries Couches à Helix Couches à Dosinia exoleta | Érosion | Dépôts sporadiques à faune de Pikermi. Argile d'Odessa à Cong. novorosica |
| $\begin{aligned} & 0 \\ & 0 \\ & 0 \\ & 0 \\ & 0 \\ & 0 \\ & 0 \\ & 0 \\ & \hline \end{aligned}$ | Chersonien |  |  |  |  | Couches locales à Mactra bulgarica et M. caspia. | Calcaires à Mactra bulgarica. | Sables à $M$. caspia (sporadiques). |
|  | Bessarabien | Faune du bassin dacique (locale) | Discordance Absent | Faune dacique (locale) Discordance | Faune mixte | Couches à Limnocardium du type de Chișinău. | Calcaires et marnes à Limnocardium du type de Chișinău. | Calcaire de Chișinău |
|  | Volhynien | Faune commune aux deux bassins | Faune commune aux deux bassins | Absent. | Faune commune aux deux bassins | Couches à Limn. gracile, L. protractum etc. | N'affleure qu'à Varna. | Calcaire à Limn. protractum etc. |

${ }^{1}$ ) C'est à tort qu'on range d'habitude le Pontien dans le Pliocène. Il contient la faune de Pikermi qui est Miocène. Le Pliocène débute avec le Dacien, équivalent du Plaisancien-Astien marin et où apparaît la faune de Montpellier.
ments tectoniques semble avoir lieu entre le Tortonien (2-e Méditerranéen) et le Bessarabien. La transgression bessarabienne a, en effet, transporté des conglomérats de calcaire de la Leitha où se trouvent des fossiles marins et sur lesquels se sont déposés


Fig. 2. - Extension du lac-mer à l'époque pontienne.
des fossiles bessarabiens. On sait que les calcaires de la Leitha (Tortonien) existent non loin de là, à Delenyes (82).

En Transylvanie, le Bessarabien marin n'a pas été rencontré. Le Volhynien est généralement recouvert en discordance par les Couches à Congéries inférieures.

## B) PLAINE PANNONIQUE

C'est une grande dépression qui s'étend au pied des Carpates occidentales, formant des golfes plus ou moins profonds et des dépressions à l'intérieur des montagnes, comblées par les lacs miocènes. Cette plaine s'étend depuis la région de Zalău, au nord de Cluj, jusqu'à Bela Crkva (Biserica Albă), à la frontière serbe; elle comprend le Banat et le Bihor et, géographiquement, s'étend jusqu'à Budapest. Elle est formée de couches horizontales dans la plaine, légèrement ondulées sur le bord des massifs cristallins ou secondaires.

La dépression de Zalău est accidentée par une série d'anticlinaux et de synclinaux qui s'appuient sur le massif cristallin.

## 1. COUCHES A CONGÉRIES INFÉRIEURES

Elles sont caractérisées par leur pauvreté en Limnocardium qui sont encore peu évolués.

## a) DÉLIMITATION

Les géologues roumains admettent (102) et (138) une lacune prépontique entre le Sarmatien inférieur et les Couches à Congéries inférieures comme un fait général dans toute la plaine pannonique.

Dans les gisements que nous venons de citer le Bessarabien semble pourtant se continuer sans lacune avec les Couches à Congéries.

Dans le bassin de Vienne pour Depéret (49) il y a continuité dans la sédimentation: l'«érosion prépontique» de SUESS serait due à une apparence de ravinement, plus marqué sur les bords du bassin que dans le centre ${ }^{1}$ ).

C'est à peu près l'opinion de Friedl (55) qui ne trouve discontinuité dans les couches miocènes supérieures que sur les bords.

Comme le remarque Jekelius (102), le fait que Friedl n'a étudié que des sondages rend l'observation assez difficile.

Schaffer semble nier l'érosion prépontique (155) après l'avoir admise.


Fig. 3. - Extension du lac-mer dacique.

En beaucoup de points il y a discordance nette entre les couches saumâtres et les couches d'eau plus douces, exemple dans le bassin de Beiuş, comme l'a montré Paucă (139); dans la région de Belgrade la carte montre nettement un recouvrement par les Couches à Congéries des vallées sarmatiennes. Ceci ne veut pas dire qu'il y ait lacune de tout le Sarmatien supérieur et même du Méotien, comme le pense Paucă.

J'admets que le Bessarabien a dû se déposer dans une partie du bassin pannonique, puis être érodé pendant une période orogénique qui s'étendait vraisemblablement de la fin du Bessarabien au début du Chersonien.

En Croatie et en Slavonie les marnes blanches prépontiques (69) à faune terrestre peuvent être assimilées au Bessarabien, ce qui indique une émersion dans une partie du bassin pannonique.

[^2]En certaines régions les mouvements，moins intenses，n＇ont pas déterminé d＇émer－ sion；la faune saumâtre s＇est dessalée peu à peu；elle a donné naissance à la faune des Congéries inférieures qui s＇est répandue dans tout le bassin pannonique avec le retour des eaux．

## b）DÉFINITION

Les Couches à Congéries inférieures équivalent à peu près aux Couches à «Lyrcaea» de Brusina $\left.{ }^{1}\right)(32,33)$ ．

Elles sont caractérisées par une abondante faune de gros Melanopsis du bassin de Vienne，par de petites Congéries de groupes primitifs，ainsi que par une grosse Con－ gérie，C．subglobosa Partsch．，qui n＇existe qu＇en certaines régions．Les Limnocardium sont voisins des espèces sarmatiennes，peu abondants et peu variés．

## c）DESCRIPTION DES GISEMENTS

Plaine de Zalău．Gisements des environs de Şimleul Silvaniei．Le Bessarabien que nous avons cité plus haut se continue sans lacune，d＇après le comte Bethlen（25）， avec les Couches à Congéries inférieures qui contiennent des Limnocardiidés primitifs， voisins de formes sarmatiennes：L．praeponticum Beth．L．cekusi Beth．，L．desertum Stol．avec Congeria panticapea？${ }^{2}$ ），les Melanopsis du bassin de Vienne，puis L．lenzi Hoernes，L．obsoletum Eich．var．protractiformis Beth．，L．plicataeformis Beth．

Dépression de Zalău．Dans cette dépression Mateescu（130）a signalé une succes－ sion de couches qui est exactement celle que nous verrons plus loin（p．21）en Tran－ sylvanie．Il attribue malheureusement toute la série au Pontien s．str．

On voit de haut en bas：

|  | Dacien | $30-40 \mathrm{~m}$ ． | Sable et graviers fluvio－lacustres，avec débris de Limnocara |
| :---: | :---: | :---: | :---: |
|  | Pontien |  | Sables et graviers，conglomérats gréseux，faune à Melanops et Congéries du bassin de Vienne． |
| $\begin{aligned} & \text { む } \\ & \text { む } \\ & \text { O} \\ & \text { む } \end{aligned}$ | Méotien | $350-400 \mathrm{~m}$ ． | Argiles à Congeria banatica，faune beaucoup plus riche qu＇en Transylvanie． |
|  | Chersonien | $70-100 \mathrm{~m}$ ． | Marnes à Ostracodes avec Congeria／artschi Hoernes． |

Bassin de Beiuș．Paucă a décrit quelques gisements dans le Néogène de la région de Beiuș（139）．Nous ne citerons que les principaux．Au NW de Beiuș，des faluns à Me － lanopsis du bassin de Vienne，avec les Congéries du même niveau，sauf C．marcovici Brus．qui se rencontre généralement dans le Pontien ${ }^{3}$ ）contiennent des Limnocardium de type primitif：Did．andrusovi Lör．，L．trifcovici Brus．avec Unio atavus Partsch．

Ces dépôts contiennent des éléments tortoniens et sarmatiens remaniés et sont eux－mêmes recouverts par les couches à Valenciennesia．Ils remplissent des vallées sarmatiennes（Volhynien）．

[^3]Au SE de Roșia, au pied du Bihor, le Néogène forme un îlot isolé. Protescu a également parcouru cette région et recueilli la faune à Melanopsis du bassin de Vienne. Paucă cite: L. cf. apertum Goldf., L. cf. andrusovi Lör. avec Congeria aff. halavátsi Brus. et Cong. aff. zujovici Brus.

Au NE de Poieni de Sus, également au pied du Bihor, mais au S de Beiuș, Paucă a rencontré la faune à. Melanopsis classique avec Congeria subglobosa Partsch, Cong. partschi Hoernes, C. döderleini Brus., Limnocardium hantkeni, L. secans Fuchs. Un horizon supérieur contient avec les Melanopsis: Congeria partschi, Cong. zsigmondyi Hal., C. ramphophora C. döderleini, C. mytiloides Brus. Le tout serait recouvert par des couches à Valenciennesia, d'âge pontien probablement ${ }^{1}$ ).

Banat. $1^{\circ}$ Gisement de Soceni, près Reșița (voir carte, fig. 4 et pl. I, fig. 2). Il a été signalé par Halaváts $(80,81)$ au SE du village.
Le ravin nous montre la succession suivante de haut en bas:

## Sables et cailloutis pontiens

15 m . banc de lignite, sables argileux et argiles sableuses
Argiles gris bleu à Limnocardium voisins des espèces sarmatiennes (non déterminables).
Ces couches semblent être en contact direct avec les sables bessarabiens (Sarmatien moyen) qui reposent sur le cristallin.

La faune est celle du bassin de Vienne avec les gros Melanopsis; les petites Congéries sont celles qu'on rencontre dans le Banat à la base des Couches à Congéries (Nicolinţi, Ciuchici). Les Limnocardium sont caractéristiques des mêmes niveaux: L. pseudosuessi Hal., L. purocostatum Hal., L. winkleri Hal., L. tegulatum Hal. toutes espèces proches de formes sarmatiennes, sauf Monodacna (Pseudocatillus) simplex Fuchs et L. otiophorum Brus., espèces également pontiennes et $L$. conjungens Partsch qui existe à tous les niveaux des Couches à Congéries.

Les Cérithes qu'on recueille sont des coquilles roulées venues des couches sousjacentes (Bessarabien).

Lörenthey (118) qui a étudié la faune sans visiter le gisement cite encore: Limnocardium andrusovi n . sp. var. spinata et $L$. minimum id. non décrits. Il suppose un enrichissement graduel des couches en espèces d'eau douce et trouve dans la localité sept niveaux superposés que je n'ai pas vus ${ }^{2}$ ).

Gisement de Nicolin!’i (voir carte, fig. 4). Il a été décrit par Halaváts auquel nous renvoyons pour la liste complète de la faune (79, IV).

Les bancs de sable quartzeux jaune alternent ici avec ceux d'argile jaune ou bleuâtre. De nombreux fossiles ont été recueillis à l'entrée du village dans les déblais de tranchées et dans la rue principale de Nicolinţi, le long des rigoles. Dans le grand ravin situé au SW du village on trouve la même faune, moins abondante. Les coquilles sont très fragiles et difficiles à conserver.

Faune des Limnocardium: L. pseudosuessi* Hal., L. tegulatum* Hal., L. mayeri Hoernes, L. purocostatum* Hal., L. winkleri Hal., Monodacna (Pseudocatillus) simplex Fuchs, L. hoffmanni* Hal., L. triangulatocostatum* Hal., L. brunnense Hal. ${ }^{3}$ ).

[^4]Les principales espèces qui accompagnent ces Limnocardium sont des Congéries de petite taille des groupes primitifs, comme C. zsigmondyi Hal., C. czjzeki


Fig. 4. - Gisements slavoniens et pontiens du Banat. Hoernes, avec $C$. partschi Czjzek qui se continue dans le Pontien. On trouve aussi Limnaea velutina Desh.

Gisement de Ciuchici (voir carte, fig. 4). Ce gisement a été également décrit par Halaváts (79, V). Il est à quelques kilomètres à l'W de Nicolinţi, au SE du village. Des argiles chocolat affleurent le long de la rigole du chemin, mais ne sont plus fossilifères. Halavíts y a recueilli: Limn. syrmiense Hoernes et trois Limnocardium sp. ? avec Valenciennesia boeckhi Hal. et Congeria of. partschi Czjzek.

Etant donné qu'il n'y a aucune espèce caractéristique des Couches à Congéries inférieures, il se pourrait que ce gisement appartienne au Pontien s. str.

Gisement de Cârpulung (Langenfeld) (voir carte, fig. 4). Le gisement a été aussi décrit par Halaváts et ne fournit plus de fossiles (79, I). A 4 km au S de Biserica Albǎ, à l'E de Câmpulung, village frontière roumain, un ravin montre la succession suivante:

Sables et graviers pliocènes.
Argiles bleuâtres miocènes (couches à Congéries), 1 m environ.
Phyllades verdâtres.
Les graviers remplissent les vallées; les argiles forment les collines du S de Biserica Albă et les phyllades composent le massif de Lokva, au S de la ville également.

La faune des argiles contient les Limnocardium du gisement de Nicolinți: L. triangulatocostatum Hal., L. pseudosuessi Hal., L.- hoffmanni Hal., L. secans Fuchs, très proche
de L. brunnense Hal., L. ©inkleri Hal., en outre, L. boeckhi Hal., avec Congeria zsigmondyi Brus., C. cf. czjzeki Hoernes, etc. ${ }^{1}$ ).

## 2. couches à congéries̀ supérieures dans le banat

Elles sont caractérisées par la variété et l'abondance des Limnocardiidés qu'accompagnent de grosses Congéries.

## a) PARTIE INFÉRIEURE

La base des Couches à Congéries supérieures contient de grosses Congéries qu'on a déjà vu apparaître dans les Couches inférieures: C. partschi Hoernes, C. hoernesi, C. triangularis Partsch et toutes ses variétés. Les petites Congéries deviennent rares. Les Melanopsis des couches à «Lyrcaea» de Brusina ont presque disparu. Les Limnocardiidés, très abondants, appartiennent à des espèces beaucoup plus évoluées que ceux des couches précédentes.

Ce niveau a pris le nom de niveau de Rădmăneşti, à cause du gisement du Banat devenu classique. Il se retrouve en beaucoup de points de Hongrie: Tihany, sur le Balaton, Kúrd (Tolna); en Croatie: à Glogovnica, Zagujedovac, Glogovac; en Serbie, à Orešac, Levanina, Semovec.

La faune de ces couches pontiennes inférieures est très importante puisque c'est elle ou des espèces qui en dérivent qui a donné naissance à la faune du Pontien supérieur du bassin dacique.

Gisement de Rădmănessti. Il a été décrit dès 1870 par Fuchs (57) et visité par von Lóczy en 1882 (111), (fig. 5). Le village de Rădmănești est à une trentaine de kilomètres de Lugoş, à vol d'oiseau. Le gisement est plus. près du village de Bruznic (fig. 4) que de Rădmăneşti dont il est éloigné de 6 km . Dans Valea Forgationu se trouve un grand escarpement (pl. I, fig. 3): le Pârâvl Pietri dont la base seule est actuellement accessible (le sommet est caché par la végétation et toute la coupe est destinée à disparaitre si on n'elague pas les buissons) (pl. I., fig. 3).

De la coupe de Lóczy seules sont visibles les couches 1-5; les couches 7, 8 , non fossilifères, sont en retrait et forment un abrupt plusieurs mètres plus loin, au N.

La couche No. 2 a fourni la faune la plus abondante et de superbes échantillons (pl. IV).

Faune des Limnocardiidés: L. penslii Fuchs, L. apertum Münst. et var. secans Fuchs, L. decorum, L. vicinum, L. banaticum, Plagiodacna auingeri, L. proximum Fuchs, Monod. (Pseudocatillus) pseudocatillus Barb., Monod. wurmbi Lör. (non cité par Fuchs); L. conjungens Partsch, L. platipleura, L. hochi Lör. et L. budmanni Brus., cités par les auteurs, n'ont pas été retrouvés.

Les principales espèces qui accompagnent ces Limnocardium sont: Cong. triangularis Partsch, C. balatonica, C. radmanesti Fuchs. C. basteroti a dû être cité par erreur par Fuchs. On trouve enfin en abondance: Dreissensia simplex Desh. et Planorbis radmanesti Fuchs.

On ne trouve pas les espèces typiques du Pontien du Banat.

[^5]On ne trouve pas dávantage celles du Pontien supérieur subcarpatique: $K$. steindachneri Brus., L. squamulosum Desh., L. mayeri Hoernes, Phyllicardium planum Desh., Valenciennesia annulata Desh., Congeria rhomboidea Hoernes. etc. ${ }^{1}$ ).

C'est pourquoi le gisement avait été considéré par tous les auteurs comme Méotien jusqu'aux travaux de Sümeghy $(171,172,173)$ et de Jekelius (102) qui ont montré que les couches de Hongrie à Congeria triangularis Partsch et C. balatonica Fuchs sont pontiennes, le niveau sus-jacent à Cong. rhomboidea Hoernes étant du Pontien supérieur.


Fig. 5. - Gisement du Pârâul Pietri à Rădmănești. Coupe d'après von Lóczy.
1, marne grise dans le ruisseau; 2, sable quartzeux à magnétite et concrétions avec Congéries, Dreassenomya, Limnocard. apertum, decorum, Penslii, etc. ( $1,60 \mathrm{~m}$ env.); 3 , grès dur à meme faune que la couche 2 ( $0,20 \mathrm{~m}$ env.) ; 4, sable clair avec meme faune que la couche $2(1,20 \mathrm{~m}$ env.) ; 5, grès marneux à Unio bielzi, Dreis. simplex, Limn. apertum ( $0,50 \mathrm{~m}$ env.) ; 6 , marne gris clair azoïque ( 3 m ); 7, sable ferrugineux et grès azoïque; 8, lehm.

Quelques espèces du niveau de Rădmănești se retrouvent dans le Pontien du bassin dacique: Monod. (Pseudocatillus) pseudocatillus Barb., Dreissensia simplex Desh., Planorbis radmanesti Fuchs, Melanopsis decollata Sandb., Pyrgula incisa Fuchs, Vivipara rudis Nèum., V. bifarcinata Bielz.

D'autre part, toutes les espèces de la faune de Rădmănești, comme L. apertum Münst., L. secans, L. vicinum, L. scabriusculum Fuchs accompagnent dans d'autres gisements, comme ceux de Hongrie et de Croatie, des espèces typiquement pontiennes

[^6]qui manquent à Rădmănești même. Elles sont également proches d'espèces pontiennes des sables des Subcarpates, ce qui prouve bien qu'elles ont dû leur donner naissance: L. apertum Münst. se rapproche de certaines variétés de L. mayeri Hoernes, L. banaticum Fuchs de L. emarginatum Desh., Plagiodacna auingeri Fuchs est une variété extrême de Pl. carinata Desh., Phyllicardium complanatum Fuchs rappelle Ph. planum Desh., Dreissenomya schroeckingeri Fuchs, si abondant à Rădmănești, est une forme voisine de Dr. aperta Desh.

Les grosses Congéries du groupe de C. triangularis ont leur épanouissement à la base du Pontien du bassin pannonique, comme nous l'avons dit plus haut. L'absence de C. rhomboidea Hoernes, espèce typique du Pontien carpatique, ne peut nous étonner, puisque l'espèce n'apparaît que dans le milieu du Pontien.

Si nous comparons maintenant la faune de Rădmănești avec celle de Markuševec en Croatie, ou faune à Lyrcaea de Brusina, d'âge méotien, nous voyons qu'elle est très différente: A Markuševec, comme dans le bassin de Vienne, les Limnocardium sont très pauvrement représentés et par des espèces de groupes peu différenciés (32 et 33).

L'espèce caractéristique du Slavonien de tout le bassin pannonique, Congeria subglobosa Partsch, se rencontre à Markuševec. Enfin, les Melanopsis du bassin de Vienne sont très abondants et caractérisent également les dépôts: M. martiniana FÉr., bouei Fér., impressa Krauss.

Mel. martiniana se rencontre bien à Rădmănești, ce qui a aussi contribué à faire attribuer au gisement un âge plus ancien, mais les rares exemplaires que j'ai récoltés étaient roulés, alors que toutes les autres coquilles sont parfaitement conservées et non transportées.

Quoi qu'en dise Jekelius (102), cette espèce ne se rencontre qu'exceptionnellement dans du Pontien s.str. Elle provient alors généralement d'un niveau plus bas. Elle est signalée par Krejci et Wenz (106) dans le Sarmatien moyen des Carpates et en Russie dans le même niveau; c'est bien le même âge à peu près que dans le bassin pannonique.

Gisement de Criciova, près de Lugoş. Le village de Criciova est situé sur la rive droite du Timiș, au N de la station Găvoșdia. Le gisement est au NW du village. Il a été décrit par von Lóczy (111). On peut observer la coupe suivante:

```
a) Grès durs et sables (pas visibles).
b) Marnes sableuses à feuilles.
c) Grès friables à Limnocardium (banc fossilifère).
d) Grès très durs sans fossiles.
e) Sables jaunes friables glissés sur les marnes sous-jacentes.
f) Faune ferrugineuse à la base, avec Mastodon, sans doute longirostris.
```

Liste des Limnocardium: L. penslii Fuchs, Ph. complanatum Fuchs, L. banaticum Fuchs, L. ef. vicinum Fuchs, cf. conjungens Fuchs, cf. "lenzi Hoernes, plusieurs Limnocardium sp. avec Congeria balatonica Fuchs, C. simplex Desh. C'est la faune de Rădmănești appauvrie. Les fossiles sont si friables qu'il est presque impossible d'en conserver un intact.

A quelques kilomètres à l'E de Criciova se trouve le gisement de Crivina où les géologues hongrois ont signalé une faune du même niveau qui contient, comme à Rădmănești, Melanopsis martiniana, Limn. ן enslii, L. banaticum Fuchs etc.

En dessous se trouve le Slavonien à faune du bassin de Vienne et au-dessus la faune du Pontien supérieur à Congeria croatica Brus.

## b) PARTIE SUPÉRIEURE

La partie supérieure des Couches à Congéries supérieures est caractérisée dans le Banat par Congeria rhomboidea Hoernes, grosse espèce qui dérive du groupe slavonien de C. subglobosa Partsch, de gros Limnocardium ailés $(71,94)$ et des formes de passage à ces espèces. On trouve toutes les espèces les plus typiques de la faune d'Okrugljak, en Croatie (33).

Gisement de Tirol (Királykegye). Ce gisement a été longtemps classique et sa faune se trouve dans tous les musées d'Europe centrale. Pour le retrouver, il faudrait faire de nouvelles fouilles (79, VI) (pl. II, fig. 6 et 7).

Le Pontien affleure au Sud-Est du village de Tirol, dans la Valea Lupului (Wolfstahl). Il est formé de sables argileux où l'on ne trouve plus que des débris de coquilles.

Liste des Limnocardiidés recueillis par Halaváts: Budmania semseyi Hal. (espèce croate), L. schmidti Hoernes (id.), L. secans Fuchs, L. rothi Hal., L. apertum Fuchs, L. banaticum Fuchs, L. pelzelni Brus., L. mayeri Hoernes, L. steindachneri Brus., L. diprosopum Brus., avec Congeria rhomboidea, espèce caractéristique du Pontien et Valenciennesia reussi Neum. en abondance. Drevermann (51), qui a exploré le gisement en 1905, cite en outre: L. szaboi Lör., L. planum Desh.

Le gisement de Zorlen'ul Mare. Il est situé à 12 km . à vol d'oiseau au N de Soceni (pl. II, fig. 3). Sur les indications de Halaváts (80, p. 107) je l'avais attribué aux couches à Congéries inférieures, après examen rapide du matériel recueilli (65). Halavàts n'avait pas donné de liste de fossiles et s'était uniquement appuyé sur le faciès. C'est bien une marne argileuse; elle n'est pas chocolat comme à Ciuchici, mais gris bleu, chargée de mica. C'est un faciès latéral des sables de Tirol qui, d'ailleurs, sont assez riches en argile. La localité fossilifère est à l'entrée d'un grand ravin, au NE du village, entre Dealul Vini et Dealul Glodu. Sur 200 m de longueur on voit ces marnes presque horizontales qui deviennent de plus en plus riches en mica et sont alors azoïques; elles passent finalement à des sables jaunes également azoïques (67).

Dans les couches de base, la marne est dure et se fend au couteau. On y recueille: Limn. rothi Hal., L. riegeli Hoernes, avec Congeria zagrabiensis Brus., croatica Brus., superfoetata Brus, Valenciennesia reussi Neum. Plus haut, la marne est compacte et se fend seulement au marteau. Ce niveau a fourni: Limn. zagrabiense Brus., L. rogenhoferi Brus. abondante, L. apertum Hoernes, L. secans Fuchs, L. mayeri Hoernes var. multicosta Gillet, Plagiodacna groupe de carinata Desh., L. aff. syrmiense, L. okrugici Brus., avec Congeria zagrabiensis Brus.

C'est une faune typique du Pontien croate. Des fouilles plus complètes dans ce gisement fourniraient peut-être des Budmania et Congeria rhomboidea Hoernes, fossiles caractéristiqus à Okrugljak.

Signalons pour mémoire, au village de Kustély, en territoire yougoslave, près de Jam, village frontière roumain, un gisement peu riche en fossiles, décrit par Halaváts (79, III). Un seul Limnocardium non déterminable s'y rencontre avec Congeria rhomboidea, dans des sables.

A Jabuka, à l'E de Vršac, également en Yougoslavie, une marne argileuse, équivalente à celle de Zorlenţul Märe, contient: Budmania semseyi Hal., L. schmidti Hoernes, $L$. cf. rothi Hal. avec Congeria rhomboidea (78, 79, II).

On peut résumer la série stratigraphique que nous venons d'examiner dans le Banat en donnant en gros le sondage fait par Halaváts à Vršac (Yougoslavie):


## C) BASSIN DE TRANSYLVANIE

On désigne sous ce nom en géologie le bassin de subsidence limité au Sud et à l'Est par les Carpates, à l'W par les montagnes de Transylvanie. Au N, une dépression occupée aujourd'hui par des collines oligocènes devait faire communiquer le bassin transylvain avec la plaine pannonique, comme en témoigne l'analogie des faunes.

La Transylvanie, ainsi comprise, représente une dépression des nappes carpatiques datant du Crétacé et qui fut en voie d'affaissement continu jusqu'à la fin du Pliocène.

Par suite de son étendue restreinte le bassin transylvain a subi fortement le contrecoup des mouvements orogéniques. Il comprend: une bordure de couches non plissées, horizontales ou légèrement inclinées vers la cuvette et s'appuyant sur les massifs montagneux. Ces couches littorales du Néogène se prolongent dans le petit détroit Sebeș Orüștie qui faisait vraisemblablement communiquer la Transylvanie avec la plaine pannonique à l'W. Une zone de plis diapirs occupait le SW, l'W et l'E. Une zone de plis en dômes s'étendait dans le centre de la cuvette (voir carte dans 36).

## 1. COUCHES A CONGÉRIES INFÉRIEURES

Région des plis en dômes. C'est la mieux étudiée, puisqu'elle contient les exploitations du gaz méthane.

Mrazec et Jekelius (134) ont donné une coupe générale du Miocène supérieur pour cette région.

Ciupagea ${ }^{2}$ ), dans une monographie (36), indique la succession suivante (environs de Sighișoara). Il attribue les couches supérieures au Pontien. C'est du Slavonien.


Les sables à Melanopsis, qui affleurent en de nombreux points, ne contiennent pas de Limnocardium. Seul nous intéresse l'horizon à Cong. banatica qui contient une faune

[^7]monotone de Limnocardium du genre Paradacna. Ces marnes se trouvent en de nombreux points dans les secteurs: Copșa Mică, Mediaș, Blaj.

Région des plis diapirs. Elle contient de nombreux affleurements de marnes à Cong. banatica dans la région de Sibiu, Alba Iulia, Teiuș (rive gauche du Mureș), Aiud ( N de la ville).

1. Dans cette dernière localité le gisement de Lopadea Română montre une coupe complète des couches sarmatiennes et slavoniennes qui est en gros semblable à celle de la région du gaz méthane.

Le village se trouve au pied des Monts Trăscăului, à l'endroit où le Mureș décrit un coude vers l'W.

Le gisement a été cité par Herepey (89), puis par Lóczy (111). Une monographie de Pavay-Vajna a été consacrée à cette localité (140).


Une première série de couches se rencontre dans le ravin de Pârâul Barsa, au NE du village. De bas en haut (fig. 6):

Argiles volhyniennes à Cérithes, Modioles, Limnocardium-fortement plissées.
Discordance
Sables et conglomérats presque horizontaux à stratification to rentielle, avec faune volhynienne mélangée à Melanopsis impressa.
Sables, galets, conglomérats plus grossiers avec Congéries du bassin de Vienne. (Espèces sarmatiennes et même tortoniennes remaniées).
Argile à Planorbis et Hydrobia, avec Congeria sp.?
Ici, le ravin se rétrécit et il n'est plus possible de continuer la coupe; mais nous trouvons la suite de la série miocène au bord de la colline d'Olan, au S du village (fig. 7).
a) Argile sableuse à Melanopsis du bassin de Vienne.
b) Marne sableuse à Congeria banatica, avec Paradacna lenzi, Limn. undatum Reuss, Limn. otiophorum Brus.
c) Sables azoïques
2. Aux environs de Sibiu, on connaît quelques gisements des Couches à Congéries inférieures:

A Cisnădie le bord de la rivière montre des marnes sableuses qui ont fourni: Limn. hoffmanni Hal., avec Melan. bouei Fér., Congeria zsigmondyi Hal., C. triangularis Partsch, C. banatica Fuchs etc.

A Săcădate, à l'E de Sibiu, un ravin qui domine la vallée de l'Olt a fourni également la faune à Melanopsis du bassin de Vienne; ni dans ce gisement, ni dans celui de Băile Miercurea, près de Sebeșul Săsesc, il n'y a de Limnocardium, mais Congeria partschi, C. czjzeki Hoernes.

Région des couches non plissées. Elle n'a pas fourni de gisement intéressant pour la faune des Limnocardium.

## 2. COUCHES À CONGÉRIES SUPÉRIEURES

Des dépôts équivalant aux couches de Rădmănești et à celles de Tirol dans le Banat ne sont pas connus en Transylvanie.

Il semble impossible que ce bassin ait été soulevé à l'époque pontienne; il nous faut donc supposer une érosion intense à l'époque dacienne qui aurait fait disparaître les couches supérieures du Miocène.

Dans le couloir de Sebeș (SW de la Transylvanie), on a signalé, sur les couches slavoniennes à Cong. subglobosa, des couches à C. marcovici, espèce généralement pontienne ${ }^{1}$ ); mais elles contiennent encore: Melan. impressa Krauss et Cong. zsigmondyi Hal. espèces de niveaux slavoniens. De sorte qu'il est bien difficile d'en conclure à l'existence du Pontien.

## D) BA.SSIN DE BRAŞOV

Ce petit bassin, isolé au milieu de l'arc carpatique oriental, est aussi une région de subsidence au Dacien. L'affaissement et la sédimentation y ont été assez rapides (fig. 8). La faune y est beaucoup plus riche qu'en Transylvanie; les Limnocardium contiennent plusieurs espèces locales.

Dans un premier travail (99) Jekelius étudiait sommairement les faciès du bassin et attribuait le faciès crayeux au Pontien, le croyant inférieur aux sables déjà attribués au Dacien. Plus tard (100), il reconnaît, grâce à la présence de restes de Mastodon arvernensis et de $M$. Borsoni, que les marnes crayeuses ne sont qu'un faciès latéral des sables, ce que j'ai pu constater sur le terrain (voir p. 24). Dans un Mémoire (101) Jekelius étudie la biologie du lac dacien et ses divers faciès. Il montre que, sur un fond asséché depuis le Tortonien, se sont déposés: $a$ ) des tourbes à faune presque terrestre; b) après enfoncement du lac, des sables et des boues crayeuses sur les bords, transgressifs sur le Néocomien, des marnes argileuses grisâtres au centre. Ces marnes étaient des boues de fond, comparables à celles des lacs actuels de la mer Noire qui sont très peu profonds (voir p. (4). Elles ne forment pas de gisement bien typique; on y trouve exceptionellement de gros Limnocardium fuchsi abondants, pourvus de test.

La faune qui accompagne les Limnocardium du bassin de Brasovo était une faune d'eau douce.

Enfin, le lac se comble et il se dépose des conglomérats qui se confondent avec ceux de l'époque post-dacienne.

L'ensemble des dépôts atteint environ 300 mètres d'épaisseur.

[^8]Jekelius cite dans son Mémoire un grand nombre de gisements. Ils n'ont d'intérêt que pour une monographie détaillée.

On décrira ici les deux faciès principaux à Limnocardium, le crayeux et le sableux. Sur la carte de la région les gisements à Limnocardium sont seuls indiqués.

Gisement de Racoşul de Sus. Le village est situé à l'W de Baraolt, sur la rive droite de la rivière Nadas. Une carrière de craie blanche lacustre, plus ou moins marneuse, s'élève à une dizaine de mètres au-dessus de la rivière, à l'W de sa confluence avec le ruisseau Rika. Cette roche contient


Fig. 8. - Principaux gisements du Bassin de Brașov. D'après Jekelius. en abondance des moules de Limn. fuchsi Herb. u. Neum. espèce locale qui atteint parfois une grande taille. On y trouve des Néritines, des Bulimes, des Planorbes, de nombreux Ostracodes, des feuilles surtout de Noyers; enfin de nombreux os de poissons. C'était ici un rivage où s'accumulaient des débris végétaux et animaux. La boue crayeuse du fond provenait du démantèlement des calcaires crétacés voisins ${ }^{1}$ ).

Arpatac. Le village d'Arpatac est situé à une vingtaine de klm au NE de Brașov, sur la rive droite de l'Olt. Les trois affleurements de sables argileux daciens se trouvent à 2 klm au S du village.

Les deux premiers gisements de sables daciens sont connus depuis 1780 et leur âge a donné lieu à de nombreuses discussions. Ils sont cités dans l'ouvrage de Hauer et Stache (86). Neumayr leur a consacré un chapitre (137), Pavlov (14!) leur attribue un âge contemporain de celui des couches à Paludines inférieures de Slavonie.
Le premier gisement se trouve sur la rive droite de Valea Retkes; le talus du chemin est formé de sables jaunes micacés très fins qui contiennent, sur $2,50 \mathrm{~m}$ environ de longueur, une petite faune très riche. L. barzaviae Jek. pullule avec ses nombreuses variétés, accompagné de Hydrobia. sp., Pyrgula eugeniae Neum.

Le deuxième gisement se trouve sur la rive gauche de Valea Retkes; le talus du chemin qui descend vers le $S$ en longeant l'Olt est formé des mêmes sables que le gisement précédent. Les couches plongent très légèrement vers SW . Elles contiennẹnt, sur une distance de 5 m , la succession suivante de haut en bas:

[^9]```
Sables à Paludines . . . . . . . . . . . . . . . . .. . }5\textrm{m}.\mathrm{ (banc 2 de Jekelius).
Sables compacts à Dr. münsteri . . . . . . . . . . . . }1\textrm{m}\mathrm{ . (banc 3 de Jekelius).
Sables à Dreissensia münsteri, petits Gastropodes et pe-
    tits Limnocardium
2 m. visibles.
```

Les Limnocardium appartiennent à l'espèce du gisement précédent.
Les Gastropodes sont des Hydrobia, des Pyrgula. Les Paludines sont: Vivip. sadleri. grandis, altus Partsch, V. herbichi Neum.

Ces sables devaient se déposer dans des eaux agitées peu profondes, sans doute sur un rivage; les fossiles sont triés par taille décroissante.

Lorsqu'on remonte alea Retkes, à 200 m . en amont, on voit sur la rive gauche un talus qui montre des sables et des grès friables inclinés comme précédemment. Il montre le passage des couches argilo-sableuses à petits Limnocardium aux couches crayeuses à $L$. fuch $i$ Herb. u. Neum. La succession est la suivante sur une longueur de 4 m environ:
a) Sables jaunes azoïques ${ }^{11}$.
b) Sables durs crayeux avec $L$. fuchsi en lumachelle.
c) Bancs minces de marnes avec $L$. fuchsi en lumachelle.
d) Sables argileux à Dreissensia münsteri et petits Limnocardium.

## III. BASSIN DACIQUE

Nous aborderons maintenant les régions où l'on ne rencontre que les couches à Congéries supérieures, les dépôts inférieurs au Pontien s. str. étant représentés par le Sarmatien et le Méotien. Elles comprennent: la bordure carpatique, la Dobrogea, le plateau moldavo-bessarabien.

## *) RÉGION SUBCARPATIQUE

## 1. PONTIEN

Il est très bien développé sur toute la bordure carpatique avec des épaisseurs énormes; les couches sont plissées de plus en plus intensément à mesure qu'on se déplace vers l'est. Il forme le toit des couches pétrolifères dans la Munténie et le Buzău. Les couches inférieures marneuses à Paradacna abichi Hoernes et les couches supérieures sableuses à Dreissensia angusta Hoernes, toutes deux caractérisées par la présence de Congeria rhomboidea Hoernes, ont été décrites en détails dans de nombreux travaux récents des géologues roumains ou étrangers ( $75,95,105,129,146,147$ ).

## a) OLTÉNIE

C'est la région où le Pontien est le plus richement représenté au point de vue de la faune. Il a plus de 300 m d'épaisseur. Les couches sont inclinées vers SE dans le Me hedinți, vers SSE dans le Gorj. Dans le Vâlcea, il manque.

[^10]Il affleure dans presque tous les ravins des rivières, avec plus ou moins de fossiles; tantôt il est transgressif sur le Sarmatien, tantôt sur le Méotien. Roşia de Amaradia est le dernier village où se trouvent des dépôts pontiens dans l'E de l'Olténie.

Les gisements pontiens d'Olténie sont très nombreux, surtout ceux du Pontien supérieur.

Signalons ceux que nous avons visités, d'après la carte de Ionescu-Argetoaia (96) (fig. 9).

Le village d'Ilovăţ est situé sur la rivière Coșuștea. Il est bordé au N par les escarpements du Tortonien (conglomérats, graviers et sables) sans fossiles et par les calcaires sarmatiques sporadiques. Le Méotien forme un mince lambeau au N .


Les marnes argileuses à Paradacna abichi affleurent sur la rive droite de la rivière, vers les dernières maisons du village.

J'y ai recueilli, ainsi que Sabba Ștefănescu: Valenciennesia reussi Neum., Paradacna abichi, L. lenzi, L. syrmiense Hoernes, L. otiophorum Brus.

C'est une faune très monotone comme toutes les faunes des marnes pontiennes. On la retrouve à Glogova, plus au N , où elle a fourni un riche matériel à SABba ŞTEFĂnescu.

Le gisement de Malovăt, est le plus riche de ceux que j'ai eu l'occasion d'étudier. Il est situé à une dizaine de klm de la ville de Turnu Severin, au NE.

Au SE du village, à 1 klm de distance, un grand ravin qui descend vers la rivière aboutit à un abrupt dont Ionescu-Argetoaia a donné la coupe (96). (Pl. II, fig. 4 et 5).

Tout à fait à la base se trouvent $50-60 \mathrm{~m}$ de marnes grises, riches en $L$. lenzi $=$ Pontien inférieur.

Des sables argileux grisâtres forment presque tout l'abrupt. On a une alternance de bancs plus sableux ou plus argileux, compacts à la base $=$ Pontien supérieur. Les couches sont inclinées de $5-8^{\circ}$ SSE.

Les sables daciens recouvrent le tout dans le ravin Nomoale. Ils s'étendent sur 60 m en stratification entrecroisée avec un banc de lignite de 40 cm . Ils sont azoïques comme dans presque tout le Mehedinți.

Principaux Limnocardium recueillis à Malovăț: L. squamulosum Desh., L. subsquamulosum Andr., L. petersi Hoernes, Paradacna retowskii Andr., Pontalmyra constantiae Sabba, Plagiodacna carinata Desh., Phyllicardium planum Desh., L. mayeri Hoernes, Kaladacna steindachneri Brus., Pseudoprosodacna littoralis Barb. et stenopleura Sabba, Prosodacna fischeri Andr., Pr. longiuscula Seninski, Prosod. mrazeci Teis., L. subsyrmiense Andr.

Le gisement de Valea Boerească. A quelques klm au NE de Malovăț le village de Valea Boerească contient un gisement presque aussi riche que celui de Malovăţ et dont Ionescu-Argetoaia a donné une coupe.

Le ruisseau de Văcărescu qui traverse le village est creusé dans des argiles légèrement sableuses du Pontien inférieur. Elles contiennent Paradacna abichi, Par. lenzi, L. mayeri Hoernes, L. squamulosum Desh., Kal., steindachneri Brus. Quand on suit ce ruisseau vers l'est, on arrive à de grands abrupts verticaux formés de sables jaunâtres ou grisâtres du Pontien supérieur. Le relief est ici caractéristique, comme le montre la fig. 1 de la pl. III. Les sables inclinés de $5^{\circ}$ vers SE sont fossilifères sur 60 m .

De grands escarpements qui dominent les collines pontiennes représentent le Dacien $(80 \mathrm{~m})$ non fossilifère avec un banc de lignite au sommet (sables blancs).

Principaux Limnocardium recueillis à Valea Boerească: L. edentulum Desh., $L$. squamulosum Desh., L. petersi Hoernes, L. mayeri Hoernes, Pontalmyra constantiae, P. placida Sabba, Phyllicardium planum Desh., L. subsquamulosum Andr., Prosod. mrazeci Teis.

Siseştii de Jos. Je citerai enfin le gisement de Siseștii de Jos, au SE d'Ilovăţ, où Sabba Ştefănescu, Ionescu-Argetoaia et $O$. Protescu ont recueilli une riche faune du Pontien supérieur que je n'ai pu retrouver.

Dans le ravin Ogașul Mânăstirei qui est auprès du village, on trouve: à la base des marnes grisâtres, sableuses, au sommet de l'escarpement des sables jaunes azoïques au relief si caractéristique dans la région. Les Limnocardium trouvés dans les marnes sableuses de base sont: Pseudoprosodacna sturi Sabba, Phyllicardium planum Desh., très abondant, Pontalmyra constantiae Sabba, L. squamulosum Desh., avec des Dreissensia et des Vivipara.

Le Pontien inférieur marneux se trouve à Siseștii de Sus avec L. apertum Desh.

## b) MUNTÉNIE

Prahova. Dans la région classique pétrolifère de Câmpina, on est dans la zone des plis diapirs: des voûtes anticlinales à noyau perçant sont séparées par de larges synclinaux à remplissage pliocène.

Le Pontien comprend $300-400 \mathrm{~m}$ de couches concordantes sur le Méotien. C'est la même succession qu'en Olténie.

La faune est également très riche en Limnocardiidés.
D'après Krejci-Graf (108) des marnes sableuses supérieures de $300-400 \mathrm{~m}$ de puissance représentent le Pontien supérieur.

Elles contiennent Monodacna edentula Desh., Kaladacna steindachneri Brus., Phyllicardium planum Desh. avec Dreissensia aperta Desh. et Valenciennesia reussi Neum.

Gisement de Câmpina. Au sortir de la ville, au NE de Slobozia, sur la rive gauche de la Doftana, un gisemen: pontien a été indiqué par Protescu et Murgeanu sur leur carte au 50000e (150).

Un profond ravin met à découvert le Pontien inférieur argileux et le Pontien supérieur sableux dont les couches plongent à $25^{\circ}$ SSE.

Liste des fossiles: Pontien inférieur: Parad. abichi Hoernes L. subsquamulosum Andr. (abondants), tc.

Pontien supérieur: Limn. squamulosum Desh., subsquamulosum Andr. Phyl. planum Desh., Parad. retowskii Andr., Pont. constantiae, placida Sabba, Pseudopros. stenopleura Sabba etc.

Le village de Telega est situé dans la vallée de la Telega à 4 km de la ville de Câmpina. De ce villàge à celui de Mislea se rencontre une coupe complète du Miocène au Pliocène (fig. 10).

Le Pontien inférieur affleure au niveau des sondes pétrolifères; il ne montre pas de gisement mais, au niveau des grands ravins qui bordent le chemin raccourci condui-


Fig. 10. - Coupe N-S de Valea Telega, près Câmpina
Echelle 1:37.500
P1, Méotien; P2a, Pontien inférieur; P2b, Pontien supérieur ; P3, Dacien.
sant de Telega à Câmpina, le sommet des argiles de base pontiennes est en contact avec les sables du Pontien supérieur. Ces sables, très argileux, se chargent de plus en plus en quartz et, à ce niveau, dans le troisième ravin, ils sont très fossilifères (pl. I, fig. 8). Le fossile caractéristique: Conger. rhomboidea Hoernes a été rencontré avec: Pont. constantiae Sabba, Limn. subsquamulosum Andr., Pseudopros. littoralis Barb. et stenopleura Sabba, Ps. sturi Sabba (variété géante).

Buzău (Valea Slănicului). Le Pontien forme avec le Dacien, dans l'anticlinal BercaArbănași, les deux flancs du pli diapir. Il a une épaisseur de 300 m . Les couches inférieures à Parad. lenzi ont une faune très monotone. Les couches supérieures comprennent des grès et sables à Pont. placida Sabba, Limn. mayeri Hoernes, Lim. nobile Sabba.

Vers Berca et Beciu, d'après Krejci (108), il y a une faune d'eau douce.
Il n'existe pas de gisement caractéristique du Pontien dans la région du Buzău.

## c) RÉGION DE COURBURE EST DES CARPATES

Depuis la rivière de Putna jusqu'à Râmnicul Sărat toute la série du Miocène inférieur et du Pliocène inférieur est formée de couches verticales ou très inclinées (129).

Le Pontien est régressif par rapport au Méotien. Il comprend $100-150 \mathrm{~m}$ de marnes à L. lenzi, Paradacna abichi Hoernes, Kaladacna steindachneri Brus., Phyllicardium planum Desh., avec Congeria et Valenciennesia.

Le Pontien supérieur est représenté par des grès et des marnes sableuses, avec L. aff. ochetophorum Brus, L. semisulcatum Rous., Phyl. planum Desh., Pros. sturi, stenopleura SabBa , aff. schirvanica ${ }^{\circ}$ Andr., Pontalmyra constantiae, P. placida Sabba, avec Dreissensia aperta Desh. et Valenciennesia annulata Reuss (200-250 m).

A partir de Valea Milcovului le Pontien est absent. Il est bien développé dans Valea Râmnicului et Neagra.

Plus au N, dans la région de Târgu Ocna, le Pontien n'existe plus.

## 2. DACIEN ${ }^{1}$ )

Le Dacien des Carpates atteint des épaisseurs énormes: 200 m souvent. Il est presque toujours transgressif. La faune est plus variée que celle du Pontien dans l'ensemble des Carpates. C'est qu'elle est cantonnée par places, suivant la plus ou moins grande dessalure. Au Pontien, au contraire, la salure est presque partout constante (à part les régions à Pontien d'eau douce).

## a) OLTÉNIE

Dans le Mehedinți, le Dacien est très riche, mais ne forme pas de gisement à proprement parler. La faune la plus fréquente comme Limnocardiidés est la suivante: Pseudoprosodacna sturi Sabba, Pr. rumana Sabba, Pr. cobălcescui Font., Stylodacna heberti Sabba.

Les gros Prosodacnes, si caractéristiques du groupe de Pr. haueri Teis., sont absents.
Dans le Vâlcea le Dacien est transgressif sur le Sarmatien ou le Pontien; il plonge vers SSE. Généralement sableux, il contient des Stylodacnes et des Pseudoprosodacnes.

Dans le Gorj le Dacien est bien développé à Negoești (Valea Negoești), où il atteint 80 m de hauteur.

Gisement de Seciuri. Le plus riche gisement du département, au point de vue de la faune serait, d'après Sabba Ștefănescu (167) celui de Seciuri, dans la vallée de l'Amaradia. Dans un ravin de la rivière, le Dacien inférieur repose sur le Pontien supérieur. Il contient: a) argile lignitifère, b) sables contenant en abondance: Pseudopros. rumana, sturi, Sabba, cobälcescui Font. et var. serena Sabba, munieri Sabba, Stylod. heberti Cob.

Gisement de Bengești (fig. 11), indiqué sur la carte de Ionescu-Argetoaia, il nous a fourni également une faune très abondante:

Au NE du village, à 1 km environ, sur la rive gauche de la vallée du Gilort, à 100 m de la rivière à peu près; on rencontre un profond ravin, l'Ogaşul Greaca, qui s'étend

[^11]sur 300 à 400 m en diminuant peu à peu jusqu'à devenir inaccessible. L'inclinaison des couches n'est que de 5 à $10^{\circ}$, de sorte qu'en remontant le ravin on monte en même temps la série dacienne.


Fig. 11. - Coupe du Dacien de Bengești (Olténie). D'après Ionescu-Argetoaia.

Echelle 1:1000 approx.

A la base, on rencontre des marnes argileuses à Vivipara bifarcinata Bielz avec: Limn. ochetophorum Brus., L. nobile Sabba, Pros. mrazeci Teis., Pont. constantiae Sabba, Limn. olteniae Ion.-Arg. (débris abondants). Ces marnes deviennent de plus en plus sableuses. Les sables contiennent: Limn. subsquamulosum Andr., Phyl. planum Desh., Pont. placida Sabba, Pseudopros. rumana, Stenopleura sturi Sabba, Pseud. cob lcescui Font. et var. serena Sabba (en abondance), aff. sasae Teis., Prosod. longiuscula Senins., Stylod. zamphiri Сов.

Vers le sommet, les Unios sont de plus en plus abondants. L'ensemble a une épaisseur de 35 m environ et est couronné par un banc de 2 m de $V i$ vipara. Une terrasse de $8-10 \mathrm{~m}$ d'âge kouialnikien représente le début du faciès levantin (Ionescu-Argetoaia y a recueilli des restes de Mastodon arvernensis).

## b) MUNTÉNIE

Muscel. Dans la région de Câmpulung le Sarmatien et le Pontien sont absents. Le Dacien est transgressif sur le Tortonien ou même sur l'Oligocène. Il fournit des bancs de charbon principalement exploités à Poenari et à Boteni. Protescu (148) a donné la coupe d'un puits creusé dans les couches daciennes de la région de Jidava. On voit de haut en bas: a) Marnes grises sableuses, avec intercalations de grès calcaire à Pseudoprosodacna stenopleura, sturi Sabba. Au sommet se trouvent des restes d'Unios et de Vivipares. b) Lignite avec gros blocs bourrés de Limnocardium.

Le lignite jalonne exactement le Dacien qui suit la limite suivante: Domneşti-Berevoeşti-Godeni-Cotul-Poenari- Jugurul-Boteni.

Dans la région de Boteni on trouve, outre les Pseudoprosodacnes, des Congéries d'espèces locales, ce qui indique des eaux légèrement plus salées.

Prahova. Le Dacien y a une épaisseur de $300-400 \mathrm{~m}$, d'après Krejci et concorde généralement avec le Pontien. Il comprend: un banc marneux à Stylodacna heberti; des sables à petits Prosodacnes et gros Prosodacnes; le Dacien supérieur comprend un banc à Pros. euphrosinae Сов., Unios, Vivipares, qui est transgressif.

Un gisement des environs de Câmpina a été signalé par Protescu et Murgeanu (150):
Au SW de la ville, dans un chemin creux, près de la voie ferrée, le Dacien affleure sur la rive droite de la Prahova, au lieu dit Valea Rea. Les couches plongent de $45^{\circ}$ SE.

En remontant le vallon, on rencontre une succession complète des coụches daciennes inférieures. Elles comprennent de haut en bas:

1. Sables azoïques.
2. Banc gréseux à Styl. heberti, Pont. placida, très mince.
3. Marnes légèrement sableuses, grises, à Styl. heberti friables.
4. Sables azoïques.
5. Marnes grises à Prosodacna munieri et Stylodacna heberti.
6. Sables à Stylodacna l.eberti, bourrés de Paludines.
7. Sables à petites Dreissensia, bourrés de coquilles.

Le Dacien affleure aussi sur la route qui conduit de Telega à Mislea, sur un ravin de la rive droite de la rivière Mislea, le long de grands escarpements. Il comprend la faune dacienne de base: Styl. heberti et les petits Prosodacnes (fig. 10).


Fig. 12. - Principaux gisements daciens du Buzău. D'après Protescu.

Liste des espèces du Dacien de la région de Câmpina: Kal. steindachneri Brus., Pont. placida Sabba, Pseudopros. sturi, rumana, stenopleura Sabba, Ps. munieri Sabba, Ps. cobălcescui Font. et var. serena Sabba, Pros. haueri Cob. et var.

Buzău. Le Dacien y affleure, dans le fond des synclinaux; depuis la vallée du Buzău jusqu'à celle du Slănic.

Il forme tous les escarpements des vallées qui descendent sur les deux rives du Slănic, mais surtout ceux de la rive droite, le Levantin formant la rive gauche jusqu'à Beceni. Il est extraordinairement riche en affleurements et en fossiles; depuis longtemps il est classique grâce au mémoire de Cobălcescu qui a créé une partie des espèces de Prosodacnes (38) et donné des coupes schématiques de la région.

Protescu a signalé sur sa carte (149) les principaux gisements. On ne décrira ici que les plus caractéristiques (fig. 12).

Valea Bodi. La vallée qui suit la route montant vers Arbănași nous donne une coupe presque complète du Dacien (pl. III, fig. 2).

La région Niculești - Arbănași - Berca appartient à un vaste anticlinal à noyau méotique surmontant un synclinal ouest où affleure le Dacien et le Levantin.


Fig. 13. - Coupe de la rive gauche de Valea Bodi.

> Echelle 1:35.000

P1, Méotien (Miocène supérieur) ; P2, Pontien; P3, Dacien (Pliocène inférieur);
P4, Levantin (Pliocène supérieur); t, terrasse quaternaire.
A la sortie du village d'Arbănași, à peu près 500 m après les dernières maisons, on rencontre la limite du Pontien et du Dacien.

Le village est construit dans le Dacien, le Méotien n'affleurant que dans la région de Beciu et de Berca.

Coupe de Valea Bodi, couches de bas en haut (fig. 13):

| 4 m | Sables jaunes à Dreissensies, Pontalmyra, Prosodacna sp. et aff. serena, tout <br> petits Limnocardium, nombreux Unios. |
| :--- | :--- |
| $0,20 \mathrm{~m}$ |  |$\quad$| I-er banc rouge gréseux à Phyl. planum Desh., Kal. steindachneri Brus., L. |
| :--- |
| Squamulosum Desh., Styl. heberti et zamphiri Cob. |



Les couches supérieures disparaissent au niveau de Valea Slănicului sous lasquelle elles plongent pour reparaitre de l'autre côté de la vallée.

La hauteur complète du Dacien est difficile à estimer, vu les nombreuses lacunes aux niveaux où des couches sont masquées par les éboulis.

On peut l'estimer approximativement à 200 m .
Gisement de Vintilă Vodă (fig. 14). Le village de Vintilă Vodă est situé plus au N de Valea Slănicului, à 12 km au N de Beceni, sur la rive droite de la vallée, dans le synclinal de Coca Seacă.


Fig. 14. - Coupe à travers Valea Slănicului, passant par Vintilă Vodă. D'après Protescu.
m2, Tortonien ; m3, Samatien; p1, Méotien (Miocène supérieur); p2, Pontien; p3, Dacien (Pliocène inférieur); p4, Levantin (Pliocềne supérieur); $t$, terrasse quaternaire; L, lignite; F, faille.

Un bel affleurement très fossilifère a été signalé sur la carte de $O$. Protescu au lieu $\operatorname{dit} \mathrm{M}$ năstirea, à la limite de la commune.

Les couches plongent de $45^{\circ}$ SE. Elles comprennent la succession suivante, de haut en bas:


Faune de Vintilă Vodă: Pontalmyra placida Sabba, Pseudoprosodacna sturi Sabba, P. munieri Sabba, Prosod. haueri Cob. avec ses variétés, Prosod. longiuscula Seninsk. Stylod. heberti Sabba, S. zamphiri Сов.

La photo de la pl. III, fig. 5 montre la forte inclinaison des couches; ce sont les bancs rouges qui fournissent le plus de fossiles, mais les charnières y sont rarement dégageables, tandis que les fossiles qu'on a la chance de rencontrer dans les sables ont des charnières intactes. Dans les argiles, ils se brisent facilement à cause de l'humidité.

Cette série de bancs gréseux rouges se retrouve dans tout le Buzău, toujours très fossilifère. On ne la signale pas dans la Prahova.

Gisement de Policiori. Le village de Policiori, célèbre par les volcans de boue situés à 4 km environ NE du village, est situé sur le flanc W de l'anticlinal de Beciu. Il contient dans ses environs le gisement le plus riche en Limnocardium de tout le Dacien.

Lorsqu'on remonte sur la route qui conduit aux volcans de boue, on trouve Valea Pâclei, au NE du village; à l'E de cette vallée on rencontre au bout d'une centaine de mètres un ravin et des collines ( pl . III, fig. 3 et 4). Les Limnocardiidés, déjà abondants dans le ravin, remplissent entièrement la colline, sur 300 m d'étendue comme on peut le voir sur les photos du gisement.

Comme dans Valea Slănicului, on trouve, au-dessus du Pontien qui forme les collines Est les moins élevées, une série de couches sableuses séparées par des bancs de grès rouge qui représentent le Dacien moyen. Les sables contiennent surtout Pros. haueri Cob., avec de toutes petites espèces: Limn. nobile Sabba, L. mayeri Hoernes, var. naine (pl. V, fig. 6), L. ochetophorum Brus., Pseudopros. mirabilis Teis. et des Unios abondants Les grès contiennent: Pseudopros. munieri Sabba, Stylod. heberti et zamphiri Cob.

Les couches inférieures à petits Prosodacnes ne sont pas visibles à la base du ravin.
Nous citerons seulement pour mémoire les gisements suivants:
Dans Valea Mircea, ravin au NW de Policiori, les sables contiennent: Pseudopros. sturi, stenopleura Sabba, Ps. munieri Sabba avec ses multiples variétés et qui prédomine; Pros. haueri Cob. avec toutes ses variétés; Styl. heberti et St. zamphiri Cob.

Au NW de Niculești, près du village de Coca Seacă, le fond de la rivière correspond au flanc ouest du synclinal.

Il est formé des couches daciennes redressées à plus de $45^{\circ}$. Ce sont des marnes à Pseudopros. sturi, stenopleura Sabba, Prosod. aff. sasae Teis., Prosod. longiuscula

Seninsk., Pr. haueri Cob. alternant avec des grès durs rouges qui contiennent: Pont. placida, Pont. constantiae Sabba, Pseudopros. munieri Sabba, Styl. heberti Cob. et Prosod. euphrosinae Сов. qui caractérise les couches terminales du Dacien.

## c) RÉGION DE COURBURE EST DES CARPATES

Le Dacien est formé de marnes; sables, argiles, marnes sableuses, lignites, sur 8001000 m d'épaisseur. Il est transgressif sur le Méotien au N ; il forme une bande continue depuis le bassin du Cầlnǎu jusqu'au N de la Putna.

Coupe de la vallée du Râmnic, d'après Mateescu (129):
a) Grès gris jaune à petits Prosodacnes: sturi, stenopleura SABBA, des Gastropodes ( $30-50 \mathrm{~m}$ ). C'est ce niveau qui est transgressif sur le Méotien dans- toute la région N.
b) Sables argileux à Styl. heberti, Pr. orientalis Sabba, Dreissensia rimestiensis, caractéristique du Dacien;
c) Marnes sableuses à Pros. rumana, Pros. : turi, Pros. stenopleura SabBa, Pros. cobälcescui Font.,

Pros. serena Sabba, Pont. constantiae Sabba, P. placida Sabba ( 50 m );
d) Grès ferrugineux à Pros. haueri et var. brateani Cob., Pros. munieri Sabba, Pros. cobūl-
cescui Font., Pros. serena Sabba Pros. sturi, Pros. stenopleura Sabba, Styl. heberti Sabba, Pont. constantiae SAbba, P. placida Sabba, Dreissensies, Vivipares ( 100 m ).
e) Sables, marnes, argile à lignite, grès ( 500 m ). A la partie supérieure: Pros, neumayri Fuchs Pros. euphrosinae Cob. A la partie inférieure: Pros. haueri Cob., Pros. munieri Sabba.
f) Sables, argiles à lignite, grès friables ( $150-200 \mathrm{~m}$ ) avec Vivipares et fossiles d'eau douce.

Les couches plongent de $60^{\circ}-65^{\circ}$ ESE.

## B) DOBROGEA

Généralités. Cette région a été définie dans un travail antérieur (66), (fig. 15).
Le Méotien et la base du Pontien y sont absents. On trouve au N du plateau balkanique, sur la rive droite du Danube, des dépôts pliocènes qui s'étendent depuis


Fig. 15. - Gisements de Dobrogea (Pontien et Dacien).
Roustchouk jusqu'à Popina. Ils ont 20 km de large à ce niveau et décroissent vers l'E et vers l'W. A l'E ils disparaissent près de Rașova, d'après Macovei (126); à l'W ils
s'étendent en Bulgarie jusqu'au-delà de Roustchouk. A ce niveau on peut mesurer $70-80 \mathrm{~m}$ de Pliocène, dont 30 m de Levantin, 40 m de Dacien. Le Pontien supérieur n'a que quelques mètres de puissance.


Fig. 16. - Coupe du Danube (Dunărea) à Turtucaia. D'après Manolescu.

$$
\text { Echelle } 1: 3.000
$$

a, Portlandien; b, Crétacé inférieur ; c, sables gréseux et marneux du Pontien supérieur; d, e, f, g, Dacien; $h$, argiles levantines; $i$, loess.

Sur les bords du Danube, les marnes pontiennes ont une épaisseur de $6-7 \mathrm{~m}$. Ils diminuent vers le $S$ et n'atteignent parfois qu'un mètre d'épaisseur et même moins.

Les sables daciens sont presque discontinus sur cette portion du Danube; leur épaisseur est de 18 m le long du fleuve. Elle diminue vers le S ; leur limite méridionale est à $1-2 \mathrm{~km}$ plus au S que celle du Pontien. Ils transgressent tous deux sur le Crétacé (fig. 16).

Le Pontien et le Dacien se réduisent à 1 m ou $1,5 \mathrm{~m}$ d'épaisseur au N de Siahlar, dans la vallée de la Bosna et sur la rive droite du lac Gârlița.

Une comparaison avec le sondage fait à Mărculești (Ialomița), dans le Bărăgan ${ }^{1}$ ) montre que, dans cette région située plus près des Carpates, l'épaisseur des couches était sensiblement plus grande:
$\left.\begin{array}{llllc}\text { Levantin } & . & . & . & .\end{array}\right) .36 \mathrm{~m}$ d'épaisseur

Nous avons vu les épaisseurs énormes de la série mio-pliocène dans les Carpates. Le Bărăgan nous montre la transition à la région du Danube dobrogéen où la série est réduite à une épaisseur moyenne de 80 à 85 m et disparait au S du Danube ${ }^{2}$ ). La région du Danube était donc la limite du lac-mer mio-pliocène et des lacs levantins.

Comme à Câmpulung et Curtea de Argeş la région a été exondée après le Sarmatien, mais le Pontien supérieur existe. L'érosion des terrains sarmatiens a eu lieu pendant le Méotien et le début du Pontien.

Gisements de Turtucaia et d'Ostrov (Dobrogea du S). Ces gisements, moins riches que ceux des Subcarpates, ont l'intérêt de nous montrer, le long du rivage du socle dobrogéen, des faciès et des faunes identiques à ceux des Carpates.

Le Pontien supérieur contient, d'après Manolescu (127 et 128), Paradacna abichi, P. syrmiensis Hoernes, Phyllicard. planum Desh., Pontalmyra constantiae Sabba, avec des Dreissensia, Ostracodes etc. Ce sont des marnes grises compactes, puis feuilletées et sableuses.

[^12]Le Dacien contient Prosodacna haueri Cob., Pseudopros. cobălcescui Font. et var. serena Sabba, Ps. littoralis Barb. et stenopleura Sabba, Ps. sturi Sabba, Stylodacna


Fig. 17. - Coupe du Danube à travers la Dobrogea du SW. D'après Manolescu.
Echelle: $1=1: 150.000 ; h=1: 15.000$
a, Crétacé inférieur; b, Pontien supérieur; c, Dacien; d, Levantin: e, loess.
heberti Cob., Pont. placida Sábba avec une espèce du genre Boskovicia, unique en Roumanie, retrouvée dans le sondage de Mărculești.

Le Dacien est transgressif sur le Crétacé et représenté par des sables micacés gris, puis jaunes (fig. 17).

Le Danube masque la base de la coupe, visible seulement après une sécheresse exceptionnelle.

Manolescu a encore donné une coupe à Oltina, plus à l'E, où je n'ai pas été.

## C) PLAINE BESSARABIENNE (U,R,S.S.)

Elle a été décrite dans un travail antérieur (66), (fig. 18).
Dans le plateau moldave décrit par M. David (39) le Pontien est absent ou représenté seulement dans sa partie supérieure par des dépôts à faune d'eau douce. La mer pontienne ne s'étendait pas beaucoup plus au nord que les lacs de Bessarabie actuels. Elle n'était représentée que pendant la première partie de l'étage qui correspond aux calcaires d'Odessa. Ces calcaires affleurent sur les bords des limans de Ialpug, de Catalpug, du Sasic, sur ceux du liman du Dniester. Si la faune est très uniforme, l'extension géographique de ce faciès est énorme. Il se retrouve jusqu'en Transcaucasie. Andrusov a montré (16) qu'un faciès à petite faune très semblable se rencontre sporadiquement dans les Carpates.

Dans les calcaires d'Odessa, qui atteignent ici parfois 100 m , il n'y a pas de gisement à proprement parler. Partout où ils affleurent, à Doluchioi sur le Catalpug, à Tatar-Bunar, dans de grandes carrières abandonnées, et au S de la ville, au village de Borisauca sur le Sasic, au S de Impuțita, sur le Ialpug, à 3 klm au N de Șaba, dans des carrières qui bordent le liman du Dniester, à Cetatea Albă même, au bord du liman où ils forment la base de la forteresse (pl. I, fig. 4), au $N$ de Cetatea Albă, à Seimeni, au bord du liman, on voit de nombreux moules de Limnocardium et Pseudoprosodacna mal dégageables ( 10 m d'épaisseur au maximum).

Mais, le faciès latéral représenté par des sables et des argiles dits "série de Impuțita» forme de riches gisements sur les deux rives $N$ du liman du Ialpug. De même, au lac Cahul que je n'ai parcouru que rapidement, Grigorow-Beresowsky a décrit une argile bleue à Limn. littorale et autres espèces.

Ce faciès est exceptionnel, mais il est si riche en Limnocardiidés qu'il mérite d'être figuré (pl. II, fig. 1, 2).

Les sables affleurent à Bolgrad, au N du liman du Ialpug, sur la rive gauche, à la sortie sud de la ville. Ils affleurent beaucoup plus largement à Curci, sur l'autre rive du liman, où ils forment de grands ravins, comme le montre la figure.

A Impuțita, plus au S , les sables alternent avec des argiles grises charbonneuses qui se retrouvent sur la rive gauche du lac Cahul. Voici la succession des couches à Impuțita:
Chaque banc a $\quad\left\{\begin{array}{l}\text { Marnes } \\ \text { Sables } \\ \text { Marnes } \\ \text { Banc sableux grossier bourré de fossiles } \\ \text { Banc charbonneux }{ }^{1} \text { ) } \\ \text { Marnes ou sables }\end{array}\right.$

Au S du village se trouve le passage latéral des sables et marnes aux calcaires d'Odessa à Pseudoprosodacna (pl. I, fig. 7).

Le calcaire forme souvent des lentilles au milieu des sables.
Liste des Limnocardiidés des calcaires argiles et sables d'Odessa: Limn. subodessae Barb., L. nobile Sabba var. polypleura Brus., Mon. (Pseudocatillus) simplex Fuchs,


Fig. 18. - Limans de Bessarabie et affleurements pontiens.
M. (Pseud.) subdentata Desh., Pontalmyra novorossica Barb., Pseudopros. littoralis Barb. et ses variétés, Ps. barboti et Ps. eichwaldi Andr. Le fossile le plus abondant est Dreissensia simplex Fuchs; Conger. novorossica Sinz. et Conger. subcarinata Desh. qui cảractérisent le niveau sont très rares. A cette faune s'ajoutent de nombreux Gastro-
${ }^{1}$ ) Le fait qu'il y a un banc de charbon au milieu du Pontien de Bessarabie ne peut être un argument en faveur de son attribution au Dacien, pas plus que la présence d'Unio maximus qui, dacien dans les Subcarpates est pontien à Rădmănești. Le faciès à petits Pseudoprosodacnes lisses existe déja ans le Pontien au lac Balaton, par exemple et dans la région de Câmpina en Munténie (147).
podes d'eau douce: Neritina, Hydrobia, Valoata, Paludina, Lymnaea. Le type même du Pontien a été pris dans les calcaires d'Odessa.

Cette faune se rencontre, encore dans des grès et sables, à Taraclia, à 50 km environ au S de Chișinău; c'est un des gisements les plus riches d'après Andrusov.

Le Dacien n'est représenté que par des sables très peu épais dans le S de la Moldavie (Covurlui) et le SW de la Bessarabie, comme l'ont indiqué Michailowsky (132) et Macarovici (124).

Il ne contient pas de Limnocardium.
$\square$

## PALÉONTOLOGIE

## I. NOTIONS SUR LA BIOLOGTE DES ESPÈCES ACTUELLES

## a) GÉNÉRALITÉS SUR LES EAUX SAUMÂTRES

Pour les biologistes marins rentre dans la catégorie d'eau saumâtre toute eau à salure inférieure à la normale, c'est-à-dire à celle des mers ouvertes.

On peut distinguer des types à salure décroissante: a) La Mer Noire, à faune entièrement marine, mais où les types sténohalins comme les Échinodermes et les Polypiers font défaut ${ }^{1}$ ) ; b) La Caspienne et la Mer d'Aral, la Baltique qui ont une salure très minime et contiennent, à côté d'éléments marins très eurihalins, des espèces d'eau douce.

Les mêmes décroissances de salure se rencontrent dans un liman et dans un estuaire de l'aval à l'amont, mais avec des variations de salinité plus rapides et étendues que dans un lac-mer fermé. Une espèce qui vit dans une eau à salure faible, peu variable, ne peut pas toujours supporter de brusques variations de salinité.

D'après Monod (133) et Fischer (53) qui ont étudié les estuaires de la Manche il n'y aurait pas de faune saumâtre à proprement parler, mais un milieu saumâtre peuplé: a) par des éléments marins arrivant à supporter la limite extrême de la dessalure comme certains Crustacés (Balanus perforatus, improvisus) ou des Mollusques (Cardium edule, Mytilus edulis, Littorina rudis, L. littorea); b) par une faune d'eau douce pouvant supporter une très légère salure (Dreissensia).

Ce milieu est limité à l'aval par une faune encore plus marine et à l'amont par une faune tout à fait douce.

D'après Fischer, certaines espèces considérées jusqu'ici comme saumâtres, par exemple Mya arenaria, sont uniquement liées au faciès vaseux, d'autres sont attirées par l'abondance de matière organique dans les estuaires. Tout ceci réduit à un nombre infime les espèces dites șaumâtres. Ce sont, d'après Fischer, celles qui ne se rencontrent jamais ni dans la mer ni dans l'eau douce en des faciès identiques.

Dans les limans de la Mer Noire les Monodacnes et certains Adacnes sont complètement adaptés à l'eau douce ${ }^{2}$ ) et coexistent avec une faune fluviale, bien qu'ils

[^13]ne puissent vivre dans les fleuves; mais ils supportent une très légère salure. De plus, Borcea (29) a fait remarquer qu'Adacna relicta Eich. ne peut vivre que dans un milieu très légèrement salé. Ce serait donc ici la seule espèce qu'on puisse qualifier de saumâtre

On conçoit le passage de Cardium edule à un genre spécial, Limnocardium, vivant dans la mer sarmatienne avec des Mactres et des Tapes principalement et des Gastropodes eurihalins.

Puis, ce genre s'adapte à une eau presque douce comme était celle du lac-mer à Congéries où abondent Dreissensia, Planorbis, Paludina etc. Les eaux du lac dacien roumain étaient encore plus adoucies et peuvent être comparées à celles du lac Brateș, par exemple (voir p. 45). Les Congéries y disparaissent, les Limnocardium sont déjà bien adaptés à la dessalure des eaux.

Cependant, dans les lacs levantins, les Limnocardium disparaissent, soit parce que les eaux étant complètement douces ils ne pouvaient y subsister, soit qu'ils aient atteint à ce moment la fin de leur évolution.

Actuellement, les Adacnes et les Monodacnes ne peuvent plus vivre en eaux légèrement salées; ils meurent si le milieu n'est plus alimenté continuellement en eau fluviale (voir p. 4). Ils peuvent coexister avec Cardium edule lorsque celui-ci atteint la limite de dessalure où il peut encore subsister (voir p. 44).

Quels sont les facteurs qui interviennent dans la vie des organismes lorsqu'ils passent d'une eau plus concentrée à une eau moins concentrée?

D'abord, la pression osmotique qui provient de la quantité plus ou moins grande de sels en dissolution dans le milieu externe de l'organisme et qui retentit secondairement sur le milieu intérieur ; puis l'état d'équilibre des électrolytes du milieu, état dont la principale caractéristique est donnée par le pH et aussi le rH et la massivité.

1. Pression osmotique. Chaque espèce a certaines limites de pression osmotique et supporte plus ou moins bien une diminution considérable intérieure de cette dernière (espèces sténoosmotiques et euryosmotiques). Dans le cas d'un vertébré supérieur, il tend à s'isoler osmotiquement du milieu ambiant et il a un système de régulation rétablissant une valeur normale de pression osmotique. Mais dans le cas des animaux peu évolués, comme les Mollusques qui nous intéressent spécialement ici, l'être tend à suivre la variation osmotique imposée et se met peu à peu en équilibre avec le milieu extérieur.

Chez le Mollusque marin le liquide de la cavité générale a une concentration moléculaire identique à celle de l'eau de mer.

Pour qu'il s'adapte à une pression osmotique moindre il lui faut effectuer un gain d'eau qui augmente son poids; puis, secondairement et tardivement, il se produit des échanges salins qui amènent à une homogénéité des deux milieux interne et externe en sels.
2. $p H$. Pour qu'un organisme puisse vivre dans un milieu saumâtre ou d'eau adoucie, il faut que le pH de ce milieu ne dépasse pas le pH d'arrêt qui est la limite de vie de l'individu.

On sait que, pour chaque espèce, il y a pour le milieu extérieur et dans l'échelle des pH deux limites appelées pH d'arrêt au delà desquelles l'animal ne peut plus vivre. Certains êtres ont une limite très large, d'autres une très étroite. Il y a entre les deux un pH optimum spécifique pour lequel l'espèce rencontre les meilleures conditions d'existence. Ce pH ne correspond pas toujours à celui qui existe dans le milieu où vit l'espèce.

Quand on change le pH du milieu extérieur le pH du milieu intérieur peut varier (animaux inférieurs) ou rester à peu près constant; les Mollusques sont dans ce cas. Ceci dérive de la valeur du pouvoir tampon du milieu interne, qui crée une résistance physico-chimique aux modifications du pH .

Le pH commande l'équilibre de l'anhydride carbonique, la stabilité des alcalinoterreux etc.

Pour certains auteurs, par exemple Thienemann (177) l'adaptation d'un organisme marin à l'eau douce amènerait des complications dans les phénomènes respiratoires. Il y aurait moins de $\mathrm{CO}_{2}$ éliminé dans les milieux peu concentrés, parce qu'il y a moins de $\mathrm{CO}_{3} \mathrm{Ca}$ en dissolution (d'après la formule $\mathrm{CO}_{3} \mathrm{Ca}+\mathrm{H}_{2} \mathrm{CO}_{3}=\mathrm{Ca}\left(\mathrm{HCO}_{3}\right)_{2}$, réaction qui ne se produit que si les conditions de pH le permettent).

Les travaux de Schliepper (156) ont en outre montré qu'avec la chaléur une plus grande quantité de Ca est en suspension dans l'eau; dans les régions tropicales l'action nocive pour les organismes de la diminution de concentration des sels serait ainsi contrebalancée et l'adaptation aux eaux adoucies facilitée.

Schliepper remarque aussi que seuls les -Mollusques à branchies compliquées peuvent passer en eaux saumâtres ou douces (Cardium, Dreissensia, Unio, Sphaerium etc.).

A l'époque pontienne, beaucoup d'espèces n'ont pu s'adapter au changement de milieu; leurs déchets produisirent une abondante nourriture qui multiplia les individus et les espèces et compensa la pauvreté en genres.

La faune d'eau adoucie, pontienne, peut être comparée à celle de la Caspienne. Knipovitch (103) suppose que les fonds étaient, comme dans cette dernière et dans la Mer Noire, constitués d'une épaisse couche chargée d' $\mathrm{H}_{2} \mathrm{~S}$. Toutes les espèces étant d'habitat littoral, on peut en conclure à des fonds non peuplés.

## 1) MODE DE VIE DES LIMNOCARDIIDÉS ACTUELS

Les Adacnes et les Monodaces comme les Didacnes actuels ont le même mode de vie que les Cardium edule. Il leur faut un fond meuble pour enfouir leur siphon. Le pied ne servant qu'exceptionnellement à la locomotion, ils se déplacent peu et doivent rechercher les milieux riches en débris de plancton. C'est un fait que les régions brassées par le courant d'un fleuve, donc bien aérées, sont exceptionnellement riches en Adacnes et Monodacnes (embouchure du Dniester, par exemple).

Contrairement à ce qui a lieu pour beaucoup d'espèces ou de groupes de l'époque pontique, prise au sens large, le test des espèces actuelles est presque toujours mince et translucide et rappelle celui des Cardium edule vivant en estuaires ou dans des lacs saumâtres comme l'étang de Berre. L'ornementation est à peine marquée, la charnière peu développée.

Fond. Les limans de la Mer Noire où vivent les Adacnes et les Monodacnes ${ }^{1}$ ) sont constitués sur le fond comme un fleuve:

1. Sur les bords, du gravier ou du sable, sable souvent limoneux qui provient à la fois des rivières qui se jettent dans le liman et des berges, presque toujours bordées de loess.
2. Au centre, le fond du liman est formé de limon mou jaunâtre, puis en dessous d'une vase noire, gluante, sableuse. Elle provient de l'accumulation de matières organiques en décomposition.
[^14]Arrive-t-il que le liman se ferme et qu'il n'y ait plus de circulation d'oxygène. La faune disparait de cette boue ${ }^{1}$ ) et seules se développent les bactéries sulfureuses qui produisent un dépôt d' $\mathrm{H}_{2} \mathrm{~S}$.

Mais parfois, les sables les plus fins des rives du lac sont également entraînés vers le milieu du liman et se déposent sur le fond; de sorte que certains limans, par exemple le Razelm, sont entièrement constitués par des sables ou des boues crayeuses provenant du bord.

Quelquefois, la boue du fond contient des coquilles marines qui vivaient là avant la fermeture du liman, lorsqu'il n'était qu'un golfe marin (Dranov, Babadag).

Profondeur. La profondeur des limans est très faible et ne permet que l'existence d'animaux littoraux, ce qui ne nous surprend pas, étant donnée leur origine. On compte une profondeur de 2 m à $2,50 \mathrm{~m}$ pour le liman Razelm, le plus grand de tous.

Les Limnocardiidés se trouvent, soit dans la vase du fond, soit dans les sables du bord du liman. On ne peut guère constater de différences entre les coquilles provenant de ces deux milieux.

## c) RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ADACNES ET DES MONODACNES DANS LES LIMANS ROUMAINS

On considérera ici uniquement les limans placés en territoire roumain et que j'ai parcourus depuis le Danube jusqu'au Dniester.

Liman Razelm. Au S du delta du Danube (fig. 15) le lac Razelm forme à lui seul toute une série de lacs à salure croissante du N au S . Seuls nous intéressent dans ce complexe les lacs Babadag, Razelm proprement dit et Dranov qui ont des eaux complètement douces, étant en communication artificielle avec le Danube et séparés de la mer

C'est au cap Doloșan, dans le Razelm, que Borcea ${ }^{2}$ ) a recueilli la faune la plus abondante en Adacnes et en Monodacnes ${ }^{3}$ ). Ils sont accompagnés d'une faune d'eau douce (Paludines, Unios, Neritina) et d'une faune d'origine marine (par exemple, la méduse Taumantia maeotica Ostr. adaptée à l'eau adoucie).

Au lac Golovița, annexe S du Razelm proprement dit, en communication avec la mer par une passe, nous assistons au passage de la faune d'eau douce à la faune marine, si nous le parcourons du N au SE.

En 1929, la communication avec le Danube était supprimée par engorgement des canaux et la faune d'eau douce avait disparu.

En face du village de Jurilofca, on trouvait Cardium edule vivant avec une faune euritherme marine ${ }^{4}$ ).

Puis, la communication avec le Danube étant rétablie, Borcea (31) a recueilli ensemble Cardium edule, Adacna relicta et des Monodacnes.

[^15]Liman Brateș. Le lac Brateş, ancien estuaire du Prut et du Siret, a été bien étudié par Borcea (28). Il communique plus ou moins avec ces rivières; séparé de la mer, il est d'eau douce ${ }^{1}$ ).

Avec Monodacna pseudocardium Desh. et Adacna fragilis Milasch., ainsi que d'autres survivants de l'époque pontique (Cordylophora lacustris Pal., on trouve Astacus, Potamobius leptodactylus Eich., des Paludines et des Unios).

Limans de Bessarabie. Les lacs Cahul, Ialpug, Catalpug, Chitai, également séparés de la mer, mais ne recevant pas de rivière importante, ont une salure un peu plus élevée que celle du Brateș ${ }^{2}$ ). Ils ont dî à une époque antérieure recevoir des eaux plus abondantes des rivières qui s'y jettent. On y rencontre des Adacna et Monodacna.

Dans le Ialpug, en face de Babele, j'ai pu draguer Monodacna colorata Eich., M. pseudocardium Eich., Adacna fragilis Eich., avec une abondance de Dreissensia et d'Astacus.

Liman du Dniester. Le liman du Dniester est, comme les limans russes, à un état d'évolution moins avancé que ceux du Danube (28), le Razelm excepté. Il communique encore avec la mer par une passe et peut être considéré comme un estuaire. Seule la partie moyenne du liman a une dessalure assez grande pour permettre la vie des espèces d'eau douce.

Les Adacnes et les Monodacnes commencent à vivre un peu au Nord de Cetatea Albă, là où les courants qui amènent les eaux marines ne se font plus sentir. Vers Mologa, ils sont particulièrement gros et abondants, sans doute parce que nous sommes en face de l'embouchure du Dniester. Les Adacnes et les Monodacnes se trouvent jusqu'au N du liman, en dehors du domaine du fleuve.

## II. DESCRIPTION DES ESPĖCES

Nous verrons que les espèces étudiées dans cette deuxième partie n'ont pas atteint au point de vue de la forme de la coquille un degré de différenciation beaucoup plus grand que celles du Bessarabien (Sarmatien moyen). Mais pendant tout le Sarmatien la charnière reste encore très près de celle du genre Cardium; elle n'en diffère que par la perte d'une dent cardinale, quelquefois à une seule valve; c'est le genre Limnocardium.

Avec le début des dépôts à Congéries, au Slavonien, ce type de charnière simple de Limnocardium est encore à peu près seul représenté.

C'est au début du Pontien que commence la grande exubérance de formes dans la charnière des Limnocardiidés. Au Dacien, elle est réalisée au maximum.

La charnière est devenue si malléable à ces époques qu'elle peut varier sur une même espèce.

On trouve quatre types principaux de charnière au Pontien et au Dacien:

1. Un type à deux dents cardinales chez le jeune, à dents latérales souvent absentes. Il est représenté par les genres Didacna et Plagiodacna;
2. Un type monodacne, c'est-à-dire avec une seule dent cardinale et deux dents latérales plus ou moins obsolètes. C'est la section Pseudocatillus;

[^16]3. Un type adacne, c'est le genre Paradacna;
4. Un type à dent cardinale disparue chez l'adulte, à dent latérale anterieure énorme et qui réalise à la fin des dépôts à Congéries le maximum de différenciation de la charnière. C'est le genre Prosodacna.

Un type de passage de ce genre au genre Limnocardium est le genre Pseudoprosodacna nov. gen.

Après le Dacien, la charnière des Limnocardiidés se réduit à trois des principaux types: le type didacne, le type monodacne et le type adacne, avec les genres Didacna, Monodacna et Adacna. Ils persistent seuls jusqu'à l'époque actuelle dans le bassin de la Mer Noire et de la Caspienne.

Pour la description des espèces, on a suivi ici l'ordre d'apparition stratigraphique des genres, qui correspond à peu près à leur degré d'évolution.

L'origine de ces espèces des Couches à Congéries est à chercher dans les espèces les moins différenciées du Bessarabien du bassin pannonique. Puisqu'il y a eu interruption dans la continuité des rameaux au Chersonien et au Méotien (où les Limnocardium sont presque absents) dans le bassin euxinique, il faut chercher l'origine des espèces pontiennes de ce bassin dans celles du Slavonien et du Pontien inférieur du bassin pannonique (64). C'est ce qu'à également fait remarquer Archangelski (20) ${ }^{1}$ ).

## A) GENRE LIMNOCARDIUM Stoliczka 1880

Sous le nom de Limnocardium on range les Limnocardiidés qui restent encore proches de la forme des Cardium marins ou dont la charnière a conservé chez l'adulte une formule à peu près complète dérivant de la formule des Limnocardium sarmatiques:

$$
\frac{\text { A III, 3a: 3b, P III: I }}{\text { A IV: II, 2a P P IV: II }}
$$

## 1. GROUPE DE LIMNOCARDIUM TEGULATUM Hal.

Il englobe une série d'espèces directement issues du groupe de L. obsoletum Eich. du Sarmatien et qui apparaissent à la base des Couches à Congéries. Les coquilles ont une forme régulière rappelant celle de Cardium edule et une formule complète de Limnocardium sarmatique. Cette formule se réduit dans les espèces qui survivent au Pontien.

## Limnocardium tegulatum Halaváts

1887 Cardium tegulatum Hal. (79, IV), p. 137, pl. XXV, fig. 5.
Si l'on compare L. tegulatum avec l'espèce sarmatienne qui s'en rapproche le plus: L. bajarunasi Kolesn. on voit que les côtes sont plus fines, avec des espaces plus grands que les côtes. Elles sont fortement chevronnées, toujours arrondies. La charnière présente une forte dent cardinale et une latérale antérieure très forte, voisine de la dent cardinale. La dent latérale postérieure a disparu. C'est un type de charnière plus différencié que le type sarmatique et qui rappelle déjà la formule des petits Pseudoprosodacnes. Couches à Congéries inférieures. Nicolinți, (Banat roumain). Coll. Halaváts et ma collection.

[^17]
## Limnocardium purocostatum Hal.

1887 Cardium purocostatum Halavats (79, IV), p. 137, pl. XXV, fig. $6 a, b$.
La forme se rapproche de L. bajarunasi Kolesn. du Sarmatien. Les côtes sont lisses, larges et plates, avec des espaces plus étroits qu les séparent. Il n'y a que des côtes d'accroissement très serrées comme ornementation. Même charnière que dans le groupe de L. obsoletum, mais la dent LAI est obsolète et LPIII n'est pas développée.

Une forme très semblable se rencontre dans les couches à Cong. subglobosa de Vienne.
Couches à Congéries inférieures. Nicolinți. Coll. Halaváts et ma collection.

## Limnocardium hofmanni Hal.

1883 Cardium Hofmanni Halavaits (79, I), p. 167, pl. XV, fig. 5.
Très voisine de l'espèce précédente; s'en distingue par les côtes plus aiguës, surtout chez le jeune où elles sont parfois épineuses; elles s'arrondissent peu à peu avec l'âge. Sur l'aréa postérieure elles sont finement crénelées.

Couches à Congéries inférieures. Câmpulung (Langenfeld) et Nicolinți. Coll. Halavíts et ma collection.

## Limnocardium pseudo-suessi Hal.

1882 Cardium Suessi Halavâts (79, I), p. 166, pl. XIV, fig. 6-8.
1886 Cardium pseudo-Suessi Hal. (77), p. 127, pl. 6, fig. $1-5$.
1887 Cardium pseudo-Suessi Hal. (79, V), p. 135, pl. XXV, fig. 3, 4.
Cette espèce reproduit le mode d'ornementation de $L$. suessi, espèce du début du Sarmatien et du Bessarabien. Mais il semble que ce soit uniquement chez le jeune qui a des côtes épineuses séparant trois ou quatre côtes simples; quelquefois, au contraire, $4-5$ côtes épineuses séparent des côtes lisses. A partir de $1,5 \mathrm{~cm}$ environ les côtes épineuses disparaissent et l'ornementation reproduit celle du groupe de L. obsoletum, mais les crochets sont plus larges et plus recourbés. Les côtes d'accroissement sont fortement marquées.

La charnière de la valve droite porte une fine dent cardinale en bouton saillant qui devient plus tard obsolète. La dent latérale LAI, encore marquée chez le jeune, disparait sur la coquille adulte.

AIII est triangulaire et bien marquée, PIII est en lame étroite sur la jeune coquille, chez l'adulte elle devient triangulaire et saillante. A la valve gauche, la dent cardinale est peu développée chez l'adulte, AIV est courte, triangulaire et saillante, PIII est lamelliforme et saillante.

Gisements: Câmpulung et Nicolinți (Banat). En dehors de Roumanie l'éspèce est dans les marnes du Slavonien de Umka, en Serbie; dans les couches à Orygoceras (base du Slavonien) de la montagne de Pécs, en Hongrie.

Espèce aberrante issue du groupe L. obsoletum:

## Limnocardium otiophorum Brus.

1884 Ada na otiophora Brusina (33), p. 158, pl. XXIX, fig. 45-46.
1897 Limnocardium otiophorum Brus. (34), p. 33, pl. XX, fig. 14-18.
Toute petite espèce à test finement orné, à forme subcarrée. Les intervalles entre les côtes paraissent varier entre le quart et la moitié de leur largeur. La charnière comprend: à la valve droite, une dent cardinale recourbée, triangulaire; AI et PIII sont
peu marquées, souvent absentes, AIII et PIII sont bien marquées. A la valve gauche, une dent cardinale mince, une seule latérale antérieure.
L. ckusi Gorj.-Kramb. citée à Vrabč, près de Zagreb, est une espèce très proche.

Gisements: L. otiophorum est cité par Lörenthey à Lopadea Română (Aiud) dans les couches à Congeria banatica Hoernes. Ce serait une prémutation de l'espèce du Pontien inférieur qu'on rencontre en abondance dans les argiles marneuses à Parad. abichi Hoernes: Ilovăț, Glogova, Ogașul Balaban (Mehedinți) etc.

L'espèce apparait dans les Couches à Congéries inférieures de Beočin, à Londjica, en Slavonie; elle existe aussi dans le Pontien d'Okrugljak (Croatie), d'où vient le type; de Reichenburg, près Pleterje (Slavonie); de Nagy-Mányok (Tolna), en Hongrie.

## 2. GROUPE DE LIMNOCARDIUM UNDATUM Reuss

Espèce directement issue du groupede L. protractum Eich.

# Limnocardium undatum Reuss 

Pl. V, fig. 1
1868 Cardium undatum Reuss (152), p. 87, pl. II, fig. 3-5.
Espèce très voisine de l'espèce bessarabienne L. sarmaticum Kolesn. Il y a 22 à 23 côtes tranchantes, cinq à six côtes postérieures plus espacées, un test treillissé. D'après la diagnose les valves seraient inégales, ce qui n'existe pas dans les espèces sarmatiques du groupe. Le type de l'espèce vient de Hahnenbach, au SE d'Agârbiciu (Arbegen), entre Mediaș et Sibiu. On le trouve dans des argiles sableuses des couches à Congéries inférieures, accompagné de Conger. triangularis Partsch. Charnière inconnue.
L. spinosum Lör., espèce non décrite des collections Lörenthey qui provient de Lopadea Română (Aiud), est très proche de L. undatum.

Autres gisements: NE de Sighișoara (collection Ciupagea), Tătârlaua, Sona, Jidveiu (Târnava Mică), Glogovăț, Frâua, Hundorf (Târnava Mare), Slimnic (Sibiu), Lopadea Română (Aiud).

Espèce aberrante, indirectement issue du groupe de L. protractum Eich.:

## Limnocardium budmani Brus.

1884 Limnocardium Budmani Brus. (33), p. 184, pl. XXIX, fig. 62.
1902 Limnocardium Budmani Brus. (35), pl. XXIX, fig. 43-45.
Brusina cite l'espèce à Rădmănești et à Cernomerec (Croatie).
Je ne l'ai pas recueillie dans le premier gisement où Fuchs ne l'avait pas signalée. Il se peut que Brusiva ait fait une confusion.

## 3. GROUPE DE LIMNOCARDIUM SUBODESSAE Sinz.

Ce groupe semble issu de L. gracile Pusch. var. bessarabiense Gillet.
On peut y réunir une série d'espèces assez différentes, qui se rapprochent par ce caractère: coquille non bâillante, à côtes saillantes, aiguës ou plus ou moins plates. La charnière est à peu près complète comme dans le groupe de L. apertum Münst.

# Limnocardium subodessae Sinz. 

$$
\text { Pl. V, fig. 2, } 2 a
$$

1877 Cardium subodessae Sin7.ov (162), p. 3, pl. V, fig. 6-7.
? 1884 Adacna ochetophora Brus. (33), p. 157, pl. XXIX, fig. 47.
1902 Limnocardium ochetophorum BRUS. (35), pl. XXVIII, fig. 7.
La coquille porte sept côtes principales séparées par de larges intervalles; ces côtes sont aiguës et forment un triangle sur le bord de la coquille. L'aréa postérieure porte quatre à cinq petites côtes. Il n'y a pas de sinus palléal visible. La charnière est très peu prononcée:

$$
\frac{\mathrm{AI}: \mathrm{III}, 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}}{\mathrm{AII}:(\mathrm{VI}), 2 \mathrm{a}}
$$

A la valve gauche une dent cardinale et deux latérales antérieures; à la valve droite, la dent cardinale 3a persiste.

Très proche de Ps. odessae Barb. l'espèce s'en distingue par tous les caractères qui distinguent un Limnocardium d'un Pseudoprosodacne.
L. ochetophorum Brus. a les quinze côtes arrondies sur la région antérieure au lieu d'être aiguës; les dents cardinale et latérale antérieure bien marquées. La dent postérieure a disparu.
L. subodessae se rencontre dans les argiles et dans les calcaires d'Odessa, dans ces derniers à l'état de moules internes.

Dacien inférieur de Bengești (Gorj), de Policiori et de Vintilă Vodă (route de Beceni) (Buzău).

Gisements de la variété ochetophorum: dans les couches à Pseudopros. vutkitsi Brus. du lac Balaton (Pontien supérieur), en outre, dans le Pontien supérieur de Szegzárd (Tolna); en Croatie, à Okrugljak; en Slavonie, à Grgeteg.

Il existe une espèce très proche dans le Slavonien de Marku"evec, en Croatie; mais les côtes sont plus nombreuses et serrées.

## Limnocardium nobile Sabba

Pl. V, fig. 3
1896 Limnocardium nobile Sabba Stefannescu (167), p. 6, pl. VI, fig. 21.
La coquille est orbiculaire, peu inéquilatérale, comme dans le type de , SABBA, ou très inéquilatérale comme la variété figurée ici.

Elle reste toujours de petite taille, caractérisée par de nombreuses côtes arrondies et aussi étroites à la base qu'au sommet. Elles vont en s'amincissant vers le crochet. Elles forment un éventail convergeant vers le crochet et sont plus serrées au bord antérieur et au bord postérieur. Les espaces entre les côtes sont égaux ou plus étroits que ces côtes. Des stries concentriques recoupent les côtes rayonnantes. Des côtes internes concaves correspondent aux intervalles entre les côtes externes; elles sont séparées par des sillons qui correspondent aux côtes externes. Charnière: valve droite, deux dents cardinales, la dent 3a forme une arête aiguë en arrière de la dent 3 b , arête qui est en continuité avec le plateau cardinal. Elle est liée avec la dent 3b qui forme avec elle un fer à cheval. C'est une lame unique, la lame III, qui a donné naissance aux cardinales $3 a$ et $3 b$. Non seulement la dent $3 a$ n'a pas disparu, comme chez les autres

Limnocardium, mais elle est plus développée que la dent 3 b . La dent LAI est bien marquée, la dent LPIII est très mince. A la valve gauche la dent cardinale est mince, il y a ébauche d'une deuxième cardinale. Deux profondes dépressions logent les cardinales de la valve opposée, LAI est marquée, il n'y a pas de latérale postérieure:

$$
\frac{\mathrm{AI}, 3 \mathrm{a}: 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PIII}}{\mathrm{AII}, 4 \mathrm{~b}: 2 \mathrm{a}, \mathrm{PIIt}}
$$

La variété de $L$. nobile inéquilatérale (rapport $\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{H}}=\frac{9}{7}$ ) se rapproche de L. secans Fuchs que nous étudierons plus loin (p. 55) ; mais son bord postérieur est arrondi et non tronqué. De plus, les côtes plus nombreuses chez L. secans sont en forme de triangle dont l'arête supérieure est le sommet de la côte. De cette espèce se rapprocherait le type figuré par SABBA (pl. VI, fig. 20) qui paraît une espèce différente de $L$. nobile.

Ce type est une forme de passage à L. subodessae par élargissement des côtes à leur base. Nous ne l'avons pas rencontré.

Par la minceur du test et la présence de côtes internes $L$. nobile se rapproche de Horiodacna rumana Sabba qui a les côtes externes enrobées dans le test et une charnière très particulière.

Par ses côtes en éventail et sa forme orbiculaire $L$. nobile se rapproche de $L$. subsyrmiense Andr.; il en diffère par la minceur des côtes.

Sabba Ştefănescu cite comme unique gisement Valea Iaşului (Argeş), Dacien. Elle est abondante à Policiori dans le gisement de Valea Pâclei où elle se trouve dans les bancs sableux intercalés dans les grès avec Pontalmyra placida Sabba, Limn. ochetophorum Brus.

La variété polypleura Brus ${ }^{1}$ ) est une forme carrée qui se rencontre également à Bengești (Gorj) à la base du Dacien; certains exemplaires ont 2 cm de large. Le crochet est plus ou moins développé.

Krejci cite aussi L. nobile dans le Pontien supérieur de la rive ouest du Teleajen, près Hanul Roşu (Prahova).

## Limnocardium triangulato-costatum Hal.

1883 Limnocardium triangula o-costatum Halavâts (79, I), p. 169, pl. XV, fig. 6.
C'est une toute petite coquille voisine de L. brunnense Hoernes par le caractère des côtes; elle s'en distingue par une coquille moins convexe, plus allongée antéro-postérieurement, le crochet plus proéminent et moins prosogyre. Le bord postérieur de la coquille n'est presque pas tronqué, quoiqu'il y ait un sinus palléal large et peu profond et un bâillement des valves, comme dans le groupe de $L$. apertum. A la valve gauche, la dent cardinale 2 a est bien marquée, aiguë. La dent LAII est très développée et LAIV peu marquée; LPIV est en lame saillante; LPII peu marquée. La valve droite n'est pas connue.

Unique gisement roumain, Câmpulung, près de Biserica Albă. En Hongrie, à Kisbér (Komárom).

[^18]
## Limnocardium decorum FUchS

Pl. IV (dans le bloc de Rădmăneşti)
1870 Cardium decorum Fuchs (57), p. 356, pl. V, fig. 12-14.
1903 Limnocardium decorum Andrus. (9, I), p. 55, pl. V, fig. 4-6 et 9-11.
Les côtes sont plus ou moins espacées, quelquefois contiguës, la coquille est bâillante à la région postérieure, mais sans sinus palléal. Dans la forme normale les côtes vont en s'élargissant du crochet vers le bord palléal. Elles sont hautes au niveau du crochet, puis s'aplatissent en s'élargissant à mesure qu'elles descendent vers le bord palléal. D'autres exemplaires ont les côtes beaucoup plus saillantes et moins larges au bord palléal que dans la variété précédente. Il semblerait que ce soient des termes de passage à $L$. vicinum Fuchs, mais les coquilles se distinguent toujours. Dans $L$, decorum le test est plus robuste que dans $L$. vicinum et la charnière est différente: à la valve droite, une faible dent cardinale et deux fortes dents latérales, LAI et LPI. Valve gauche semblable:

$$
\frac{\mathrm{AI},(3 \mathrm{a}): 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}}{\mathrm{AII}: \mathrm{IV}, 2 \mathrm{a}, \mathrm{PII}}
$$

D'autre part, le bâillement des valves n'existe pas chez $L$. vicinum comme ici. L. macropleura Brus. de Kindrovo (Slavonie) ressemble à $L$. decorum, mais les côtes sont plates et plus larges. L. ponticum Hal. du Pontien inférieur du Balaton est très proche.

Outre Rădmănești d'où vient le type, L. decorum est signalé dans le Banat à Crivina. Il se rencontre aussi en Hongrie à Tihany, Kenese (Balaton), à Kúp (Vesjprém); en Serbie, à Rakowica et Grouke. Il semble cantonné dans le Pontien inférieur.

## Limnocardium vicinum Fuchs

PI. IV (dans le bloc de Rădmănesti)
1870 Cardium vicinum FUCHS (57), p. 356, pl. XV, fig. $26-28$.
1903 Limnocardium vicinum Andrusov (9, I), p. 43, pl. III, fig. 26-27.
Côtes arrondies et larges vers le bord palléal, aigu"̈s et minces vers les crochets. Elles sont séparées par des espaces aussi larges qu'elles. Aux côtés antérieur et postérieur elles sont très fines et serrées. Comme on l'a vu plus haut, la coquille non bâillante est dépourvue de sinus. Charnière: V. droite, une petite cardinale et deux latérales; V. gauche, une petite cardinale, une latérale antérieure bien prononcée.

$$
=\frac{\mathrm{AI}, 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}}{\mathrm{AII}, 2 \mathrm{a}}
$$

Cette espèce se distingue de L. ochetophorum Brus. et L. subodessae Sinz. par des côtes non anguleuses, plus serrées. La charnière de la valve gauche est très proche de celle de ces dernières espèces.

De L. nobile Sabba, L. vicinum se distingue par des côtes plus épaisses et par une charnière d'un autre type.

De L. subsyrmiense Andr., elle se distingue par les côtes moins nombreuses, beaucoup plus espacées, plus étroites, par la forme presque équilatérale de la coquille à crochets peu prosogyres.

De L. ponticum Hal., espèce hongroise, elle se distingue par l'absence de troncature et les côtes moins élargies vers le bord palléal.

Par l'ornementation, elle se rapproche de Pseudopros. serena Sabba qui a naturel lement une charnière différente et des crochets plus prosogyres.

La disparition chez L. vicinum de la latérale postérieure à la valve gauche est un acheminement vers la formule de charnière de type Prosodacne.

Comme nous l'avons dit plus haut, il semble y avoir transition entre L. decorum et L. vicinum qui n'est décrit qu'à Rădmănești où il pullule et à Tihany (Balaton). Mais cette espèce garde toujours un test plus mince, une charnière moins forte et une seule cardinale à la valve droite.

Limnocardium subsyrmiense Andr.
1903 Limnocardium subsyrmiense Andrusov (9, I), p. 46, pl. III, fig. 29-33,
Un exemplaire fragmentaire du Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți). Les côtes arquées sont moins serrées que sur le type, qui vient du Cimmérien du détroit de Kertch (minerai de fer de Kamychburun). L'espèce apparait déjà dans les sables de Kamychburun.

## Limnocardium trifkovici Brus.

1902 Cardium Trifkovici Brus. (35), pl. XXVII, fig. 49-56.
Côtes aigu"s, étroites, triangulaires, beaucoup plus minces que dans L. brunnense; moitié moins larges que dans $L$. decorum qui se rapproche aussi de l'espèce de Brusina. Il y a une dépression siphonale, mais pas de vrai sinus. L'espèce fait transition de $L$. decorum à L. nobile où les côtes sont encore plus nombreuses.

Un exemplaire vient de Rădmănești (collection de l'Université de Budapest). Il ressemble à la figure 21 de L. nobile, mais les côtes sont arrondies comme dans $L$. decorum au lieu d'être aigu"s.

Le type de l'espèce vient de Kúp (Hongrie), Pontien inférieur.

## 4. GROUPE DE LIMNOCARDIUM SCABRIUSCULUM Fuchs

Il comprend des formes aberrantes voisines du groupe bessarabien de L. gracile Pusch. La charnière a une formule complète de Limnocardium sarmatique.

## Limnocardium scabriusculum Fuchs

1870 Cardium scabriusculum FUCHS (57), p. 358, pl. XV, fig. 22-25.
1903 Limnocardium scabriusculum Andrusov (9, I), p. 30, pl. II, fig. 1, $2 a$.
Petite espèce très voisine de L. plicatum Eich., mais qui s'en distingue par le bord postérieur tronqué de la coquille le rapprochant du groupe de $L$. apertum que nous verrons plus loin.

Les plus grandes coquilles ont à peu près la taille de l'exemplaire figuré par Fuchs fig. 24. Il y a 8-10 côtes chevronnées sur les flanc. L'aréa postérieure porte des côtes d'accroissement en tuiles qui se croisent avec trois ou quatre petites côtes rayonnantes.

La charnière est bien développée, dent cardinale en bouton aigu, latérales en lames bien prononcées:

$$
\frac{\mathrm{AI}: \mathrm{III}, 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}:(\mathrm{III})}{\mathrm{AII}: \mathrm{IV}, 4 \mathrm{~b}: 2 \mathrm{a}, \text { PII: IV }}
$$

Pas de sinus palléal visible.
Très abondant à Rădmăneşti, base du Pontien, d'où vient le type. A Szegzárd (Tolna), Kúp et Tihany, en Hongrie. Au même niveau en Serbie à Orešac.

## Limnocardium pelzelni Brus.

1884 Cardium (Adacna) Pelzelni Brus. (33), p. 152, pl. XXVIII, fig. 37, pl. XXIX, fig. 69.
Cinq à sept côtes triangulaires, très élargies à la partie inférieure portent de forts chevrons; sur des exemplaires de Hongrie ces côtes sont tout à fait épineuses (6). Sur l'aréa postérieure les côtes sont effacées. Ces variétés rappellent L. fittoni d'Orb. ; les épines des côtes sont encore plus larges et creuses. Sur les formes roumaines l'aréa postérieure et l'antérieure, moitié plus petites que les flancs, sont couvertes de très fines côtes. Le bord postérieur est tronqué; quelquefois, il forme un angle presque droit avec le bord cardinal.

La dent cardinale est bien marquée, la dent LAI est triangulaire, LPIII lamelleuse.
L'espèce est citée à Tirol, dans le Banat, par Halaváts et Dreverman comme très rare. On la rencontre à O Kúrd en Hongrie et aux environs de Zagreb, en Croatie, d'où vient le type.

## 5. GROUPE DE LIMNOCARDIUM APERTUM MÜnst.

Comme le groupe précédent, ce groupe semble indirectement issu du groupe sarmatien de L. gracile Pusch.

Il se caractérise par sa forme très inéquilatérale, des côtes nombreuses, un bâillement postérieur des valves, un léger sinus palléal. La charnière (fig. 19) a une formule à peu près complète.

## Limnocardium mayeri Hoernes M.

Pl. V, fig. 4-6
1870 Cardium Mayeri Hoernes M. (90), p. 195, pl. 28, fig. 5.
1887 Limnocardium Mayeri var. Halavíts (79, IV, p. 138, pl. XXV, fig. 7.
1914 Cardium Mayeri Ionescu-Argetoaia (96), p. 31, pl. XII, fig. 4 et pl. XIII, fig. 1.
Le type de l'espèce a les côtes espacées (12 à 13, d'après Hoernes), plates et arrondies. Les aréa antérieure et postérieure sont lisses. La variété figurée par Ionescu-Argetoaia pl. XIII a les côtes deux fois plus larges que celles du type; elles sont donc moitié moins nombreuses ( 6 ou 7 ). Cette variété à 7 côtes semble la plus abondante dans le Mehedinți (fig. 4, 4 a). L'aréa postérieure est ornée d'une grosse côte qui la délimite et de trois petites côtes sur la partie extrême de la coquille. Cette aréa est en forme de cuilleron bâillant convexe. Une aréa antérieure qui ne porte que de faibles côtes occupe l'extrémité tout à fait antérieure de la coquille.

La formule de la charnière est la même pour tout le groupe. Valve droite: 3a plus marquée que 3b, LAI faible, LAIII forte, LPI faible; valve gauche: 2 a mince, LAII bien marquée, LAIV à peine marquée, LPII bien marquée, LPIV à peine marquée,

Chez les jeunes coquilles, les côtes sont plates et les crochets aigus.
On trouve dans la région d'Arad, à Tirol ( anat), à Zorlenţul Mare, à Nicolin i (Banat), une variété qui s'éloigne beaucoup de l'espèce type: les côtes sont serrées (au nombre de dix-huit), très fines, naturellement. Nous la nommons variété multicosta ( pl . V , fig. 5 et 5 a ).

Un exemplaire du Pontien supérieur de Malul Surpat (Mislea) forme la transition à Limn. apertum Münster, espèce type du groupe. De L. mayeri, cette coquille possède la grande équilatéralité, l'aréa postérieure presque lisse à très fines côtes. De L. apertum, elle a les côtes saillantes et anguleuses, la forme générale plus carrée.

Deux coquilles de Policiori (Buzău) se rapportent à la coquille figurée par Andrusov sous le nom de $D$. becenensis du nom de la localité de Beceni, également dans le Buzău, où il l'a ramassée.

Ces coquilles appartiennent incontestablement à Limn. mayeri Hoernes. La charnière est une charnière complète de Limnocardium, ce qui est en contradiction avec la description d'Andrusov. On peut supposer que les coquilles recueillies par Andrusov avaient la charnière usée ce qui les lui a fait attribuer au genre Didacna. L'espèce est alors à supprimer de la nomenclature.

On trouve en outre à Policiori (Valea Pâclei, Buzău) une variété dacienne naine. (pl. V, fig. 6).

La coquille est fortement convexe; il y a treize à quatorze côtes, la dernière côte postérieure, très saillante, délimite l'aréa, la dernière côte antérieure délimite une lunule très courte. L'aréa postérieure est ornée de sept fines côtes, la dernière délimitant un écusson très étroit.

A part la taille qui n'a qu'un centimètre, cette variété correspond à peu près au type.
L'espèce s'étend donc des couches à Congéries inférieures au Dacien inférieur.
Outre les gisements cités, on rencontre L. mayeri à Malovăț, Valea Boerească (Mehedinţi) dans le Pontien supérieur. Elle est rare dans le Pontien inférieur de la région subcarpatique, mais abondante dans le Pontien supérieur sableux, surtout dans la région de Câmpina.

Le type de l'espèce vient du Pontien d'Arpád en Hongrie où elle est rare. On la trouve aussi à Szegzárd (Tolna) et à Nagy-Mányok dans le même pays; en Serbie, à Beli Potok; en Croatie, à Marija Goricka; en Slavonie a Kindrovo.

La variété multicosta se trouve aussi à Okrugljak en Croatie, outre les gisements roumains cités plus haut.

L'espèce n'est pas connue dans le bassin de Vienne.

Limnocardium apertum Münst. in Goldf.

$$
\text { Pl. V, fig. } 7
$$

1839 Cardium apertum Münster in Goldfuss (68), p. 223, pl. 135, fig. 8.
1903 Limnocardium apertum Andrusov (9.1), p. 38, pl. III, fig. 8-15.
Le type normal de $L$. apertum, qu'on rencontre dans le bassin de Vienne en abondance, a des côtes larges et arrondies, bien séparées ( $7-9$ côtes).

Une variété à côtes très serrées (espace entre les côtes moitié de leur largeur), se rencontre à Tirol, les côtes sont parfois aiguës et chevronnées.

Un exemplaire de Rădmănești, qui a les côtes de l'aréa postérieure épineuses, rappelle certaines formes à côtes serrées de L. latesulcatum Münster, espèce sarmatienne. La troncature seule distingue $L$. apertum de cette dernière espèce,

Certaines variétés de Rădmăneşti à côtes aigües, nombreuses et serrées, forment un terme de passage à $L$. secans Fuchs. Les deux espèces abondent dans ce gisement.
L. apertum passe aussi à L.rothi Hal. Une variété quadrangulaire figurée par Halaváts, du Pontien de Kustély (79, III), sert d'intermédiaire.

La charnière est la même dans $L$. apertum et dans $L$. rothi; mais LPI a pris un plus grand développement dans la deuxième espèce. Formule de la charnière de $L$. apertum:

$$
\frac{\text { AI: III, } 3 \mathrm{a}: 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}}{\mathrm{AII}: I V, 2 \mathrm{a}, \text { PII: IV }}
$$

Notons que dans $L$. rothi jeune la convexité


Fig. 19. - Charnière de L. apertum MÜnst. de la coquille est très petite; c'est seulement chez l'adulte que la coquille devient presqu'aussi convexe que celle de $L$. apertum.

La forme type de L. apertum vient du lac Balaton (Tihany) où elle se trouve dans tous les gisements. L'espèce n'est pas représentée dans les Subcarpates. Les gisements du Banat ont été énumérés plus haut. On la trouve en outre en Hongrie, à NagyMányok (Tolna), Arpád (Baranya); en Croatie, à Marija Goricka, Glogovnica; en Serbie, à Grouke etc. C'est une des espèces les plus répandues dans le Pontien du bassin pannonique.

## Limnocardium secans Fuchs

1870 Cardium secans FUCHS (57), p. 365, pl. XV, fig. 29-31.
1902 Limnocardium secans LÖRENTHEY (117), p. 266, pl. 19, fig. 6, pl. 21, fig. 6.
1903 Limnocardium secans ANDr. (9, I), p. 36, pl. III, fig. 1, 2, 4, 5, 6, 7.
1932 Limnocardium secans Jekelius (100), p. 103, pl. XXII, fig. 21.
$193 \overline{6}$ Limnocardium secans PAUCĀ (139), p. 215, pl. IX, fig. 17-20.

L'espèce diffère de L. apertum Münst. par la moindre largeur des côtes, par leur forme triangulaire et non arrondie, par leur moindre élargissement au bord de la coquille où elles sont aplaties chez $L$. apertum.

La troncature du bord postérieur, le galbe de la coquille, la charnière sont semblables.

Les figures 8-10 de la pl. III d'Andrusov, attribuées à $L$. apertum, sont des variétés de passage à $L$. secans Fuchs. Les figures $4-7$ peuvent être attribuées à L. secans.

L'examen d'une grande quantité d'exemplaires du bassin de Vienne et de Hongrie, ainsi que le matériel recueilli à Rădmănești, m'ont convaincue que L. secans n'est qu'une variété extrême de $L$. apertum.

D'autre part, $L$. secans passe à L. brunnense par diminution de la largeur des côtes au niveau du bord palléal.

Le type vient de Rădmănești, base des Couches à Congéries supérieures; rare en Munténie; Stracož, Poieni, Hidișelul de Sus (Bihor), d'après Paucă et coll. Protescu; dans le Dacien du bassin de Braşov très rare aussi, Aita Seacă (coll. Jekelius). Cité aussi en Serbie, aux environs de Grouke et on Hongrie à Tihany (Balaton).

## Limnocardium brunnense Andr.

1882 Cardium (Adacna) secans Halavàts ( $7^{\prime}$, I), p. 152, pl. XV, fig. 1, 2.
1903 Limnocardium brunnense (M. Hoernes) ANDrusov (9, I), p. 37, pl. III, fig. 3, 12-14.
N. Andrusov a repris pour l'espèce de Câmpulung (Langenfeld) le nom indiqué par M. Hoernes sur l'étiquette d'une espèce de Brunn.

Les côtes sont plus espacées que dans L. secans, mais également triangulaires et aiguës, la forme de la coquille est moins équilatérale la hauteur de la coquille beaucoup plus grande.

Il est probable que les formes passant d'une espèce à l'autre se rencontrent dans certains gisements.

L'espèce se rencontre aussi à Nicolinți (Banat), également à la base des Couches à Congéries (ma collection). Elle aurait été recueillie en Transylvanie à Sârbi (Șimlău), même niveau.

Andrusov la cite au même niveau à Oedenburg, Neszmély (Komárom), Budapest.
On peut récapituler ainsi les espèces que nous venons de décrire dans le groupe de L. apertum:
L. mayeri Hoernes passe à L. apertum Münster par l'intermédiaire d'une variété courte à côtes saillantes.
L. apertum Münster, passe à L. rothi Hal. par l'intermédiaire d'une variété quadrangulaire.
L. apertum Münster passe à $L$. secans Fuchs par-l'intermédiaire des exemplaires figurés par Andrusov.
L. secans Fuchs passe à L. brunnense Hal. par modification du nombre des côtes.

## Limnocardium winkleri Hal.

1883 Cardium Winkleri Halavats (79, I), p. 169, pl. XV, fig. 3, 4.
Cette espèce se rapproche beaucoup de la variété multicosta de L. mayeri qu'on rencontre également à Câmpulung (Langenfeld), (Banat). Les côtes sont encore plus fines et serrées, l'aréa postérieure est plus réduite; elle porte également des côtes lisses; la coquille est beaucoup moins convexe que chez L. mayeri var. multicosta. Le sinus palléal est bien marqué dans les deux espèces. La charnière est la même.
L. winkleri est cantonné à Câmpulung (Langenfeld) où il était abondant. Le type de Halaváts se trouve à Budapest (Service géologique).

Il a été recueilli dans les marnes de Umka (Slavonien) en Serbie.

## Limnocardium aitaiense Јek.

$$
\text { Pl. V, fig. } 8 \text { et } 9
$$

1932 Limnocardium aitaiense Jekelius (101), p. 103, pl. XXII, fig. 20.
Espèce très voisine de $L$. brunnense. L'exemplaire que nous figurons était étiqueté, par Loerenthey, L. staubi dans la collection du Service géologique de Budapest. Le nom n'est pas valable, puisque l'espèce n'a pas été figurée l'on doit adopter celui de Jekelius.

Les côtes sont plus fines, plus tranchantes, moins régulières que dans $L$. brunnense, plates dans la région postérieure de la coquille par réduction de la côte. L'aréa postẹ-
rieure est ornée de $4-5$ côtes fines et tranchantes. Les côtes d'accroissement sont serrées dans la partie inférieure de la coquille. Les côtes antérieures, au lieu d'être espacées se continuent régulièrement jusqu'à une aréa antérieure presque lisse, ornée seulement de côtes d'accroissement serrées; elle occupe une portion très restreinte de la coquille. La région tronquée de la coquille est plus rectiligne que dans $L$. brunnense. La charnière porte à la valve droite une dent cardinale en bouton saillant, deux latérales antérieures et une postérieure. La valve gauche n'est pas connue.

De L. aitaiense se rapproche $L$. arcaceum Bros. du Pontien d'Okrugljak, près de Zagreb. Mais cette espèce a des côtes et un crochet plus larges, le galbe plus massif.
L. aitaiense est localisé dans le bassin de Braşov, dans le Dacien: Bățanii Mari; Aita Seacă (coll. Jekelius), Bodos, Arpatac (sables et grès marneux) (ma collection).

## Limnocardium conjungens Partsch

Voir la synonymie dans Andrusov (9, I), p. 41.
L'espèce se distingue de L. apertum par les côtes beaucoup plus nombreuses, presque contigües et plates. Parfois, elles deviennent saillantes, mais restent toujours arrondies et ne peuvent être confondues avec celles de L. secans. Le sinus palléal est très large, la troncature de la coquille est bien marquée et délimitée par une dépression. La coquille est plus large que haute chez le jeune et devient sensiblement carrée chez l'adulte.

Cité par von Lóczy à Rădmănești, où nous ne l'avons pas rencontré. Rare à Bodoş et Măeruş, dans le bassin de Braşov, Dacien (coll. Budapest et Jekelius).

Elle est abondante dans les Couches à Congéries inférieures du bassin de Vienne, dans celles de Croatie, notamment à Markuševec, près de Zagreb.

Espèce aberrante se rattachant au groupe:

Limnocardium penslii Fuchs
Pl. V, fig. 10
1870 Cardium Penslii Fuchs (57), p. 355, pl. XV, fig. 15-17.
1903 Limnocardium Penslii Andrusov (9, I), p. 56, pl. V, fig. 7, 8.
On ne peut ranger cette espèce dans le groupe de L. apertum à cause de l'énorme développement du crochet. On ne peut davantage la mettre dans le groupe de L. emarginatum Desh. que nous verrons plus loin, à cause de la grande réduction du bord postérieur, largement tronqué. Par ses caractères elle emprunte aux deux groupes.

Comme dans L. emarginatum le bord antérieur largement arrondi présente un grand développement. Le bord postérieur est concave au lieu d'être rectiligne comme dans le groupe de L. apertum. Les côtes sont larges, assez saillantes, séparées par de minces espaces. Les crochets sont fortement prosogyres, élevés, mais beaucoup moins que dans le groupe de L. squamulosum étudié plus loin. Dans le type de Fuchs ils sont larges et arrondis et peu élevés. Le sinus palléal est bien marqué. Une aréa lisse forme tout le bord postérieur tronqué. Elle est ornée de forts bourrelets d'accroissement (fig. 20). Formule de la charnière:
$\frac{\text { A: III, 3b, PI }}{\text { AII: IV, 2a, PII }}$.

La jeune coquille a les crochets peu élevés, comme dans le type de Fuchs; certaines variétés de Neszmély (Hongrie) ont les crochets encore moins élevés, rappelant la coquille adulte de $L$. apertum et établissant ainsi la transition à cette espèce dont ils ne diffèrent que par les côtes serrées et plates. La jeune


Fig. 20. - Charnière de L. Penslii Fuchs. coquille de L. penslii a aussi le bord palléal postérieur plus allongé que chez l'adulte, l'aréa postérieure est souvent délimitée par une dépression.

On trouve en Hongrie, dans les couches à Cong. rhomboidea d'Alsopontu (Sopron), une grosse coquille qui se rapproche de L. penslii. Le côté antérieur est plus aigu et allongé, les crochets plus prosogyres. La troncature du côté postérieur est la même. Les côtes, plus larges et aplaties que dans L. penslii rappellent un peu celles des Stylodacnes que nous étudierons plus loin.
L. schmidti Hoernes a un galbe assez semblable; la troncature du côté postérieur est sensiblement la même, mais les côtes sont tout à fait différentes, aiguës et triangulaires, séparées par des espaces presque aussi larges qu'elles.

Le type de L. renslii vient de Rădmănești; l'espèce a été retrouvée à Criciova et à Crivina près de Lugoș (Banat). Elle existe en Hongrie, outre les gisements cités, à Tihany, Neszmély et Kúp où elle abonde comme à Rădmăneşti.

L'espèce apparait dans le NE du Mittelgebirge hongrois, dans les couches à Melanopsis; en Croatie, elle est citée à Glogovnica, à Marija Goricka; en Serbie, aux environs de Grouke.

## Limnocardium schedelianum Partsch

$$
\text { Pl. V, fig. } 11
$$

1870 Cardium apertum Hoernes (90), p. 201, pl. XXIX, fig. 5, 6.
1884 Adacna schedeliana Brusina (33), p. 151, pl. XXVIII, fig. 43.
non Cardium apertum Ionescu-Argetoaia (96), p. 30, pl. XII, fig. 2.
Le type de Hoernes vient des couches d'Inzersdorf, près de Vienne. Par ses crochets surplombants, par ses côtes presque juxtaposées, il forme passage à L. penslii Fuchs, tout au moins celui de la figure 6 dont la coquille a un bord antérieur très développé, des crochets saillants.

Il semble que ce soit cette variété qu'Andrusov cite à Rădmăneşti. La figure 5 de Hoernes se rapproche plutôt de L. caruntianum Partsch., mais les crochets sont plus massifs, le galbe plus arrondi.

Dans les deux variétés le bord postérieur bâille largement.
La charnière comprend: à la valve droite, deux dents cardinales, deux latérales antérieures lamelliformes, une latérale postérieure en forme de crête; à la valve gauche, une dent cardinale oblique, une latérale postérieure de même.

La coquille figurée par Ionescu-Argetoaia et qui se trouve dans les collections de l'Institut géologique de Bucarest est une espèce différente à crochets très surplombants. Elle se rapproche de L. olteniae Ion.-Arg., mais la taille est moins grande, les crochets moins développés, le test moins épais et les côtes moins saillantes.

On ne peut rattacher cette coquille au groupe de L. squamulosum Desh. auquel appartient $L$. olteniae à cause du bâillement postérieur des valves qui le fait ranger dans le groupe de L. apertum.

Elle provient de Siseştii de Sus (Mehedinți), (Pontien inférieur).

La variété ici figurée vient de Valea Drăgănesei (Prahova).
Les crochets sont moins surplombants que dans le type de Hoernes ce qui la rapprocherait du type de L. haueri Hoernes (89). Ils sont aussi beaucoup moins prononcés.

Rapport de la largeur à la hauteur : $\frac{3,6}{3,4}$. Rapport dans $L$. haueri $\frac{4,7}{4,2}$. Dans $L$. schedelianum type: $\frac{3,9}{3,6}$. Elle se rapproche aussi du type de Hoernes de L. arpadense; mais ici le rapport de la largeur à la hauteur est $\frac{3,9}{4,3}$. Elle se rapproche encore de la coquille figurée par Andrusov sous le nom de L. haueri et qui ne ressemble guère au type de Hoernes. Le rapport des dimensions est $: \frac{4,2}{4,2}$. Elle est donc un peu plus carrée que notre coquille. Les côtes sont plus droites, mais elles portent également des côtes concentriques très fortes qui se continuent entre les côtes et entre lesquelles les espaces radiaires sont lisses.

Gisements: En Roumanie, outre les gisements cités, dans le Dacien de Valea Breabănul Mic (Valea Telega).

En Croatie, citée à Okrugljak.
Limnocardium schedelianum Partsch var. sârbiense Gillet
Pl. V, fig. 12
Cette variété dont il n'existe qu'un exemplaire provient de Sârbi (Şimlău). Elle se rapproche des coquilles du groupe de L. squamulosum Desn. à cause de la forme de ses bords et de ses crochets surplombants. Cependant, la présence d'une troncature au bord postérieur la fait ranger dans le groupe de L. apertum Gold f.

C'est de L. haueri Andrusov qu'elle se rapproche le plus. Les côtes sont également squameuses; mais la variété transylvaine a les côtes plus saillantes, les crochets plus surplombants, une troncature au bord postérieur moins accusée. La disposition des côtes est semblable, mais elles sont au nombre de treize dans l'espèce de Hoernes au lieu de seize dans la variété de Transylvanie qui a l'aréa postérieure plus réduite.

L'aréa antérieure y est couverte de cinq côtes se continuant régulièrement depuis les flancs. La dernière côte délimite une large lunule. L'aréa postérieure n'est ornée qué de côtes d'accroissement serrées. La dernière côte qui délimite cette aréa est moitié plus petite que la précédente. Les crochets sont fortement prosogyres, comme dans L. schedelianum type. L'intérieur, de la coquille n'est pas visible; il doit y avoir un léger sinus,palléal.

Sur la coquille du jeune, les côtes étaient un peu épineuses.
De L. arpadense Hoernes notre variété se repproche par la forme générale; mais la coquille est carrée, tandis que dans L. arpadense elle est un peu plus haute que large. De plus dans cette dernière espèce les côtes concentriques sont largement séparées et forment un bourrelet d'espace en espace, le reste des côtes étant lisse.

## Limnocardium boeckhi Hal.

Pl. V, fig. 13
1883 Cardium (Adacna) Boeckhi Halavãts (79, I), p. 165, pl. XIV, fig. 1-5.
Cette espèce relie les groupes de L. apertum et de L. squamulosum. Du premier elle a le bord postérieur tronqué, bâillant, mais le bord palléal entier prouve qu'elle avait des siphons peu développés.

Du second groupe elle a la forme qui rappelle celle de L. petersi à crochet très élevé; mais les côtes, triangulaires comme celles de L. squamulosum Desh., sont beaucoup plus serrées, les espaces entre elles étant très petits. Le bord antérieur est beaucoup plus rectiligne, le bord postérieur plus étroit.

La charnière à la dent latérale postérieure moins allongée que chez L. $s_{1} u a m u l o s u m$, la latérale antérieure est plus saillante et plus courte. La dent cardinale est également émoussée.

La jeune coquille a les caractères beaucoup moins accentués que la coquille de l'adulte; elle rappellerait $L$. conjungens Partsch, mais les crochets sont moins élevés, le bord anal moins allongé et son extrémité moins tronquée.

Par la forme générale, L. boeckhi semble un précurseur des gros Prosodacnes du Dacien; elle appartient cependant seulement aux Couches à Congéries inférieures. La charnière n'est pas plus évoluée que celle de $L$. squamulosum qui apparait seulement au Pontien.

Unique gisement roumain à Câmpulung (Langenfeld), type d'Halavats.
Dans le Slavonien des marnes d'Umka, en Serbie.

## 6. GROUPE DE LIMNOCARDIUM ROTHI HaL.

Il diffère de celui de L. apertum par la forme subcarrée de la coquille, par la ligne cardinale rectiligne et le crochet à peine accusé et plus aigu. Les côtes sont triangulaires, à arête plus ou moins aiguë. Charnière de même type que L. apertum. Troncature du bord postérieur semblable.

## Limnocardium rothi Hal.

1886 Cardium (Adacna) Rothi Halaváts (79, III), p. 133, pl. XXVI, fig. 1-3.
1903 Limnocardium Rothi Andrusov (9, 1), p. 64, pl. VI, fig. 5-10.
L'espèce diffère de L. riegeli Hal., autre espèce du groupe, par les côtes moins tranchantes, moins nombreuses et par le crochet plus élevé. La convexité de la coquille est plus grande chez le jeune de L. rothi que chez celui de L. riegeli. La jeune coquille de $L$. rothi est cependant peu convexe, l'adulte étant presque aussi convexe que celle de L. apertum.
L. rothi diffère de L. rogenhoferi Hal., espèce du même groupe, par les crochets prononcés (il est complètement réduit chez L. rogenhoferi), la forme moins carrée (la largeur est supérieure à la hauteur), les côtes plus espacées ( $L$. rogenhoferi a les côtes en éventail, largement espacées vers le bas).
L. szabói Hal. du Pontien de Nagy-Mányok est cité à Tirol (Banat) et dans le bassin de Beiuș. Il appartient au même groupe. C'est de L. riegeli Hoernes, qu'il se rapproche le plus, mais la jeune coquille est proche de $L$. rothi qui existe à NagyMányok également et à Kúrd (Tolna).

Le type de L. rothi vient de Kustely, dans le Banat serbe (Pontien supérieur). En Roumanie, l'espèce existe à Tirol, à Zorlențul Mare, à Hodoş et Iarcoş (Arad), dans le Banat.

## Limnocardium rogenhoferi Brus.

Voir la synonymie dans Andrusov (9, I), p. 65. Il a figuré l'espèce pl. VI, fig. 11-13.
La forme des côtes rappelle celle de L. rothi Hal., mais le crochet surplombe à peine le bord cardinal. Il y a 11 côtes, dont deux à peine marquées au bord postérieur.

Dans les marnes de Zorlen, ul Mare (Pontien). En Hongrie au même niveau à Szegzárd, Nagy-Mányok (Tolna), Arpád (Baranya), Tihany (Balaton), Hidasd (Tolna). Abondante en Croatie à Okrugljak et Glogovea.

## Limnocardium riegeli M. Hoernes

Voir la synonymie dans Andrusov (9, I), p. 67, pl. VI, fig. 14-16.
Il y a dix-neuf côtes fines et aiguës dont deux antérieures très fines, à peine marquées. Le bord postérieur est lisse.

Dans les mêmes gisements que l'espèce précédente qu'elle accompagne presque partout; en outre à Glogovnica, à Marija Gorička et Levanina (Croatie), à la base du Pontien; en Slavonie, à Kuinik. En Hongrie, à Tihany (Pontien inférieur) (lac Balaton).

## 7. GROUPE DE LIMNOCARDIUM SQUAMULOSUM Desh.

Le type normal du groupe a une coquille épaisse, convexe, ovale. Ce groupe dérive probablement indirectement du groupe sarmatien de L. racile Pusch. Il est représenté au Pontien et au Cimmérien. Les côtes sont plus ou moins largement séparées, très saillantes et épaisses, le crochet est large, très prosogyre et élevé. La charnière est différenciée vers le type Prosodacna; c'est-à-dire, chez l'adulte, dents cardinales presque inexistantes, latérales antérieures larges et proéminentes, latérales postérieures en lame allongée. Formule de la charnière chez le jeune:

$$
\frac{\text { AI: III, } 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}: \mathrm{III}}{\mathrm{AII}, 2 \mathrm{a}, \quad \mathrm{PII}} .
$$

Le groupe est localisé dans la province dacique et dans l'euxinique, alors que le groupe de L. apertum qui dérive aussi du rameau L. gracile Pusch est surtout répandu dans le bassin pannonique. Les deux groupes auraient évolué parallèlement à partir de l'espèce bessarabienne: L. gracile var. plicatofittoni Sinz. Nous verrons qu'il existe deux espèces reliant les deux groupes entre eux: L. apertum Ion.-Arg. qui est un $L$. olteniae Ion.-Arg. tronqué et L. boeckhi Hal.

De jeunes exemplaire de L. squamulosum Desh. de Kamyschburun ont les côtes anguleuses et ornées de chevrons presque épineux. La coquille est peu convexe, les crochets peu élevés, la charnière est semblable à celle de l'adulte. Ces jeunes exemplaires se rapprochent comme forme de L. plicatum que nous supposons être l'ancêtre plus ou moins lointain du groupe pontien.

## Limnocardium squamulosum Desh.

Voir la synonymie dans Davidaschvili (42), p. 18.
C'est une coquille qui peut atteindre une grande taille. La région cardinale est en général oblique, mais elle est parfois rectiligne. Les côtes sont formées par un simple pli du test sur lequel se développe une épine correspondant aux couches concentriques
d'accroissement du test. Vers le bord palléal ces plis sont à peine marqués, il n'y a plus d'épines et les côtes concentriques sont juxtaposées les unes contre les autres au lieu d'être distantes de quelques millimètres. La charnière a deux cardinales bien marquées, aiguës, verticales chez le jeune. Ces dents


Fig. 21. - Charnière de L. squamulosum Desh. disparaissent graduellement et se transforment chez l'adulte en un simple bourrelet. Les dents latérales sont visibles, mais LAIV et LPIV sont faibles (fig. 21).
L. squamulosum est très rare en Roumanie dans le Pontien; en Russie il caractérise le Cimmérien.

Quelques exemplaires de ma collection du Pontien supérieur de Malovăț et de Valea Boerească. Les L. squamulosum cités par les auteurs roumains sont presque tous des L. subsquamulosum Andr.

Un exemplaire douteux dans le Dacien inférieur de Bengești (Gorj) à l'état de débris. Un exemplaire a été recueilli par Zujovič dans le Pontien en Serbie (Grouke).

## Limnocardium subsquamulosum Andr.

Pl. V, fig. 14, 14 a
1903 Limnocardium subsquamulosum Andrusov (9, I), p. 34, pl. XI, fig. 10-16.
1914 Cardium subsquamulosum ION.-ARG. (96), p. 36, pl. XII, fig. 5 et Cardium squamulosum Ion.-Arg., id. (p. 33, pl. XIII, fig. 2, 8, 9.
Cardium Baraci ION.-ARG. id. p. 34 , pl. XIII, fig. $3,3 a$.
1917 Limnocardium subsquamulosum ANDRUSOv (13), pl. I, fig. 18.
1931 Limnocardium subsquamulosum Davidaschvili (43), p. 18, pl. VI, fig. 8-11.
La forme est très variable. Le bord cardinal peut être rectiligne ou tout à fait oblique. La coquille peut être plus ou moins développée au bord antérieur et au bord postérieur. Les côtes sont plus ou moins arrondies. La charnière porte à la valve droite deux dents cardinales courtes et quatre latérales antérieures et postérieures; LPIII est peu marquée. La valve gauche n'est pas connue.

Il y a des variétés très obliques à crochets très élevés qui se rapprochent du type L. petersi Hoernes que nous verrons plus loin.

Elles se distinguent de cette espèce par les côtes moins épaisses. L. subsquamulosum se distingue de L. squamulosum par la taille moins grande de la coquille, par les côtes plus saillantes et non épineuses. Dans les deux espèces, les côtes disparaissent vers le bord palléal pour ne plus former qu'un soulèvement du manteau.

Très abondant sur la bordure des Carpates, dans le Pontien inférieur et supérieur et le Dacien inférieur: Malovăţ, Valea Boerească (Mehedinți), Câmpina et tous les environs (Prahova), Valea Bodi (Buzău). Plus les gisements cités par Andrusov.

En Russie, caractérise le Pontien, faluns de Kamychburun. Dans le Pontien de la région de Vidin (Bulgarie NE).

Remarque. Prosodacna savae Teiss. qui est cité dans un seul gisement à Vintilă Vodă (Valea Slănicului, Buzău), avec L. subsquamulosum, n'a pas été rencontré dans
nos excursions. Il semble que cette prétendue nouvelle espèce ne soit qu'un exemplaire déformé de L. subsquamulosum. Des exemplaires de ma collection provenant de Valea Bodi, à quelques kilomètres de Vintilă Vodă, sont très près de la coquille figurée par Teisseyre sous le nom de Pros. savae. Ils appartiennent, sans aucun doute, à L. subsquamulosum. L'espèce de Teisseyre est probablement une variété de L. subsquamulosum plus proche comme forme de Prosodacna que l'espèce type.

## Limnocardium petersi Hoernes

1870 Cardium Petersi Hoernes (90), p. 199, pl. XXIX, fig. $3 a, b$.
1903 Limnocardium Petersi Andrusov (9, I), p. 33, pl. II, fig. 8, 9.
1914 Cardium Petersi Ionescu-Argetoaia (96), p. 31, pl. XII, fig. 3.
Test épais, grosses côtes squamuleuses, arrondies, fortes lames d'accroissement formant un véritable bourrelet entre chaque côte et sur chaque côte. Valve droite seule dégagée. Dent cardinale peu développée, latérales AI et AIII en saillie aiguë, LP très saillante.

Un exemplaire de Malovăţ formerait transition à L. subsquamulosum Andr., mais les côtes sont plus saillantes et ornées que dans cette espèce. Les crochets élevés et l'épaisseur et la rondeur des côtes distinguent $L$. petersi des espèces précédentes du groupe.

Pontien inférieur de Valea Boerească (rare), Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți). Il est cité en Croatie à Glogovnica, en Serbie, à Grouke.
Le type vient du Pontien d'Árpád (Baranya) en Hongrie.

## Limnocardium olteniae Ion.-Arg.

1914 Cardium Olteniae Ion.-Arg. (96), p. 29, pl. XII, fig. 1, 1 a.
On peut considérer l'espèce comme une mutation dacienne de $L$. etersi Hoernes. La taille est plus grande, plus carrée, les bords cardinaux antérieur et postérieur plus développés; il y a également de fortes côtes d'accroissement sur les côtes et un test épais. La dent cardinale a disparu, les dents LI et LIII sont bien développées, LPI est faible, LPIII forme une épaisse lame allongée.

L'espèce est très proche de L. apertum Ion.-Arg. qui n'est pas l'espèce de Hoernes et ne diffère de L. olteniae, figuré dans le même ouvrage, que par le bâillement postérieur des valves, le crochet moins large, la taille moins grande.
L. olteniae représente la fin du rameau de L. squamulosum Desh. Les L. squamulosum cimmériens atteignent seuls une taille aussi grande.

Marnes grises sableuses de la base du Dacien dans Ogașul Greaca, près de Bengești (Gorj). Dans cet unique gisement j'ai recueilli de nombreux débris de test de cette espèce.

Limnocardium sturzai nov. sp.
Pl. V, fig. 15
J'ai repris le nom que CobăLcescu avait donné au fossile sur l'étiquette, fossile qu'il n'a jamais figuré.

Il appartient encore au groupe de L. squamulosum Desh. par le nombre des côtes (11 comme chez L. squamulosum), par le caractère squamuleux des côtes vers le bord
palléal où elles s'aplatissent, par l'aréa postérieure lisse, traversée seulement de fortes lames d'accroissement, par l'extrémité tout à fait antérieure lisse.

La charnière, très mal conservée ( $\mathrm{pl} . \mathrm{V}$, fig. 15) laisse voir une dent mince LAI séparée de LAIII, très courte lame, par une dépression qui représente la dent LAII. Il y a un vestige de cardinale. C'est une charnière très proche de celle du groupe de L. squamulosum.

Les côtes sont plus serrées que dans cette espèce, à peu près comme dans les gros Prosodacnes du groupe haueri, mais les côtes de Prosodacnes sont plus larges et aussi arrondies au bord palléal que vers le crochet. Le seul caractère qui rapproche notre espèce des Prosodacnes est la grande obliquité du crochet. Pour passer à ce dernier genre, il faut arriver à la réduction des bords antérieur et postérieur qui doit être due à un changement dans la position de l'animal.

Prosodacna? razeci Teiss. a les crochets beaucoup moins prosogyres et plus surplombants.

Limn. sturzai n'est représenté que par deux exemplaires de Păcureți (Prahova) dont un seul en bon état de conservation (pl. V, fig. 15). C'est du Dacien, probablement inférieur.

Espèce plus évoluée de forme, se rattachant encore au groupe:

## Prosodacna? mrazeci Teiss.

1907 Prosodacna Mrazeci Teisseyre (175), p. 295, (texté roumain), pl. Vili, fig. 1, 2.
Coquille mince, légèrement inéquivalve, forme orbiculaire ou ovale. Crochets très surplombants, côtes larges, rondes, séparées par des espaces étroits. Charnière non dégageable.

Teisseyre considère l'espèce comme un précurseur des Prosodacnes. Elle emprunte en effet des caractères au groupe de Limn. squamulosum Desh. et d'autres au groupe de Prosodacna haueri Сов. que nous étudierons plus loin.

Des Limnocardium elle a encore les crochets peu prosogyres, de sorte que la coquille est presque équilatérale. La charnière est sans doute celle du groupe de L. squamulosum, avec une plus grande évolution vers le type Prosodacna. L'espèce du groupe de L. squamulosum la plus proche est celle que Ionescu-Argetoaia a figurée sous le nom de $L$. apertum et qui se rapproche de $L$. olteniae Ion.-Arg., mais qui est moins massive et a les crochets plus surplombants et plus minces. Un exemplaire recueilli à Malovăț est intermédiaire entre L. squamulosum et $P$. mrazeci.

Des Prosodacnes daciens elle a le grand enroulement du crochet et la grande convexité des valves.

Elle se distingue de Pros. haueri Cob. par le crochet moins prosogyre, les côtes plus rectilignes.

Elle se distingue de Pros. munieri Sabba par le surplombement beaucoup plus grand des crochets, la moins grande largeur de la coquille.

Pr.? mrazeci est une ébauche du type qui aura son apogée au Dacien supérieur, ébauche qui devait être seulement une variation somatique, puisque les premiers Prosodacnes apparus à la base du Dacien sont de petites espèces, les gros Prosodacnes du groupe haueri n'apparaissant qu'au Dacien moyen.

Dans le Pontien supérieur un unique exemplaire à Bordeni (Râpa Enǎcheștilor), Vârful Măciucu (Buștenari), Slobozia Bucea, près Câmpina (Prahova), (coll. Teisseyre).

Un unique exemplaire à Valea Boerească et à Malovăţ (Mehedințic); Dacien inférieur marneux de Bengeşti (Gorj) (ma collection). Pontien supérieur, Apostolache, Glodeni, Valea Păcurei, d'après Krejci (108).

## 8. GROUPE DE LIMNOCARDIUM SChmidti Hoernes

Il semble dérivé du groupe de L. apertum. Münst.
Il englobe des formes de grande taille établissant le passage des Limnocardium s. str. aux Budmania. Les côtes sont aiguës et nombreuses, la coquille est bsillante; il existe seulement une dent cardinale dans la jeune coquille, les dents latérales sont plus ou moins développées.

## Limnocardium zagrabiense Brus.

1884 Adacna zagrabiensis Brusina (33), p. 148, pl. XXVIII, fig. 34, 35.
1897 Limnocardium zagrabiense BRUSINA (34), pl. í?, fig. 2 et 3.
1903 Limnocardium zagrabiense Andrusov (9, I), p. 50, pl. IV, fig. 4, 5.
La coquille comprend quinze côtes, les extrémités antérieure et postérieure sont lisses, la coquille est bâillante.

Un seul exemplaire a été rencontré en Roumanie, deux valves étalées dans les marnes grises des couches à Congéries supérieures de Zorlenţul Mare, près de Caransebeș (ma collection). La coquille est plus carrée que celle de la figure 4 d'Andrusov, elle se rapporte plutôt comme forme au jeune exemplaire de la figure 5 . Les figures de Brusina représentent des coquilles à crochets plus élevés et à bord cardinal moins régulier.

La charnière comprend une petite dent cardinale aiguä, triangulaire, développée au moins chez le jeune individu; des dents latérales fortes.

Très proche de L. hungaricum Brus. qui n'est pas recueillie en Roumanie, elle est une forme de passage de cette espèce à L. schmidti.
L. zagrabiense semble exister dans les faciès argileux de préférence, dans le Pontien uniquement. Le type vient d'Okrugljak (Croatie). Cité à Beli Potok (Serbie).

## Limnocardium schmidti Hoernes

1870 Cardium Schmidti Hoernes (90), p. 193, pl. XXVIII, fig. 1.
1878 Cardium Schmidti L. Roth von Telegd (153), p. 57, pl. IV.
1884 Adacna croatica et A. Schmidti Brusina, (33), p. 138, 144 et 147, pl. XXVIII, fig. 33.
1894 Limnocardium Schmidti Lörenthey (115), p. 86, pl. III, fig. 5 et p. 137.
1903 " " Andrusov (9, I), p. 52, pl. IV, fig. 6-9.
Le bord postérieur de la coquille est largement tronqué et bâillant. La charnière se rapproche de celle des Budmania: une dent cardinale faiblement marquée, des latérales antérieures fortes, des postérieures peu développées. Lörenthey a figuré une jeune coquille de Nagy-Mányok de 5 mm de large. Les côtes sont plus nombreuses que chez l'adulte, la dent cardinale est développée, le bord cardinal est droit. Les crochets élevés ne s'acquièrent que plus tard. A $3,3 \mathrm{~cm}$, il y a un fort bâillement des valves. Le bord cardinal n'est pas encore oblique. Les crochets sont encore peu développés en hauteur. La coquille rappelle $L$. apertum, espèce qui apparait dans les couches à Congéries inférieures et a pu donner naissance à $L$. schmidti.
L. schmidti a les crochets très prosogyres et beaucoup plus développés que $L$. zagrabiense, dépassant de beaucoup le bord cardinal. Les côtés antérieur et postérieur
sont lisses dans les deux espèces: Dans $L$. schmidti les côtes sont crénelées au passage des côtes d'accroissement.

Très abondant à Tirol (Banat), L. schmidti n'a pas émigré dans le centre de la Roumanie. Il est très répandu en Hongrie dans toutes les couches à Cong. rhomboidea: Árpád (d'où vient le type), Nagy-Mányok, Kúrd Szegzárd, Hidasd (Tolna); dans tous les gisements du lac Balaton; à Káptalanfa (Devecser); en Croatie, à Vrbovea, près de Saint-Martin, à Okrugljak, Glogovnica, Remete, Begaljica; en Slavonie, à Kindrowo, etc. Les gisements sont trop innombrables pour être tous cités.

## 9. GROUPE DE LIMNOCARDIUM EMARGINATUM Desh.

Groupe d'un aspect assez particulier, rappelant les Monodacnes actuels. Caractérisé par la forme inéquilatérale, la troncațure au bord postérieur, avec sinus palléal, les côtes plates, enrobées dans le test. Charnière, fig. 22.

Le type est ébauché avec une espèce des Couches à Congéries inférieures de Serbie (Ripanj) proche de L. emarginatum: L. grimmi Brus.

## Limnocardium emarginatum Desh

1838 Cardium emarginatum Desh. in DE VErneuil (50), p. 48, pl. I, fig. 7-10.
1903 Cardium emarginatum Andrusov (9, I), p. 61, pl. VI, fig. 1-4, pl. V, fig. 23.
1918 Limnocardium emarginatum Ionescu-Argetoaia (96), p. 32, pl. XII, fig. 6.
1931 Limnocardium emarginatum Davidaschvili (43), p. 20, pl. VI, fig. 4-7.
Côtes larges et presque juxtaposées, marquées sur la surface interne par des rigoles. Bâillement des valves en arrière. Sinus palléal bien marqué. Crochet étroit et peu prosogyre. Charnière bien marquée: dent cardinale à l'état de crête à chaque valve; dents latérales bien marquées.
L. banaticum Fuchs diffère par le bâillement moins prononcé des bords postérieurs, la moins grande inéquivalvité, l'aréa postérieure très ornée, la dent cardinale plus forte.
L. roximum Fuchs ne diffère de la dernière espèce que par la charnière qui ne porte pas de latérales.
L. balatonicum Fưchs diffère de L. emarginatum par la forme moins convexe, moins carrée, le côté postérieur beaucoup plus allongé, moins tronqué, le côté antérieur moins arrondi et par l'absence de dents latérales à la charnière.
L. emarginatum est très rare en Roumanie; le type vient du Pontien du détroit de Kertch (faluns de Kamychburun). Pontien inférieur de Valea Boerească ; Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți).

## Limnocardium banaticum Fuchs

Pl. IV, sur le bloc de Rădmăneṣti
1870 Cardium banaticum Fuchs (57), p. 356, pl. XV, fig. 9-11.

- Cardium parvulum Fuchs, id., p. 557, pl. XV, fig. 7, 8.
1884 Adacna banatica Brusina (33), p. 152, pl. XXIX, fig. 50.
1902 Limnocardium banaticum Brusina (35), pl. XXIX, fig. 48-50.
1903

Le test de la coquille est orné de larges côtes plates juxtaposées; lorsque ces côtes sont usées, ce qui est le plus fréquent, on voit une série de dépressions correspondant
aux côtes, séparées par de minces lames, qui correspondent aux intervalles des côtes. On voit des dépressions parallèles à la coquille correspondant à chaque stade d'accroissement de cette dernière. Ces coquilles successives s'emboitent les unes dans les autres. A l'intérieur de la coquille, les rigoles correspondant aux côtes sont seulement marquées vers le bord palléal. La région postérieure de la coquille est délimitée par une dépression, quelquefois peu marquée; Ie bord forme une concavité correspondant au passage du siphon. Les crochets sont légèrement prosogyres, le sinus palléal peu marqué.

Il y a à la charnière une dent cardinale bien marquée


Fig. 22. - Charnière de L. banaticum FUCHS. en crête saillante, les latérales sont des lames allongées, LAIV est à peine marquée de même que LPII. LAI et LPIII sont à peine marquées:

$$
\frac{\mathrm{AI}: \mathrm{III}, 3 \mathrm{~b} ; \mathrm{PI}:(\mathrm{III})}{\mathrm{AII}: \mathrm{IV}, 2 \mathrm{a}(\mathrm{PII}): \mathrm{IV}}
$$

Certaines variétés, dont l'ouverture siphonale est peu concave ressemblent à $L$. emarginatum, mais le côté postérieur de la coquille n'est jamais lisse.

D'après Lörenthey et Andrusov, L. parvulum Fuchs est un jeune exemplaire de L. banaticum, ce qui est très vraisemblable d'après l'examen de nombreuses jeunes coquilles de L. banaticum de Rădmănești. Sur la plupart des exemplaires de ma collection ( pl . IV) la troncature du bord postérieur est bien marquée. Fuchs a dû figurer une variété de $L$. parvulum à côté à peine tronqué.

En Roumanie, l'espèce est localisée à Rădmănești, Criciova et Crivina (Banat). En Croatie, à Okrugljak, Glogovnica et Semovac ; en Serbie, à Beli Potok et à Karagač, ainsi qu'aux environs de Grouke (variété tucani Pavlov.), toujours dans le Pontien inférieur. En Hongrie à Tihany (Balaton).

## Limnocardium proximum Fuchs

Pl. V, fig. 16 et 17
1870 Cardium proximum FUCHS (57), p. 357), pl. XV, fig. 18, 19.
1902 Cardium proximum Brusina (35), pl. XXVIII, fig. 30-32.
L'espèce se rattache au groupe de L. emarginatum par la forme, la charnière et la troncature peu prononcée du bord postérieur.

Elle en diffère par les côtes plus marquées, nettement saillantes, séparées par un léger espace. Comme L. banaticum la coquille porte des lames indiquant chaque stade, d'accroissement de la coquille. Il y a de fines côtes sur l'aréa postérieure et antérieure.

L'intérieur de la coquille porte des rigoles correspondant aux côtes externes, ces rigoles n'existent que sur la moitié inférieure de la coquille. Le bord postérieur bâille légèrement; oblique et rectiligne il ne porte pas de concavité comme les coquilles vues précédemment. Le sinus palléal est bien marqué.

La charnière porte, à la valve droite, une dent cardinale très prononcée, LAII triangulaire et très saillante, LPII en lame très saillante ( pl . V, fig. 16).

La jeune coquille, visible vers le crochet, présente une forme trapézoïdale comme l'adulte. Rapport de la largeur à la hauteur: 1,2.
L. balatonicum Fuchs de Tihany (Hongrie) présente une grande similitude avec L. proximum. Rapport de la largeur à la hauteur: 1,3. Le bord cardinal postérieur est
plus long, la troncature postérieure rectiligne est plus courte, le bord cardinal antérieur plus oblique. Les côtes sont plus larges vers le bord palléal, plus plates.
L. ' antkeni Fuchs du Pontien de Kúp (Hongrie) ressemble à L. proximum: le sinus palléal est cependant plus profond, la troncature postérieure plus déprimée et le bâillement des valves plus grand. Le crochet est droit.

Le type de L. proximum vient de Rădmăneşti (Banat) où il est beaucoup plus rare que L. banaticum. L'espèce a été citée en Serbie à Orešac, et à Konopljište (Avala); à Karagač (variété bouei Pavl.).

## Limnocardium diprosopum Brus.

Pl. V, fig. 18 et $18 a, b, c$ 1884 Adacna diprosopa BRUSINA (33), p. 159, pl. XXVIII, fig. 39, 40.

La grande différence entre la coquille du jeune et celle de l'adulte a pu être étudiée sur de nombreux exemplaires de Rădmăneşti.

Vers une taille de 1 cm de large la coquille est plate, le crochet mince et aigu, très prosogyre, le bord antérieur est arrondi, le bord postérieur est presque rectiligne. Les côtes sont larges et plates, comme dans $L$. emarginatum et $L$. banaticum. La charnière porte une dent cardinale en crête bien marquée, une latérale antérieure et une latérale postérieure bien marquées (valve droite); une dent cardinale bien développée, triangulaire, les dents L A IV et L P IV peu développées. A $1,3 \mathrm{~cm}$, environ, la coquille est un peu plus convexe, le crochet un peu moins aigu, le bord postérieur s'arrondit, les côtes sont juxtaposées et ne saillent pas. A $1,5 \mathrm{~cm}$, la coquille est déjà passablement convexe. La forme adulte tout à fait convexe est réalisée vers 2 cm . La région umbonale est très large, mais on voit toujours à son extrémité le petit crochet aigu de la jeune coquille fortement prosogyre. Les dents cardinales se sont un peu effacées. Les côtes sont toujours larges et un peu plus saillantes à la surface du test. Sur la plupart des coquilles elles sont usées comme chez L. banaticum et l'emplacement des côtes se présente en creux, les intervalles en pleins. Les aréas antérieure et postérieure portent des côtes fines et espacées. La coquille est très peu bâillante à la région postérieure, la troncature étant à peine marquée; le sinus palléal est peu marqué.
L. diprosopum se distingue des autres espèces du groupe par la convexité de la région médiane de la coquille, par la largeur de la partie umbonale, terminée par un crochet aigu. De même que chez $L$. proximum Fuchs le bord postérieur est rectiligne et peu tronqué.
L. hantkeni Fuchs de Kúp, S. de la Hongrie, déjà cité plus haut, ressemble à la coquille du jeune de L. diprosopum; mais le crochet est droit au lieu d'être prosogyre. La troncature postérieure de la coquille est marquée par une dépression qui forme un léger bâillement; le sinus palléal est profond.
L. diprosopum est cantonné dans le Banat en Roumanie (Couches pontiennes supérieures de Tirol). Le type vient d'Okrugljak en Croatie (Pontien inférieur). L'espèce est signalée, en outre, au même niveau à Beli Potok et à Orešac, en Serbie.

GROUPE DE L. EMARGINATUM Desh.

| Pontien supérieur | L. emarginatum DESH. | L. diprosopum BRUS. | $\begin{aligned} & \left\{\begin{array}{l} \text { Coquille à peine bâillante. } \\ \text { Sinus à peine marqué. } \\ \left\{\begin{array}{l} \text { Coquille irrégulière. } \\ \text { Sinus marqué. } \end{array}\right. \end{array} .\right. \end{aligned}$ |
| :---: | :---: | :---: | :---: |
| Pontien inférieur | L. banaticum FUCHS L. hantkeni FUCHS | L. balatonicum Fuchs | $\left\{\begin{array}{l} \text { Coquille régulière, sinus pal- } \\ \text { léal bien marqué. } \end{array}\right.$ |

## B) GENRE PHYLLICARDIUM Andrusov, 1923

Ce genre qui a apparu au Sarmatien moyen a été défini dans un travail antérieur (66). Il se caractérise par la coquille plate ou légèrement bombée, les côtes plates, peu visibles en général; la charnière a une formule complète de Limnocardium (fig. 23).

$$
\frac{\text { AI: III, } 3 \mathrm{a}: 3 \mathrm{~b}, \mathrm{PI}: \mathrm{III}}{\text { AII: IV, 2a, PII: IV }}
$$

La diagnose du genre est conforme à celle du type du genre: Ph. planum Desh.

Le genre est connu dans le Slavonien de Croatie (Markuševec) et de Serbie (Karagač). Il a son épanouissement au Pontien et survit dans le Dacien. Il est encore abondant dans le Cimmérien de Crimée par les individus, sinon par les espèces.

## Phyllicardium planum Desh.

1837 Cardium planum DEsH. (50), p. I, pl. II, fig. $24-30$.
1903 Phyllicardium planum Andrusov (9, I), p. 24, pl. 20, fig. 6-20.
Espèce très abondante dans les gisements subcarpatiques. Chez le jeune, les côtes s'étendent jusqu'au bord de la coquille et se rapprochent de l'espèce de Rădmănești, Ph. complanatum Fuchs, qui serait la forme ancestrale. Ph. slavonicum Neum. des couches à Congéries supérieures de Slavonie est aussi très proche, mais les espaces entre les côtes sont beaucoup plus étroits. Ces côtes s'étendent jusqu'au bord palléal, comme dans l'espèce de Rădmănești et dans le jeune de $P h$. planum.

Ph. depressum Desh. a la coquille bombée et épaisse, les côtes sont étroites et bien marquées. Il se distingue donc nettement des autres espèces. Il appartient au même niveau que Ph. planum et Ph. slavonicum.

Ph. alatoplanum Andr., espèce cimmérienne de Kamyschburun, a le bord postérieur rectiligne, de même que le bord cardinal postérieur. Cette aréa est lisse et ailée, la dernière côte la délimitant, côte qui est plus


Fig. 23. - Charnière de Phyllicardium planum Desh. marquée que les autres. Il n'a que quatre côtes sur la partie médiane de la coquille. Les côtes concentriques sont très accentuées; comme dans Ph. planum elles forment des gradins sur le test.

Le type de Ph. planum vient des faluns de Kamychburun. Cette espèce vit du Pontien aux couches moyennes du Dacien, dans les Subcarpates. Les gisements sont innombrables. Krejci et Wenz ont cité ceux de Munténie, Ionescu-Argetoaia (96) ceux d'Olténie. Voir aussi ceux cités par Sabba Ştefănescu (167).

Drevermann (51) cite l'espèce à Tirol (Banat).

En dehors de Roumanie, elle existe à Árpád (Baranya) et à Szegzárd (Tolna), en Hongrie. En Slavonie, à Kindrowo, toujours dans le Pontien supérieur. Dans le Dacien, très rares exemplaires, alors qu'ils pullulent dans le Pontien; je l'ai recueillie à Bengești (Gorj) et à Valea Bodi (Buzău) dans le niveau moyen.

Phyllicardium planum Desh. var. Iunae P.-Voitești<br>$$
\text { Pl. V, fig. } 19
$$

1927 Unio lunae P. VorteșTI (144), p. 26, pl. IV, fig. 4, $4 a, 4 b$.
Krejci et Wenz (106) ont montré que cette espèce appartient aux Phyllicardium. La taille est quatre fois $p$ us grande que dans l'espèce type. L'ornementation est plus vigoureuse. De même que dans Ph. planum s.str., les côtes s'effacent vers le milieu de la coquille ou parfois s'étendent jusqu'au bord palléal. Les côtes d'accroissement sont toujours très fortes vers le bord palléal.

Le type de Popescu-Voitești vient de Dolani; il a été recueilli dans le lit de la Ialomița, sur le flanc Nord de l'anticlinal de Doicești. Krejci et Wenz citent comme gisements: Pontien supérieur de Beciu (Buzău) (exemplaire figuré), de Băneşti, Ceptura (Prahova), de Glodeni (Dâmbovița).

## Phyllicardium complanatum Fuchs

1870 Cardium complanatum FUchs (57), p. 358, pl. XV, fig. 20, 21.
Les côtes peuvent être minces et espacées ou épaisses et très serrées, mais le nombre des côtes est toujours à peu près le même. La coquille est plate ou bombée. Les côtes d'accroissement sont bien prononcées. La dernière côte postérieure, plus forte, délimite une aréa postérieure ornée de trois côtes serrées et d'une quatrième côte plus forte qui délimite à son tour une aréa cardinale. Les côtes sont fines sur la coquille jeune, épaisses chez l'adulte.

Le type vient de Rădmănești (couches à Congéries supérieures, base). Il a été retrouvé à Criciova dans le même niveau. L'espèce a également été recueillie à Vârciorova, à Ciuchici (avec doutes), dans le Banat (couches à Congéries inférieures) et en Croatie, à Glogovnica (niveau de Rădmănești); en Serbie, à Orešac, dans le même niveau.

## PHYLLOGÉNIE DU GENRE PHYLLICARDIUM


C) GENRE PARADACNA Andrusov, 1.923
I. Coquille à charnière adacne, issue des Phyllicardium.

Paradacna chartacea Brusina var. rădmănești nov. var.

$$
\text { Pl. V, fig. } 20 \text { et } 20 a
$$

1884 Adacna chartacea Brus. (33), p. 153, pl. XXIX, fig. 48.
190: Cardium chartaceum Brus. (35), p. 34, pl. XX, fig. 21-24.
Les côtes en éventail sont fortement élargies vers le bord antérieur, surtout sur le type qui est assez différent de l'espèce que nous figurons à cause de l'accentuation de ce caractère. Ces côtes sont au nombre de huit; une neuvième petite côte délimite l'aréa postérieure. Le bord antéro-postérieur de la coquille est plus allongé que chez les Phyllicardium. Rapport de la largeur à la hauteur sur mes deux exemplaires: $\frac{10}{6}$ et $\frac{7}{4}$. Rapport du type : $\frac{2}{1}$.

Gisement de notre variété: Rădmănești, très rare.
En dehors de Roumanie, l'espèce type est citée dans le Pontien d'Okrugljak seulement.
II. Coquilles à charnière adacne, issues de L. gracile Pusch. La carène est souvent marquée; les côtes, plus ou moins aiguës, sont séparées par des espaces plus ou moins larges.

Le groupe apparait dès la base extrème des Couches à Congéries et persiste jusqu'au Dacien en Roumanie.

## Paradacna lenzi Hoernes

$$
\text { Pl. V, fig. } 21
$$

1874 Cardium lenzi Hoernes (92), p. 78, pl. III, fig. 3 et 4.
Le test porte vingt-six côtes également espacées sur les flancs et sur la partie postérieure de la coquille, où elles sont plus épaisses. Les crochets sont fortement prosogyres.

En Roumanie, dans presque toutes les couches à Congeria banatica Hoernes de Transylvanie. Les gisements sont inńombrables; ils ont été énumérés par Ciupagea et Vancea (36 a) auxquels nous renvoyons. Ils s'étendent dans la région d'Aiud, Teiuș, Alba Iulia, Sibiu, Blaj, Copșa Mică, Mediaș, Sighișoara. Dans le Banat, l'espèce n'est pas signalée dans les marnes.

Dans les couches à Parad. abichi (Pontien inférieur) des Subcarpates, les gisements sont également innombrables et nous renvoyons aux citations des monographies locales.

En dehors de Roumanie, on trouve l'espèce également dans les couches à Cong. banatica, en Hongrie, dans la montagne de Pécs, en Slavonie (marnes de Beočin des couches à Congéries inférieures et en Croatie (marnes de Kremenjak).

## Paradaena syrmiensis Hoernes

$$
\text { Pl. V, fig. } 22 .
$$

1874 Cardium syrmiense HOERNES (92, V), p. 78, pl. III, fig. 5, 6.
1887 Cardium syrmiense Halavats (79, V), p. 140.
1935 Limnocardium syrmiense PAUCX (139), p. 216, pl. VIII, fig. 5.
Crochets peu prosogyres, côtes aigu"s très nombreuses et serrées, parfois épineuses, mais le test est rarement conservé.

11 apparaît dans les marnes à Orygoceras de Croatie, base du Slavonien; se retrouve dans les marnes de Beočin de Slavonie et dans les marnes de Ciuchici (Banat) qui appartiennent aussi au Slavonien. En Transylvanie, dans tous les gisements à Conger. banatica Hoernes cités précédemment pour Par. lenzi. Paucã (139) le cite dans les marnes de Căpâlna, Lupoaia, Râpa, etc. (environs de Beiuș).

Dans le Pontien marneux inférieur il est plus rare que $P$. lenzi Hoernes. Il est cité à Valea Verzei, au confluent de Valea lui Dragomir (Buzău) et du Pârâul Sărăjelu.

## Paradaena abichiformis Gorj.-Kramb.

1899 Cardium abichiformis GorJanovici-Kramberger (72), p. 131, pl. V, fig. 12-14.
L'espèce se distingue faci'ement de $P$. abichi, mutation pontienne, par des côtes plus nombreuses et surtout par l'absence de côtes sur l'aréa postérieure et l'absence de petites côtes intermédiaires entre les grandes.

Dans les couches à Congéries inférieures de Ciuchici (Banat) en lumachelle dans une argile sableuse, dans les couches à Cong. banatica de Transylvanie, à Copșa Mică et probablement au N de Beșa (Târnava Mare) où Ciupagea le signale sous le nom de $P$. abichi Hoernes, espèce pontienne. Le type vient des marnes de Beočin où il accompagne Limn. aspérocostatum. Il existe déjà dans les marnes blanches prépontiques de Lonjica et Kutjeva (Slavonie), ainsi que L. asperocostatum.

## Paradacna abichi Hoernes

$$
\text { Pl. V, fig. } 23
$$

1874 Cardium Abichi Hoernes (92, III), p. 53, pl. III, fig. 7-10.
1904 Cardium Abichi Andrusov (10), p. 372, pl. XIV, fig. 25-28.
1909 Paradacna Abichi Andrusov (11), p. 71, pl. III, fig. 37, 38.
1917 Paradacna Abichi Andrusov (13), pl. II, fig. 26.
1918 Cardium Abichi Ionescu-Argetoaia (96), p. 414, pl. XIII, fig. 10.
1927 Cardium Abichi Krejci et Wenz (105), p. 423, fig. dans le texte.
1931 Cardium Abichi Krejci et Wenz (106), p. 162, pl. 2, fig. 6.
1931 Paradacna Abichi Davidaschvili (43), p. 42, pl. V, fig. 12, 13.
Nombre des côtes sensiblement égal à celui de L. plicatum (10 environ), mais il est très variable. Ces côtes sont largement espacées et souvent épineuses sur le bord inférieur de la coquille. Certains exemplaires à 11 côtes ont deux petites côtes intercalaires entre chaque grande côte, au lieu d'une. Il y a une carène postérieure plus ou moins forte délimitant une aréa lisse. .

La variété de L. plicatum de Thallern, près de Medling, figurée par Hoernes (90), est très proche de $P$. abichi dont le type vient de Crimée (Kamychburun).
$\therefore$ L'espèce forme de vraies lumachelles dans les marnes pontiennes inférieures qu'elle caractérise. Elle est tou, ours à l'état de moules ou d'empreintes. Lorsque le Pontien
supérieur devient marneux, on l'y rencontre. Elle a été citée par Krejci à Glodeni (Dâmbovița) et on la trouve sur les bords du Danube à Oltenița et à Ostrov.

Gisements du Pontien inférieur (innombrables; l'espèce se trouve dans tous les affleurements des Subcarpates).
L. okrugici Brus. du Pontien d'Okrugljak est très proche; il a 16 côtes réparties sur toute la coquille.
L. plicataeformis Kramb. est une espèce très voisine citée à Lopadea Română dans les couches à Cong. banatica.
$P$. abichi est cité en Serbie avec doutes.

## Paradacna retowskii Andrus.

$$
\text { Pl. V, fig. 24, } 24 a
$$

1917 Paradacna Retowskii Andrusov (13), pl. II, fig. 10.
1931 Paradacna Retorskii Davidaschvili (43), p. 24, pl. V, fig. 14, 15.
L'espèce se distingue de L. abichi par des côtes plus serrées, élargies vers la base et plates; le crochet est plus prononcé.

De nombreux exemplaires correspondent à peu près à la figure de Davidaschvili: côtes minces et aigu"s vers le crochet, élargies et plates vers le bord inférieur de la coquille; elles sont de plus en plus espacées vers la région postérieure de la coquille quiporte de fines côtes. La région postérieure est indiquée par les deux dernières côtes très espacées par rapport aux autres; il n'y a pas de carène à proprement parler.

Les gisements de l'espèce sont rares en Roumanie. Je l'ai recueillie dans le Pontien supérieur de Bănești (Câmpina), de Siseștii de Jos (Mehedinți), de Valea Groapa Vinii (Prahova); elle est abondante à Malovăț et à Valea Boerească.

Elle existe au même niveau en Crimée d'où vient le type (Kamychburun).

## Paradacna fuchsi Herb. u. Neum.

$$
\text { Pl. V, fig. } 25
$$

1875 Cardium Fuchsi Herb. u. Neum. (87), p. 412.
Cette espèce est localisée dans les faciès fins comme les autres espèces du groupe Le test est si fragile qu'il s'effrite lorsqu'on dégage la coquille dans les gisements. Elle peut atteindre une assez grande taille, ce qui la distingue de $P$. abichi dont elle parait une mutation dacienne. Elle s'en distingue par des côtes irrégulières, dépourvues de côtes intercalaires. Il y a 13-14 côtes, dont trois sur l'aréa postérieure et une sur l'aréa antérieure.
$P$. fuchsi est localisé dans le bassin de Braşov. Les principaux gisements en ont été décrits par Jekelius (101). Nous l'avons recueilli en abondance à Racoșul de Sus et dans le gisement classique d'Arpatac. Quelques exemplaires proviennent de Chepeţ, au NE de Braşov (collection du Service géologique de Budapest).

## Paradaena of. arcacea Brusina

## Pl. V, fig. 26

1897 Cardium arcaceum Brusina (34), p. 34, pl. XX, fig. 19.
Quelques exemplaires proviennent de Slimnic et Noul Săsesc (Sibiu) dans des argiles sableuses (Couches à Congéries inférieures. Des variétés de taille plus petite, plus allongées antéropostérieurement le rapprochent de L. asperocostatum Gorj.-Kramb. Le test est granuleux.

RAMEAU DES PARADACNA


## D) GENRE DIDACNA Eichwald, 1838

Il comprend des espèces indirectement issues du groupe de L. lithopodolicum Dub. $=$ L. protractum Eich.

Crochets peu développés, ce qui oppose le genre aux Plagiodacnes, nombreuses côtes comme dans ce dernier genre, carène délimitée par une côte plus forte, mais peu marquée en général, pas de sinus palléal. Chez le jeune et dans certaines formes primitives la formule des dents est complète, c'est-à-dire qu'elle répond au nom du genre et possède deux dents cardinales et des latérales. En général, il y a une seule dent cardinale à chaque valve chez l'adulte et pas de latérales. Le genre se distingue alors des Plagiodacnes par la direction des dents qui est différente (perpendiculaire au lieu d'être parallèle au bord de l'aréa cardinale). Certains Monodacnes, très voisins d'ornementation, se distinguent seulement par un sinus palléal postérieur.

Les Didaenes existent depuis les Couches à Congéries inférieures de Croatie, Hongrie et de Serbie jusqu'à l'époque actuelle (Mer Caspienne). Ils sont beaucoup plus nombreux et variés en Crimée qu'en Roumanie où ils sont à peu près réduits à la seule section des Pontalmyres.

Didaena deserta Stol.
1862 Cardium desertum Stoliczka (170), pl. 17, fig. 10.
Côtes très fines, juxtaposées, galbe trapézoïdal, taille très petite, dents latérales antérieures et postérieures bien marquées, ce qui éloigne l'espèce du groupe de $L$. obsoletum Eich.
L. solitarium Krauss de Kirchberg (Bavière) est cité par Lörenthey dans les Couches à Congéries inférieures de Şimlăul Silvaniei. C'est. une simple variété de D. deserta.

Le type de $D$. deserta vient des Couches à Congéries supérieures de base de Crivina, près Lugoș (Banat). (Il se trouve au Service géologique de Vienne). L'espèce est aussi citée par Fuchs à Rădmănești où je ne l'ai pas recueillie. Elle apparaît dans les Couches à Congéries inférieures de Markuševec, en Croatie; de V. Mostanica, du tunnel Lippe (Mala Ivanča), des marnes de Umka, de Karagač, de Begaljica, de Ripanj, en Serbie.

## Didacna chyzeri Brus.

Pl. VI, fig. 1
1902 Cardium Chyzeri Brusina (35), pl. XXVIII, fig. 16-21.
1910 Didacna Chyzeri Andr. (9, 2), p. 19, fig. 2 dans le texte.
Cette espèce semble former un intermédiaire entre les Didacnes et les Plagiodacnes. Les côtes sont fines, serrées, une carène courbe est indiquée seulement par une
convexité de la coquille et non par une côte plus forte. Cette convexité porte 9 côtes plus fortes que les autres et séparées par un très léger espace. Les côtes antérieures et postérieures sont aussi séparées par un très léger espace.

Les côtes medianes sont presque juxtaposées. Bord postérieur arrondi, aréa postérieure aliforme, la ligne cardinale postérieure étant courbe. La ligne palléale inférieure forme une légère concavité au centre de la coquille. La jeune coquille (pl. VI, fig. 1), est presque carrée, comme l'a figuré Brusina (fig. 21). Le crochet est très saillant. La charnière porte à chaque valve une petite dent cardinale oblique et des latérales bien marquées; elle se rapproche de la charnière des jeunes Plagiodacnes.

Unique gisement roumain: Rădmănești (Pontien inférieur), (Banat).
En Serbie, à Orešac, dans le même niveau.

Didacna oriovacensis Neum. var. banatica nov. var.
1875 Cardium or:osacense Neumayr et Paul (136), p. 22, pl. VIII, fig. 25.
Un exemplaire de Ciuchici (Banat) présente la forme générale de D. oriovacensis, mais les côtes sont plus étroites. Le bord antérieur de la coquille est anguleux au lieu d'être arrondi, les crochets sont moins épais.

La forme type n'est pas représentée en Roumanie; elle vient du Pontien de Slavonie; les crochets y sont peu obliques, la carène peu ou pas marquée, la ligne cardinale oblique au lieu d'être droite. Charnière inconnue.

Didaena subcarinata Desh.
1838 Cardium subcarinatum Desh. in de Verneuil (50), p. 49, pl. II, fig. 1, 2, 6.
1910 Didacna subcarinata Andrusov (9, 2), p. 62, pl. II, fig. 10-19.
1931 Didacna subcarinata Davidaschvili (43), p. 30, pl. III, fig. 19-23.
On peut rattacher cette espèce à la section des Pontalmyres de Sabba Ştefănescu, caractérisés par une forme quadrangulaire, une coquille carénée à bord postérieur arrondi et antérieur anguleux.

Les variétés sans carène se rapprochent des Pontalmyres typiques: $P$. constantiae et $P$. novorossica, mais le bord postérieur est toujours plus rectiligne de sorte que la forme est plus quadrangulaire.

L'unique dent cardinale est perpendiculaire à l'aréa cardinale.
Très voisine de $D$. ovata Desh. elle s'en distingue par le crochet moins proéminent, le bord postérieur plus rectiligne, le bord antérieur plus court et les bords cardinaux obliques et longs au lieu d'être courts et droits. Très voisine comme forme de Monodacna corbuloides Desh., elle s'en distingue par les côtes plus larges, le galbe plus carré et l'absence de sinus palléal. De Didacna sulcatina Desh. elle se distingue par les crochets moins prononcés, la ligne card.nale rectiligne au lieu d'être courbe, les côtes moins crénelées.
D. subcarinata a été cité par Andrusov à Buștenari. Il a été confondu par Krejci avec Pontalmyra constantiae.

Nous ne l'avons pas rencontré en Roumanie. Il est abondant dans les faluns de Kamyschburun où il semble localisé,

## Didaena (Pontalmyra) placida Sabba

1896 Pontalmyra placida SabBa ȘTeFÃnescu (167), p. 69, pl. VI, fig. 22, 23. 1910 Didacna placida Andrusov (9, 2), p. 48, fig. 4 dans le texte.

Espèce toujours de petite taille; carène bien marquée. A la valve droite se trouve une dent cardinale avec une fossette, une latérale antérieure et une latérale postérieure obsolète. La carène peut s'accentuer chez l'adulte et le galbe s'arrondir.

L'espèce ne diffère de Monodacna simplex Desh. que par l'impression palléale qui est entière et l'absence de dents latérales nettes. On ne peut distinguer les deux espèces que sur des exemplaires bien dégagés. La présence d'une deuxième dent cardinale à la valve droite de $P$. placida est rarement visible.

C'est une des espèces les plus abondantes dans le Pontien supérieur et le Dacien inférieur de Roumanie, sur la bordure des Carpates.

## Didacna (Pontalmyra) constantiae Sabba

$$
\text { Pl. VI, fig. 2, } 2 a
$$

1896 Pontalmyra Constantiae SABBA (163), p. 70, pl. VI, fig. 30, 31.
1910 Didacna Constantiae Andrusov (9, 2), p. 64, fig. 5 dans le texte.
1914 Cardium edentulum Ionescu-Argetoaia (97), p. 35, pl. XIII, fig. 7 et pl. XV, fig. 1. et Pontalmyra Constantiae, p. 36, pl. XIII, fig 5 et 6.

Côtes fortement élargies vers le bord palléal inférieur et séparées par des espaces aussi larges ou moitié de largeur des côtes. Crochets fortement prosogyres, donc coquille très inéquilatérale à bord antérieur arrondi, bord postérieur


Fig. 24. - Charnière de Pontalmyra constantiae SABBA. déprimé, généralement tronqué.

Ionescu-Argetoaia a figuré (fig. 5) une coquille à carène bien marquée qui passe à des variétés où il y a une véritable carène différenciée par une côte plus forte. Ces formes peuvent se confondre avec Plagiodacna carinata, mais la carène est droite au lieu d'être arquée et la dent cardinale est perpendiculaire au lieu d'être parallèle au bord cardinal. Le bord palléal peut être droit ou déprimé au centre. La coquille jeune a une carène bien marquée ; la dent cardinale est en bouton saillant sous le crochet et les dents latérales sont déjà obsolètes (fig. 24).

Pontien supérieur: Malovăț, Valea Boerească (Mehedinți), Posești, Valea Dealului, Scăioși, Matița, Tătaru (schistes bitumineux) (Prahova), Turcești (Vâlcea); Dacien: Berbești (Vâlcea), Tătaru (grès bitumineux) (Prahova), Valea Slănicului, Valea Bodi (très abondant), Policiori, Vintil, Vodă, Coca Seacă (Buzău).

En outre, à Kindrowo en Slavonie.

## Didacna (Pontalmyra) novorossica Barbot

1869. Cardium novorossicum Barb. De Marny (23), p. 156, pl. III, fig. 4, 5.

1874 Cardium novorossicum Hoernes (92, III), p. 62, pl. IV, fig. 7.
1910 Didacna novorossica Andrusov (9, 2), p. 39, fig. 3 dans le texte.
1917 Didacna novorossica Andrusov (13), pl. I, fig. 27.
Les auteurs russes actuels séparent $P$. novorossica et $P$. constantiae. La première n'est en général connue que par des moules qui se rencontrent dans tout le calcaire d'Odessa en Bessarabie. Les crochets de la coquille sont droits, le bord postérieur est
arrondi ou tronqué. Rapport de la largeur à la hauteur de la coquille: 1,38. Dans $P$. constantiae, le rapport est 1,30 .
$P$. incerta Desh. du Pontien de Crimée est une espèce très proche. D'après Andrusov, des variétés de cette espèce se rencontreraient dans les Carpates roumaines.
$P$. novorossica se rencontre dans les calcaires pontiens de Taraclia, de Cetatea Albă, de Tatar Bunar, etc., en lumachelle.

## Didacna (Pontalmyra) jagici Brus.

1902 Limnocardium Jagici Brus. (35), pl. XXVII, fig. 11 et 12.
Coquille de plus grande taille que $P$. placida Sabba, avec des espaces bien marqués entre les côtes. Carène marquée par une dépression du bord postérieur de la coquille. Sur cet espace, les côtes deviennent très fines. Elles sont larges et plates sur les flancs et le bord antérieur de la coquille. La charnière est très peu développée.

Pontien inférieur de Siseștii de Jos (Mehedinți), (une lumachelle dans des grès); Dacien de Cucești (Vàlcea). Très rare en Roumanie. Abondant en Hongrie. Le type vient du Slavonien de Budapest. L'espèce se retrouve à Tinnye, à Köbánya etc. Elle est en outre citée en Croatie à Markuševec et à Jaricište, près Vrčiu, à Karagač, Ripanj, Zaklopači, en Serbie, également dans le Slavonien.

## E) GENRE PLAGIODACNA Andrusov, 1923

Il englobe des espèces qui sont issues du groupe de L. lithopodolicum Dub. $=L$. protractum Eich.

Les crochets sont souvent très prosogyres, les valves sont épaissies vers là charnière, les côtes sont très nombreuses; la carène est bien prononcée, surtout à la partie supérieure de la coquille. Chez le jeune, les dents cardinales sont assez voisines de celles des Didacnes que nous étudierons plus loin; chez l'adulte elles deviennent allongées, obliques et presque parallèles au bord de la charnière (fig. 25). Chez le type du genre, $P$. modiolaris Rous. du Cimmérien, les dents cardinales se transforment en simples plis ornés de côtes d'accroissement (fig. 26).

Ce genre paraît dériver de l'espèce bessarabienne: L. quadripartitum Koless. var. protractiformis Andr. Il apparaîtrait dans le Slavonien de Ciuchici, d'après Halaváts (79, V); mais il y a sans doute confusion avec un Pontalmyra à carène.

## GROUPE DE PLAGIODACNA CARINATA Desh.

Coquille carénée, charnière épaissie chez l'adulte, dent cardinale presque parallèle au bord cardinal. Latérales disparues. Pas de sinus palléal. Côtes serrées assez larges, bien marquées, également sur l'aréa postérieure et antérieure.

## Plagiodacna auingeri Fuchs

PI. VI, fig. 3, $3 a$
1870 Cardium auingeri FUCHS (57), p. 358, pl. XV, fig. 1-3.
La région postérieure peut devenir aliforme. La carène peut s'effacer. L'espèce ressemble alors à une Didacne. Dent cardinale en bouton saillant, parallèle à la charnière; latérales allongées, souvent obsolètes (antérieure et postérieure).

On distingue toujours cette espèce de $P$. carinata Desh. à laquelle la relie des formes de passage par sa carène moins marquée et moins oblique; aucune côte ne distingue ici cette carène, tandis que celle de $P$. carinata est toujours marquée par une côte plus forte et plus ornée que les autres. Le rapport de la largeur à la hauteur est plus grand chez $P$. auingeri où il est 2 .

Très abondante à Rădmănești, d'où vient le type, l'espèce se trouve en rares exemplaires dans le Pontien supérieur de B:lani (Gorj) et de Podeni (Prahova). Elle est citée à Glogovca, en Croatie; à Orešac en Serbie, dans le Pontien inférieur. En Bulgarie (région de Vidin), dans le Pontien. En Hongrie, à Tihany (Balaton).

## Plagiodacna carinata Desh.

Pl. VI, fig. $4,4 a, 5$ et $5 a$
Voir la synonymie complète dans Davidaschvili (43), p. 44.
L'espèce est si complexe qu'elle forme un groupe plutôt qu'une espèce au sens étroit du mot. Sous ce nom de carinata ont été réunies toutes les espèces pontiennes fortement carénées et déprimées sur le bord postérieur.

Le type de Deshayes (50) ${ }^{1}$ ) représente la forme moyenne de l'espèce. Rapport de la largeur à la hauteur: 1,27. La carène est droite jusqu'au sommet de la coquille


Fig. 25. - Charnière de Plagiodacna carinata Desh. montrant le passage à $P$. modiolaris DESH.


Fig. 26. - Charnière de $P$. modiolaris Desh.
où elle s'incurve vers le crochet qui est très prosogyre. La charnière est formée par une dent cardinale en bouton saillant, dirigée presque parallèlement au bord cardinal. Les dents latérales ont disparu. Cette variété va évoluer dans deux directions: 1, allongement antéro-postérieur de la coquille, atténuation de la charnière et de la carène, c'est l'espèce précédente, $P$. auingeri Fuchs; 2, accroissement du crochet et de la région ven-tro-dorsale de la coquille ainsi que de l'obliquité de la carène; épaississement de lacharnière et disparition de la dent cardinale, c'est $P$. modiolaris Rous. la forme extrême. Entre la variété de $P$. carinata de Deshayes et $P$. modiolaris Rous. on trouve des intermédiaires: la variété de $P$. carinata figurée par Rousseau (48) ${ }^{2}$ ) est la $P$. carinata var. major Hoernes (92, IV).

Pour passer à une $P$. modiolaris il suffira à ces coquilles d'accroître l'incurvation de la carène, l'épaississement du crochet et du bord cardinal et de perdre la dent cardinale qui devient un bourrelet orné de plis d'accroissement. Le passage de $P$. carinata Desh. à $P$. modiolaris Rouss. est figuré ici (fig. 25, 26 et pl. VI, fig. 5 et 6).

Comme $P$. auingeri Fuchs a précédé $P$. carinata dans la série géologique, il faut supposer que ce dernier issu du précédent a donné naissance à $P$. modiolaris Rous.
${ }^{1}$ ) P. 54, pl. II, fig. $16-18$.
${ }^{2}$ ) P. 804, pl. X, fig. 4.
avec qui il persiste dans le Cimmérien, alors qu'il n'existe plus dans le Dacien de Roumanie.

L'origine du groupe est à chercher dans une espèce bessarabienne voisine de $L$. prefischerianum Sinz. comme nous l'avons vu plus haut.

De jeunes exemplaires de Kamyschburun de $2,2 \mathrm{~cm}$ ont la carène et le bord cardinal postérieur épineux. Ce serait un retour atavique à la forme ancestrale.
$P$. hermanni Brus. du Pontien de Zagreb se rapproche du groupe de $P$. carinata. Il se distingue de $P$. carinata var. major par son énorme aille postérieure et par les côtes plus larges et plus espacées.

Gisements: Siseștii de Jos, Comănești, Matița, Malovăț (exemplaire figuré), (Mehedinți), Valea Mislea (Tonțești), Berbești (Vâlcea), Poenăreanca, Doftănești, Mălăești (Prahova).

## RAMEAU DES PLAGIODACNES



Davidaschvili (47) suppose que c'est une branche latérale des Didacnes, différenciée vers une ornementation épineuse, qui a donné le genre Kaladacna.

Le genre semble plutôt dérivé de $L$. gracile Pusch.
La charnière comprend une cardinale en crête sur chaque valve, pas de latérales, un ligament court (fig. 27).

Kaladaena steindachneri Brus.
1884 Adacna Steindachneri Brusina (33), p. 154, pl. XXVIII, fig. 38.
1914 Cardium Steindachneri Ionescu-Argetoaia (96), p. 417, pl. XIII, fig. 4.
1917 Caladacna Steindachneri Andrusov (13), pl. 2, fig. 22.
1931 Kaladacna Steindachneri Davidaschvili (43), p. 40, pl. VII, fig. 29, 30.
L'espèce comprend deux côtes saillantes épineuses entourant deux côtes plus fines moins épineuses. Les épines naissent au niveau des côtes d'accroissement. Sur la partie antérieure et postérieure de la coquille les côtes ne sont plus différenciées en deux ordres de grandeur; elles sont moins épaisses que les côtes de première grandeur de la partie médiane de la coquille et leurs épines sont très aigu"s. Les côtes sont marquées par des rigoles à la partie interne de la coquille. Le bord palléal est entier.

Les espèces sarmatiennes: L. fittoni d'Orb. et L. : uessi Barb. présentent une ornementation analogue. Comme le fait remarquer Davidaschvili (47), c'est une évolution semblable qui a donné ces formes.

Des espèces très évoluées comme $L$. ittoni et $L$. uessi sont des fins de rameau, comme je l'ai montré dans un travail récent (66) et ne peuvent être regardées comme des formes ancestrales.
L. (K. escheri C. May. du Pontien de Crimée se distingue de K. steindachneri par la disparition des côtes secondaires.
L. hemicardium Brus. (35) a le même mode d'ornementation; mais la coquille est allongée dorso-ventralement, de sorte qu'il y a une réduction très grande dans le sens antéro-postérieur. Certaines coquilles écrasées


Fig. 27. - Charnière de Kaladacna steindachneri BRUS. des marnes d'Okrugljak se rapprochent de cette espèce.
K. steindachneri se rencontre à Malovăț, Pl. Gurguiului, Colibaşi (Mehedinți), Valea Stârcei, Pruna, Groapa Vinii (Prahova), Arbănași (Buzău), Tirol (Banat) (moule, ma collection); plus les gisements cités par Krejci et Wenz (106).

Dans le Dacien marneux de Valea Bodi (Buzău) deux moules semblent appartenir à cette espèce (ma collection).

En Hongrie à Szegszárd, Nagy-Mániok (Tolna), Árpád (Baranya). En Croatie, à Okrugljak d'où vient le type; en Serbie, à Srem; en Slavonie, à Grgeteg, toujours dans le Pontien.

## G) GENRE MONODACNA Eichwald, 1838

C'est une subdivision artificielle qui englobe des rameaux différents rapprochés par les caractères suivants: bâillement à l'extrémité postérieure de la coquille, léger sinus siphonal, charnière comprenant chez le jeune: une petite dent cardinale, des petites dents latérales antérieures, des postérieures très minces (fig. 28).

Les latérales disparaissent généralement avec l'âge.
La section Pseudocatillus Andrusov 1923 est presque uniquement représentée ici. Elle ne comprend que deux espèces dans le Pontien et le Dacien de Roumanie ${ }^{1}$ ). Elle se retrouve dans l'Apscheronien.

Davidaschvili (47) a énuméré un grand nombre d'autres sections. Monodacna s. str. comprend les espèces de la fin du Pliocène à l'époque actuelle.

## Pseudocatillus pseudocatillus Barb.

## Pl. VI, fig. 7

1869 Cardium pseudocatillus Abich in Barb. de Marny (23), p. 158, pl. I, fig. 1, 2.
1870 Cardium simplex Fuchs (57), p. 359, pl. XV, fig. 4-6.
1875 Cardium pseudocatillus Sinz. (162), p. 4, pl. 1, fig. 5, 6.
1897 Cardium subdentatum var. pseudocatillus Sinz. (164), p. 55, pl. 1', fig. 1-5.
1917 Monodacna pseudocatillus ANDr. (13), pl. II, fig. 4.
1931 Monodacna pseudocatillus Davidasch. (43), p. 39, pl. V, fig. 5-8.
1931 Pseudocatillus pseudocatillus Krejci et Wenz (105), p. 162, pl. II, fig. 5.
Lorsqu'on n'a pas de valve dégagée, cette espèce est difficile à distinguer de Didacna (Pontalmyra) placida SABBA étudié plus haut ( p .54 ) : le sinus palléal est peu marqué et souvent difficile à distinguer sur les valves dont l'intérieur est usé. La charnière comprend une petite dent cardinale et des dents latérales obsolètes chez l'adulte.

[^19]$P$. pseudocatillus semble former, avec $P$. subdentata Desh., une série semblable à celle des Pontalmyres: $P$. novorossica Barb. et $P$. constantiae Sabba d'une part et $P$. placida Sabba de l'autre. Chacune de ces séries passe à des variétés plus ou moins carénées qui rappellent les Plagiodacnes.

L'espèce figurée par Sinzov est carénée; elle ne semble pas se rapporter au type d'Abich.
P. pseudocatillus est cité par Sinzov dans les calcaires d'Odessa de toute la Bessarabie (Pontien inférieur). On le rencontre notamment à l'état de moule dans ce niveau à Tatar Bunar et dans la région de Cetatea Albă; dans la région de Bolgrad, à l'état de coquilles dans les sables.

Une espèce voisine ou un Pontalmyra existerait dans


Fig. 28. - Charnière de Monodacna, section Pseudocatillus. les Couches à Congéries inférieures de Ciuchici (Banat).

Le type vient du Pontien inférieur de Rădmănești (Banat). L'espèce est souvent citée dans le Pontien des Subcarpates; elle subsiste dans le Dacien gréseux de Vintilă Vodă et de Valea Bodi (Buzău), à moins qu'on ne l'ait confondue avec Pontalmyra placida.

Pavlovici la cite en Serbie et Neumayr en Slavonie, à Karlowitz.

## Monodaena (Pseudocatillus) subdentata Desh.

1838 Cardium subdentatum Desh. (50), p. 57, pl. I, fig. $16-18$.
1917 Monodacna subdentata ANDr. (13), pl. I, fig. 5 et 6.
1931 Monodacna subdentata DAvidasch. (43), p. 38, pl. V, fig. 9-11.
Espèce de plus grande taille et de forme plus anguleuse que l'espèce précédente.
Dans le calcaire d'Odessa, dans les mêmes localités que la précédente, mais plus rare.

## Monodaena wurmbi Lör.

Pl. VI, fig. $8,8 a$ et $8 b$
1894 Cardium Wurmbi Lörenthey (115), X, p. 149, pl. III, fig. 7.
Coquille bâillante, à test très mince, peu inéquilatérale; côtes en majorité plates, séparées en général par des espaces de plus en plus larges à mesure qu'on va vers le bord postérieur; elles vont en s'élargissant vers le bord palléal. Le côté postérieur est orné de fines côte striées dans la jeune coquille (pl. VI, fig. 8 b ). Le côté antérieur porte des côtes qui montent jusqu'au bord cardinal chez le jeune, tandis qu'elles disparaissent avant ce bord cardinal chez l'adulte. Le côté interne de la coquille n'est pas visible. Le sinus palléal et la charnière ne sont donc pas connus. C'est la ressemblance avec les Monodacnes actuelles et le bâillement des valves qui me font attribuer l'espèce au genre Monodacna. Elle appartiendrait à une section spéciale, différente des Pseudocatillus.

Nombreux exemplaires à Rădmănești (ma collection); le type vient du Pontien d'Árpád; l'espèce est citée à Cireșul (Caraș).

## H) GENRE HORIODACNA Sabba Ştefănescu

## Horiodacna rumana Sabba

1896 Horiodacna rumana S. ŞTEFĂNeSGU (167), p. 66, pl. VI, fig. 32, 33.
Ce genre, très rare, est limité à cette unique espèce.
La coquille à test translucide porte des côtes internes qui rappellent le genre Amussium dans les Pectinidés. La charnière possède une dent cardinale en languette aiguë, comme celle des Monodacnes.

L'espèce n'a été rencontrée que dans les sondages, sans doute à cause de sa fragilité. Le type vient de Mărculești (Ialomița), dans le Bărăgan, probablement du Pontien.

Les reproductions que Sabba Ştefănescu donne de l'espèce ne mettent pas bien en évidence la dent cardinale.

## I) GENRE BUDMANIA Brusina 1897

Coquilles de grande taille à test mince; les côtes ont poussé en lamelles très élevées auxquelles correspondent une rigole dans l'intérieur de la coquille. Charnière:

$$
\frac{\text { AI : III, } 3 \mathrm{~b}, \text { PI: III }}{\text { AII, } \quad 2 \mathrm{a}, \quad \text { PIV }} \text { (fig. } 29 \text { ). }
$$

Le bord postérieur court et tronqué fait attribuer ce rameau à une branche issue de


Fig. 29. - Charnière de Budmania. celle de L. apertum.

Il est localisé dans le bassin pannonique (Hongrie, Croatie, Banat) au Pontien (zone à C. rhomboidea).

C'est un groupe très évolué qui apparait brusquement au Pontien et disparait de même. Andrusov $(9, \mathrm{I})$ le rapproche de Limn. hungaricum Br.; ce sont deux rameaux parallèles.

Les diverses espèces de Budmania semblent se relier les unes aux autres; ce ne seraient que des variétés d'une même espèce ou des races locales.

On peut facilement concevoir le passage de $B$. cristagalli Roтн à $B$. meisi Brus. par diminution graduelle des côtes antérieures. On peut aussi concevoir le passage de $B$. semseyi Hal. à $B$. histiophorum Brus. Le passage de $B$. semseyi à $B$. cristagalli existe dans le gisement de Tirol (Banat):


## Budmania cristagalli Rотн

Pl. VI, fig. 9 et 9 a
1878 Cardium cristagalli Roth von Telegd (153), p. 1-5, pl. IV, fig. 1, 2.
1890 Adacna cristagalli Lörenthey (113), p. 45, pl. I, fig. 1.
1901 Limnocardium cristagalli Hoernes R. (94), pl. II, fig. II, pl. III, fig. 3.
1903 Limnocardium cristagalli Andrusov (9, I), p. 72, pl. VII, fig. 10-12.
Les lamelles qui forment les côtes sont aussi hautes sur toute la partie médiane de la coquille. Sur la région postérieure, il y a cinq petites lamelles, une petite et deux à peine marquées sur la région antérieure. Les lames sont peu élargies à leur sommet. Le bord de la coquille a été figuré par Halavats.

Une variété reproduit exactement $L$. hungaricum Brus. (pl. VI, fig. 6 a) comme forme, mais garde l'ornementation de B. cristagalli.

La jeune coquille à $2,5 \mathrm{~cm}$ de large a la ligne cardinale encore plus rectiligne que chez l'adulte. Les côtes sont des arêtes encore peu élevées. La coquille rappelle alors L. rogenhoferi Brus.

Abondante dans le gisement de Tirol (Banat) aujourd'hui abandonné. On trouve la transition à $B$. semseyi Hal., comme nous l'avons dit plus haut dans les généralités sur le genre.

Espèce très répandue en Hongrie du Sud (le type vient d'O-Kúrd) et en Croatie.

## Budmania semseyi Hal.

1892 Cardium Semseyi Halaváts (79, 6), p. 28, pl. I.
1901 Limnocardium Semseyi R. Hoernes (94), pl. I, fig. 1, 2 et pl. III, fig. 1.
1903 Budmania Semseyi Andrusov (9, I), p. 78, pl. VII, fig. 4, 5, 7, 9.
Cette espèce diffère de la précédente par le plus grand développement des lames qui dépassent largement le bord palléal. Elles sont arrondies à leur sommet et creuses (fig. 2 de la pl. I de Halaváts). La charnière est conforme au type du genre.
L. semseyi pullulait dans le gisement de Tirol où il est localisé.

## J) GENRE PSEUDOPROSODACNA NOUV. GENRE.

Ce genre forme la transition entre le genre Limnocardium à charnière à peu près complète et le genre Prosodacna où n'existe plus qu'une énorme dent latérale antérieure à la valve gauche, deux à la valve droite. Il est aussi intérmédiaire comme forme entre ces deux genres, présentant le commencement d'enroulement caractéristique des Prosodacna et un léger épaississement du bord antérieur.

## 1. GROUPE DE PSEUDOPROSODACNA LITTORALIS Eich.

Il comprend de petites espèces à test plus ou moins mince, à côtes enrobées dans le test, caractère distinctif du groupe. Le bord antérieur court et arrondi est légèrement épaissi par rapport au bord postérieur qui est anguleux. La charnière porte une dent cardinale mince et des latérales antérieures épaisses; les latérales postérieures ont généralement disparu.

Card. littorale est la plus ancienne espèce décrite. Les formes qu'Andrusov a nommées eichwaldi, barboti, sont toutes dérivées de littorale. On trouve probablement toutes les transitions d'une espèce à l'autre et même à la Pseudoprosodacna stenopleura Sabba qui passe par des variétés intermédiaires à Pseudoprosodacna sturi Sabba.

Dans toutes les espèces de ce groupe la jeune coquille présente des côtes saillantes de plus en plus accentuées vers la région postérieure; c'est le caractère de Pseudoprosodacna rumana SABBA . Dans cette espèce, quelques côtes de la région postérieure seules saillent. Nous avons recueilli à Bolgrad une variété où toutes les côtes sont saillantes, triangulaires ou arrondies. Elle correspond exactement à la jeune coquille du groupe Pseudoprosodacna littoralis où les côtes ne sont pas encore noyées dans le test. Il faut chercher l'origine du groupe dans un Limnocardium presque équilatéral à côtes régulièrement saillantes.

# Pseudoprosodaena littoralis var. orientalis (Andr.) Davidaschvili 

Pl. VI, fig. 10, $10 a-10 c$
1931 Prosodacna littoralis var. orientalis Davidaschvili (43), pl. VI, fig. 24.
C'est la variété la plus éloignée du genre Prosodacna: les crochets sont peu développés, peu prosogyres. Rapport de la largeur à la hauteur: 1,1. Les côtes sont enfoncées dans le test, les intervalles entre ces côtes forment saillie à l'intérieur du test. Vers le crochet et vers le bord postérieur de la coquille les côtes externes du test sont saillantes. La jeune coquille de quelques millimètres a les côtes saillantes.

Chez l'adulte les bords antérieur et postérieur sont arrondis, la ligne cardinale rejoint le bord postérieur de la coquille en formant un angle obtus.

La variété Ps. barboti Andr. diffère par des côtes plus larges, un crochet plus surplombant. Je n'en ai pas rencontré d'exemplaire. Ps. eichwaldi Andr. est une variété encore plus rapprochée des Prosodacnes.

Ps. littoralis var. orientalis est abondante dans le Pontien de Bolgrad, surtout les variétés de passage à Ps. littoralis var. eichwaldi. Le type de Ps. littoralis Barb., qui est un moule, est plus allongé antéro-postérieurement et moins convexe. Il vient de Medvegie (Sud).

## Pseudoprosodacna stenopleura Sabba

1896 Prosodacna stenopleura SABBA ŞTEFÃnescu (16̄), p. 59, pl. V, fig. 11-14. Non Caid. stenopleura Brusina (35), pl: 29, fig. 42.

Coquille plus épaisse que la précédente, crochets larges, fortement prosogyres. Les côtes sont enrobées dans le test et parfois, vers le bord postérieur, quelques-unes saillent. Elles sont plus fines aux extrémités de la coquille, tantôt effacées, tantôt anguleuses. Les côtes postérieures sont presque toujours arrondies. Les intervalles des côtes sont marqués jusqu'au haut de l'intérieur de la coquille par des côtes fines.

Charnière: valve droite, cardinale verticale, aiguë, LAI bien prononcée, LPI en lame bien développée. Valve gauche, une cardinale plus ou moins marquée, LAIV en cuilleron sur lequel s'appuie la dent LAII, très petite. LPI très peu marquée.

Les côtes sont saillantes sur la jeune coquille et rappellent Ps. plicato-littoralis Andr.

Elle passe à Ps. littoralis Barb. par des variétés à crochet plus aigu.
Elle passe à la variété orientalis par des intermédiaires à coquille de moins en moins convexe, à crochets de moins en moins proéminents, à allongement antéro-postérieur plus grand.

Des variétés de passage à Ps. plicato-littoralis et Ps. rumana Sabba sont abondantes dans le Pontien de Bolgrad, Taraclia.

Ps. barboti Andr. et eichwaldi Andr. sont deux espèces de même forme que Ps. stenopleura, mais à côtes plus larges.

Lorsque les crochets deviennent proéminents l'espèce passe à Ps. stüri Sabba qui par sa charnière et sa forme très inéquilatérale est presque un Prosodacna.

La coquille de Ps. nuci Jek. est plus arrondie la charnière est la même que celle de Ps. stenopleura. Elle passe aussi à une variété à crochet proéminent qui rappelle Ps. sturi Sabba.

Ps. semisulcata Rouss. in Halaváts de Kúrd (Hongrie) semble une jeune coquille de Ps. stenopleura.

Ps. stenopleura est abondant dans les sables pontiens du lac Ialpug et dans les calcaires d'Odessa, Impuțita, Curci, Bolgrad, Tatar Bunar, Cetatea Albă. Il apparait dans le Pontien supérieur des Subcarpates roumaines et a son maximum d'extension à la base du Dacien. Dans le Dacien d'Ostrov, sur le Danube, des exemplaires à crochets larges répondent exactement au type de SabBa ŞTEFĂNESCU.

## Pseudoprosodacna littoralis Eich.

1853 Cardium littorale EICH. (52), p. 99, VI, fig. 1.
1869 Cardium littorale Barbot de Marny (23), p. 154, pl. II, fig. 6, 7.
1917 Prosodacna littoralis Andrusov (13), pl. II, fig. 11.
Le type de l'espèce n'est connu que par des moules, mais Andrusov a figuré une coquille avec le test. Nous avons vu plus haut qu'elle ne diffère de l'espèce précédente que par la minceur des crochets.

Pr. semisulcata var. magdalenensis Font. (54) semble une race de Ps. littoralis.
L'espèce type du groupe Ps. littoralis se rencontre également dans les sables pontiens du lac Ialpug et dans les calcaires d'Odessa (Bolgrad, Taraclia).

## Pseudoprosodaena plicato-littoralis Andrusov

Pl. VI, fig. 11, $11 a-11 c$
1917 Prosodacna plicato-littoralis Andrusov (13), pl. II, fig. 18 et variété, fig. 15.
Sur cette espèce la coquille porte des côtes anguleuses et saillantes, celles qui délimitent la région postérieure l'étant davantage ( 2 côtes). Nous avons remarqué plus haut que cette espèce rappelle les jeunes coquilles de Ps. littoralis Barb. et variétés. Comme Ps. littoralis elle a les crochets peu développés et peu prosogyres, elle est allongée antéro-postérieurement.

Certaines variétés, au lieu d'avoir les côtes anguleuses, ont les côtes arrondies; d'autres ont les côtes plates vers le bord palléal.

La charnière porte, comme dans tout le groupe, une cardinale plus ou moins développée, quelquefois absente; ébauche d'une deuxième cardinale à la valve droite; latérale postérieure seulement à la valve droite.

Cette espèce diffère de Ps. rumana Sabba en ce que celle-ci n'a que deux côtes saillantes à la région postérieure, des côtes arrondies et larges.

Elle se rapproche beaucoup de Ps. barzaviae Jek. du bassin de Braşov qui présente la même série de variétés; c'est un exemple de phénomène de convergence dans deux rameaux différents.

L'espèce se rencontre dans le Pontien de Bessarabie du Sud, à Taraclia, d'où vient le type et à Bolgrad (ma collection).

Pseudoprosodacna sturi Cobălc.
1870 Cardium semisulcatum Hoernes M. (90), p. 197, pl. XXVIII, fig. 7.
1875 Cardium semisulcatum Sinzov (162), pl. I, fig. 1-4.
1883 Psilodon Sturi CobAlcescu (38), p. 100, pl. III, fig. 2.
1896 Prosodacna Sturi SAbBA ŞTEFĂNeScu (167), p. 59, pl. V, fig. 15-18.
Cette espèce conduit au genre Prosodacna dont elle a déjà tous les caractères: fort enroulement du crochet, très proéminent, grande convexité de la coquille très iné=
quilatérale, épaisseur du test dans la portion antérieure de la coquille. La charnière qui est encore sur le type de Ps. stenopleura la rattache au genre Pseudoprosodacna. Mais la dent latérale antérieure est beaucoup plus saillante que dans l'espèce Ps. littoralis; elle dépasse le bord cardinal. Elle porte une cavité où s'emboîte la dent opposée (fig. 30).

Du groupe de Ps. littoralis elle a les côtes enrobées dans le test, avec parfois les côtes postérieures plus ou moins saillantes.

Il existe des variétés de transition entre Ps. sturi et Ps. stenopleura.
Ps. vutskitsi Brus. du Pontien de Hongrie est une simple race de Ps. sturi. Les dents sont plus rapprochées les unes des autres sur la charnière. Elle passe à des variétés à crochets moins développés qui sont des races


Fig. 30. - Charnière de Pseudo prosodacna sturi SABBA.
de $P s$. stenopleura à charnière épaissie.
Ps. serbica Brus. d'Orešac (35) est très allongé antéro-postérieurement et a de larges côtes enrobées dans le test.

Ps. damellii Brus. de Kúrd (Hongrie) a les crochets plus droits que Ps. sturi, la région postérieure forme un angle aigu, les côtes qui délimitent la région postérieure sont saillantes, certaines variétés ont une forme massive, les côtes larges et une dent latérale antérieure plus épaisse que celle de Ps. sturi.

Ps. sturi est abondant dans le Dacien inférieur des Carpates roumaines. On le rencontre dans le Pontien inférieur (calcaires d'Odessa) de Bolgrad et des environs, (lac Ialpug), en rares exemplaires.

Ps. yodopici Brus. du Pontien de Slavonie a la charnière également développée, mais la coquille est trois fois plus grande.

C'est sans doute une race de Prosodacna orientalis Sabba.

Pseudoprosodacna rumana Font.

$$
\text { Pl. VI, fig. 12, } 12 a, 12 b
$$

1886 Limnocardium rumanum Fontannes (54), p. 38, pl. II, fig. 18-22.
1896 Prosodacna rumana SABBA Stefanescu (167), p. 61, pl. VI, fig. 1-4.
1917 Prosodacna barboti ANDR. (13), pl. II, fig. 17.
La coquille du jeune a toutes les côtes saillantes, deux côtes étant plus en saillie que les autres avant la région postérieure déprimée et à peine ornée. Chez l'adulte les côtes sont à peine en saillie sur le test comme dans Ps. eichspaldi Andr. et les deux ou trois côtes qui précèdent la région postérieure seules saillent. Les côtes de la région antérieure sont minces; elles s'élargissent jusqu'aux côtes saillantes. Sur la partie postérieure, elles' sont minces et à peine marquées.

A la valve droite, la charnière porte une dent cardinale mince et oblique, une dent latérale antérieure peu marquée, une postérieure allongée; à la valve gauche, une dent cardinale bien marquée, une latérale antérieure linguiforme, déprimée au centre pour recevoir la dent de la valve opposée.

Il semble qu'on puisse assimiler à Ps. rumana à titre de race Ps. barboti Andr. Il y a également des côtes larges, les quatre côtes qui touchent la région postérieure étant en saillie, surtout les deux premières. Le type vient de Medvegie dans la faune de type Odessa.

On peut rapprocher de Ps. rumana la variété de Ps. plicato-littoralis Sinz. figurée par Andrusov ${ }^{1}$ ); mais elle diffère par les côtes moins larges, les crochets moins massifs et le plus grand nombre de côtes saillantes.

Ps. rumana est signalé dans toutes les Subcarpates roumaines, dans le Dacien inférieur; mais les individus sont rares: Cucești (Vâlcea), Boteni (Muscel), Valea Argeşului, Valea Homocioaia, Gura Dimienei, Policiori (Buzău) etc. Krejci cite en outre un grand nombre de gisements dans le Dacien.

## Pseudoprosodacna aff. eichwaldi Andr.

Pl. VI, fig. 13, 14, 14 a, 15, $15 a$
1917 Prosodacna Eichwaldi Andrusov (13), pl. II, fig. 14.
1931 Prosodacna Eichwaldi Davidaschvili (43), pl. VI, fig. 22.
La coquille présente des côtes plates et largès, des aréas à côtes espacées à peine marquées. La charnière est la même que celle de Ps. stenopleura Sabba (fig. 14 a).

Du type de Ps. littoralis Eich. Ps. eichwaldi diffère par les crochets plus surplombants, les côtes plus larges; de Ps. barboti Andr. il se distingue par les crochets plus prononcés; de Ps. nuci Jek. il n'a ni le galbe arrondi, ni les côtes étroites.

Un seul exemplaire de Bolgrad, S de la ville, recueilli dans les sables équivalant au calcaire d'Odessa, sur la rive gauche du lac Ialpug (pl. VI, fig. 13).

Une variété proche du type de Ps. eichwaldi se trouve dans le Dacien du bassin de Brașov, à Măeruș; (pl. VI, fig. 14).

De même que Ps. stenopleura Sabba passe à une espèce à crochets proéminents: Ps. sturi Sabba, de même Ps. eichwaldi passe dans le bassin de Braşov à une forme à crochets plus saillants que je nommerai variété pseudo-sturi. De Ps. sturi elle a également la charnière plus prononcée que dans Ps. eichwaldi. La formule est:

$$
\frac{\mathrm{AI}: \mathrm{III}, 3 \mathrm{~b},(\mathrm{PI})}{(\mathrm{AII}): \mathrm{IV}, 2 \mathrm{a}, \mathrm{PII}}
$$

Les cardinales sont presque obsolètes, la dent latérale antérieure de la valve gauche est très développée, ainsi que la deuxième latérale antérieure de la valve droite (pl. VI, fig. 15 a).

## Pseudoprosodacna nuci Jek.

Pl. VI, fig. 16, $6 a-16 c$
1932 Limnocardium nuci Jekelius (101), p. 104, pl. XXII, fig. 22-25.
Petites côtes séparées par des espaces aussi larges qu'elles ou linéaires. Les côtes internes représentant les intervalles entre les côtes externes se prolongent jusqu'à la région umbonale. La jeune coquille a les côtes anguleuses et paraît dériver d'une espèce voisine de Ps. barzaviae Jek. Dents cardinales peu marquées, latérale postérieure absente.

Ps. nuci diffère de Ps. littoralis Barb. par le plus grand développement des crochets, de Ps. eichspaldi Andr. par la coquille plus arrondie, de Ps. stenopleura Sabba par les crochets plus larges et la région umbonale plus convexe, de Ps. semisulcata var. stoliczkai Font. par la coquille moins grande et moins circulaire.

Gisement: Măeruș, (Braşov).

[^20]RAMEAU DES PSEUDOPROSODAGNES À CÔTES LISSES


## Pseudoprosodacna barzaviae Jek.

1932 Limnocardium barzaviae Jekelius (101), p. 101, pl. XXII, fig. 1-19.
Cette espèce a évolué à partir de Ps nuci comme Ps. plicato-littoralis à partir de Ps. littoralis et variétés voisines.

L'auteur a figuré les formes qui passent de Ps. barzaviae à Ps. nuci. Elles rappellent la fig. 15 d'Andrusov (13) qui est une variété intermédiaire entre Ps. littoralis et Ps. plicato-littoralis.

Ps. barzaviae diffère de Ps. plicato-littoralis par le moins grand développement du crochet, la forme moins carrée; la dent latérale antérieure est en général moins développée et il y a deux cardinales à la valve gauche au lieu qu'elles soient à la vălve droite.

Jekelius rapproche l'espèce de L. ochetophorum Brus., L. vicinum Fuchs, L. pseudovicinum Lör., dont elle est très éloignée.

Localisée dans le bassin de Brașov: Dacien d'Arpatac et d'Ilieni.

## 2. GROUPE DE PSEUDOPROSODACNA ODESSAE BARb.

Cette espèce est la première décrite et mérite de donner son nom au groupe. Elle n'est connue que par des moules dans les calcaires d'Odessa; aussi ne peut-on la mettre en synonymie avec les espèces roumaines du même groupe, faute de connâtre exactement la charnière.

Elle a cinq côtes principales, anguleuses, à base triangulaire, une empreinte de dent latérale antérieure et de dent postérieure lamelliforme. C'est le caractère commun aux principales espèces du groupe.

Pseudoprosodacna cobălcescui Font.
PI. VI, fig. 17 et 17 a.
1886 Limnocardium Cobălcescui Font. (54), p. 353, pl. XXVII, fig. 14.
1896 Prosodacna Cobălcescui Sabba Ştefãnescu (167), p. 61, pl. VI, fig. 9.
1896 Prosodacna serena SabBa ŞTEFÅNescu (167), p. 62, pl. VI, fig. 10.
1907 Prosodacna Cobălcescui TEIS. (175), p. 307, pl. XI, fig. 5 (var.).
1907 Prosodacna serena Teis. (175), p. 260, pl. XI, fig. 6, 7.
1907 Prosodacna mirabilis TeIS. (175), p. 261, pl. XI, fig. 8-10.
Le type de Fontannes qui vient de Cucești, Valea Otăsăului (Vâlcea) a les crochets peu prononcés; rapport de la largeur à la hauteur 1,12. Dans toutes les variétés, les côtes sont anguleuses au sommet de la coquille; elle s'arrondissent très tôt dans le développement et s'aplatissent vers le bord palléal. La charnière comprend, à la valve droite une dent cardinale oblique, une latérale antérieure, l'inférieure, très forte; une profonde fossette pour la cardinale de la valve opposée, une dent latérale postérieure PI, seule développée; à la valve gauche, une petite cardinale oblique, une latérale antérieure, une postérieure LPII bien marquée (fig. 31).

1. Une première variété, très fréquente, a le crochet qui dépasse largement la ligne cardinale. Rapport de la hauteur à la largeur sensiblement 1. Elle se rapproche de Ps. munieri Sabba var. parscoviensis Teis, dont il sera parlé plus loin.
2. Des coquilles à côtes de plus en plus anguleuses conduisent à la variété serena dont Sabba Ştefănescu a fait une espèce parce qu'il n'a pas examiné autant d'échantillons que moi. Dans cette variété, les côtes sont anguleuses jusqu'au bord palléal, mais
moins vers cette partie de la coquille qu'au sommet. Le type de Șterănescu vient de Seciuri (Gorj). La charnière a deux latérales antérieures à la valve droite.
3. Teisseyre a figuré une variété à crochets très surplombants, prosogyres, à test épais, à côtes aiguës largement étalées vers le bas. Il en a fait une espèce sous le nom


Fig. 31. - Charnière de Pseudoprosodacna cobălcescui FONT. de Ps. mirabilis. Le type vient de Valea Breaba Mică, près de Telega (Prahova), où je l'ai également recueilli. De nombreuses variétés forment transition à cette variété mirabilis.
4. Teisseyre a figuré (pl. XI, fig. 5) une variété de Ps. cobălcescui à crochets surplombants, où les côtes au lieud'être nettement séparées par un espace sont contiguës les unes aux autres et à peine saillantes. C'est un passage vers Pr. munieri Sabba .
5. Une variété proche de la variété serena a des côtes multiples (pl. VI, fig. 17). Elle se rapproche de Ps. aff. savae (pl. IX, fig. 3 de Teisseyre), mais les crochets sont plus développés; il y a douze côtes principales dont une formant carène. C'est sans doute une variation somatique, puisqu'elle semble unique dans le Dacien. Elle vient de Bengești (Gorj). Elle porte à la valve droite (pl. VI, fig. 17 a) deux dents latérales antérieures, une toute petite cardinale et une latérale postérieure PI lamelliforme.

La jeune coquille a toujours les côtes anguleuses; elle appartient donc à la variété serena.

Gisements. Espèce localisée en Roumanie, à la base du Dacien. Valea Slănicului (Țurloești), Boteni (Muscel), Căzănești, Berbești (Vâlcea), Ostrov (Constanța), Podeni (Prahova); Ogaşul Greaca, Bengeşti (Gorj) où l'on trouve une grande richesse de formes; Valea Mislea, Târlești, Șoimari, (Prahova), Valea Scheilor (Boboci), Vintilă Vodă (var. serena et mirabilis), Beceni (Buzău), Vârfuri (Dâmbovița), Oltina (Constanța) (variété passant à Ps. munieri), Seciuri (Gorj), Valea Mâsganei (Dâmbovița), Valea Verzei (Buzău), Niculești (Buzău). Plus les gisements cités par Fontannes et par Sabba Ştefănescu.

Une race de grande taille, la variété douabica Seninski, existe dans le Cimmérien de Douab, en Abkhasie.

## Pseudoprosodacna munieri Sabba Ştefănescu

Pl. VI, fig. 18 et $19,19 a, 19 b$, variétés
1896 Prosodacna Munieri Sabba Ştefãnescu (167), p. 62, pl. VI, fig. 5-8.
1907 Prosodacna Munieri Teisseyre (175), p. 256, pl. X, fig. 6; var. fig. 4, 5, 7, 8, pl. XI, fig. 1-4. 1907 Prosodacna Savae Teisseyre (175), p. 249, pl. IX, fig. 2, non fig. 1 et 3.

Le type de l'espèce figuré par Sabba Ştefănescu présente les caractères suivants: coquille peu inéquilatérale, crochets massifs et peu surplombants par rapport aux espècés du groupe suivant. Côtes larges et plates, juxtaposées ou côtes à sommet aigu, triangulaires, très peu séparées les unes des autres. Les côtes vont en s'élargissant de la région antérieure de la coquille vers la région moyenne, puis diminuent jusqu'à la région postérieure qui est lisse. La charnière comprend une dent cardinale à peine marquée, une latérale
antérieure à la valve gauche, deux à la valve droite, des latérales postérieures très minces (fig. 32).

Un grand nombre de variétés relient l'espèce à des groupes de Pseudoprosodacna différents:

1. Teisseyre a figuré une coquille à côtes étroites et largement espacées ${ }^{1}$ ); elle peut devenir presque équilatérale.

De cette variété (figurée pl. VI, fig. 18) on trouve tous les passages à la forme type.

Une forme extrême est réalisée par la fig. 2 de sa planche IX, à laquelle seule nous conserverons le nom de variété savae.
2. La variété pseudorumana Teis. ne diffère de la forme type que par la présence de côtes qui vont régulièrement en augmentant de la région antérieure vers la région postérireue, de sorte que les deux dernières côtes avant la région postérieure sont plus marquées ${ }^{2}$ ).
3. Une variété à crochets très prosogyres et enroulés. Les côtes sont triangulaires, à sommet aigu, séparées par des sillons linéaires. Elle se relie au groupe de Pr. ' aueri par des coquilles à caractères de plus en plus marquées dans le sens indiqué.
4. La variété parscoviensis se rapproche également comme caractères de Pr. haueri var. lorumbarui Сов. à cause de son obliquité et du grand enroulement des crochets. Mais la coquille a le bord antérieur moins arrondi. Le bord postérieur est très développé et étroit. Côtes aiguës ou arrondies.
5. Je figure, en outre, une variété massive, à crochets larges souvent très surplombants, à coquille très convexe; c'est une transition vers $P$. haueri Сов. var. arioni et porumbarui Cob., mais les crochets sont encore droits (pl. VI, fig. 19).

En résumé, il y a toutes les transitions entre le groupe de Ps. munieri Sabba et celui de Pr. cobălcescui, comme nous l'avons vu plus haut. 1. Teisseyre a figuré une variété de Ps. Cobălcescui qui est reliée à Ps. munieri ${ }^{3}$ ). 2. La variété savae relie Ps. munieri à des variétés de Pr. cobălcescui Font. var. serena Sabba.

Il y a tous les passages entre le groupe de Ps. munieri Sabba et celui de Pr. haueri Сов.: 1, par des coquilles se rapprochant de plus en plus de Pr. haueri, forme type; 2, par des coquilles se reliant à Pr. haueri Сов. var. porumbarui Сов. à côtes triangulaires. Toutes ces formes semblent cantonnées dans le Buzău (Vintilă Vodă et Valea Bodi).

Très abondante dans les Subcarpates roumaines avec toutes ses variétés, surtout dans le Buzău. Țurloești (Buzău), Valea Puturoasă (Tohani), Bârzeiu de Gilort (Gorj), Cislău (Buzău), l'escarpement de Vârfuri vers Valea Lungă de Sus (Prahova), Matița (Prahova), entre Mislea et Telega (Prahova), Pucioasa vers Valea Lungă (depart. de Dâmbovița), plus les gisements cités par Teisseyre et Sabba Ștefănescu et ceux indiqués plus haut.

[^21]
# RAMEAU DES PSEUDOPROSODACNES DU GROUPE ODESSAE DANS LE DACIEN 



## K) GENRE PROSODACNA Tournouer $1882=$ PSILODON Cobălcescu 1882

Il se distingue du genre Pseudoprosodacna dont il dérive par l'obliquité maximum des crochets, très enroulés, le bord antérieur très réduit, le bord postérieur large ou aigu, toujours bien développé, le test relativement mince du côté postérieur qui est presque toujours brisé, excessivement épais au bord antérieur où la charnière s'est développée en même temps. Il y a en effet deux énormes dents latérales antérieures à la valve droite entre lesquelles s'emboite la grosse dent de la valve gauche. Les cardinales ont toujours disparu, les latérales postérieures sont minces et lamelliformes.

On trouve deux groupes. Un qui descend de Ps. sturi Sabba. Les côtes sont enrobées dans le test et disparaissent aux extrémités antérieure et postérieure. Un autre, celui qui comprend les Prosodacnes qui ont servi de type au genre, descend probablement du groupe cob.lcescui-munieri par accroissement progressif de la charnière et du test dans la région antérieure.

## 1. GROUPE DE PROSODACNA SEMISULCATA Rous. (48)

Quoique cette espèce ne soit pas représentée en Roumanie, elle mérite de donner son nom au groupe, ayant été la première figurée. Elle diffère des espèces ici décrites par la coquille circulaire. Elle s'en rapproche par les crochets très prosogyres et une forte dent latérale antérieure.

Prosodacna fischeri David.
Pl. VI, fig. 20,21 et 21 a
1931 Prosodacna Fischeri Davidaschvili (43), pl. VI, fig. 20, 21.
Crochets très prosogyres, bord antérieur exceptionnellement très développé, bord postérieur tronqué. Côtes assez larges et enrobées dans le test comme dans tout le groupe. Latérale antérieure bien développée, dépassant le bord cardinal.

La figure 40, pl. XX III, de Pr. dainellii Brus. (35) lui ressemble; mais le bord postérieur est plus court, les crochets moins élevés et beaucoup plus droits.

Pr. macrodon Desh. var. minor Andr. est plus arrondi ${ }^{1}$ ).
Le type de Pr. fischeri vient du Pontien de Kamychburun; trois exemplaires seulement ont été rencontrés en Roumanie: un qui correspond au type (pl. VI, fig. 20)

[^22]de Malovăț (Mehedinți), deux à bord postérieur aigu (pl. VI, fig. 21 et 21 a) de Buleta, Dealul Țuțurului, du Pontien (sables inférieurs) (Vâlcea).

## Prosodaena longiuscula Seninski

Pl. VI, fig. 22, 22 a
1905 Prosodacna longiuscula SENINSI (159), p. 41, pl. II, fig. 25-28.
1930 Prosodacna longiuscula DAvidaschvili (42), p. 13, pl. IV, fig. 1-10.
1931 Prosodacna longiuscula typica DAvidaschvili et Krestovnikov (44), p. 13, pl. II, fig. 8, 9.

La forme type de cette espèce vient des couches de Douab (Cimmérien supérieur) de Russie.

C'est la seule variété qui soit représentée en Roumanie. Le bord postérieur de la coquille forme un angle aigu avec le bord palléal. Les côtes antérieures sont plus marquées sur les exemplaires roumains que sur les exemplaires russes. Elles disparaissent également au niveau du crochet. A la charnière, la latérale postérieure est bien plus épaisse sur les coquilles des gisements roumains. Les côtes internes qui correspondent aux intervalles entre les côtes ne sont bien marquées que dans la région inférieure de la coquille. Les muscles antérieurs sont profonds.

Pr. orientalis Sabba forme passage de Pseudopros. sturi Sabba à Pr. longiuscula Seninski. Il a tous les caractères de cette espèce en moins prononcé.

De Pr. macrodon Desh. Pr. longiuscula se distingue par un moins grand allongement antéro-postérieur de la coquille, le crochet moins prosogyre et moins élevé. La charnière est plus épaisse au bord antérieur.

Pr. inflatissima Andr. du même niveau a les crochets peu élevés, la coquille peu oblique.

Pr. ampelakiensis Andr., du Cimmérien de Crimée, a les crochets beaucoup moins enroulés, la région postérieure de la coquille est plus large et tronquée, la région antérieure est moins épaisse et arrondie.

Pr. codopici Brus. de Slavonie a les crochets moins prosogyres et développés, la forme générale plus arrondie.

Pr. longiuscula est rare dans le Dacien inférieur des Subcarpates. Vintilă Vodă (Mânăstirea), Valea Bodi, Niculești (Buzău), Bengești (Gorj).

## Prosodacna orientalis Sabba

1896 Stylodacna orientalis Sabba Stefanescu (167), p. 60, pl. VI, fig. 10.
C'est un Pseud. sturi Sabba de taille géante; mais la charnière plus évoluée, à dent cardinale à peu près disparue et à dent latérale antérieure très proéminente en font un Prosodacne. Je n'ai pas recueilli d'exemplaire conforme au type, mais à coquille de forme plus régulière. Dimensions d'un exemplaire: $\frac{3}{2,7}=\frac{\text { Long. }}{\text { Haut. }}$

C'est une espèce très rare; SabBa ŞTefănescu ne la signale qu'en un gisement à Seciuri (vallée de l'Amaradia) dans le Dacien du Gorj. (Type conservé au laboratoire de Paléontologie de Bucarest à l'Université). J'ai recueilli un bloc contenant plusieurs échantillons dans le Pontien supérieur de Telega, près Câmpina (Prahova), avec Congeria rhomboidea Hoernes et un exemplaire de moindre taille dans le Dacien inférieur
de Bengești (Gorj). Krejci (106) le signale à Valea Boului, W de Câmpina et Valea cu Mărăcini (Prahova), dans le. Dacien.
$P$. sodopici Brus. dont le type vient du Pontien de Slavonie est très proche comme forme générale.

Pr. cucestiensis Font. et Pr. semisulcata Rouss. var. stoliczkai Fontannes de Cuceşti (Vâlcea) (Valea Otăsăului) n'ont pas été rencontrés dans les collections de Bucarest ni_sur le terrain. Ils sont peut-être localisés dans ce gisement que je n'ai pas visité.

Ce sont des coquilles de forme arrondie; la première espèce a les crochets très proéminents.

## 2. GROUPE DE PROSODACNA HAUERI Cob.

Il représente le dernier degré d'évolution des Prosodacnes. On retrouve, exagérés, tous les caractères que l'on a vus plus haut dans les autres groupes: épaisseur de la coquille et de la charnière dans la région antérieure,


Fig. 33.-Charnière de Prosodacna haueri Cob. développement et enroulement des crochets, grande inéquilatéralité de la coquille par suite de la réduction de la région antérieure (fig. 33 ).

Cobălcescu a figuré toute une série de formes qui ont, pour la plupart, été figurées à nouveau par Teisseyre. En réalité, toutes les formes de passage relient les espèces les unes aux autres. On ne peut guère parler d'espèces dans ce groupe. Il forme une série cantonnée dans le Dacien et qui évolue vers une forme extrême apparue à la fin de cette époque.

## FILIATION DU GROUPE DE PR. HAUERI



## Prosodacna haueri Сов.

1883 Psilodon Haueri Cobălcescu (38), p. 102, pl. V, fig. 27, 28.
Psilodon Haueri var. Arioni (ibid.), p. 103, pl. IV, fig. 2 et pl. XVI, fig. 2.
Psilodon Haueri var. Porumbarui (ibid.), p. 105, pl. IV, fig. 5.
Psilodon Haueri var. Vitzui (ibid.), p. 106, pl. IV, fig. 6.
Psilodon Haueri var. damienensis (ibid.), p. 107, pl. XVI, fig. 1.
1896 Prosodacna Haueri Sabba ŞTEFANESCU (16i), p. 63, pl. VI, fig. 11, 12, fig. 14 et 15 (vai. vitzui).
1907 Prosodacna Haueri Teisseyre (175), p. 252, pl. IX, fig. 4, 5.
Prosodacna Haueri var. Porumbarui (ibid.), p. 253, pl. IX, fig. 7.
Pros. haueri dérive de formes qui passent à Pr. munieri, comme nous l'avons vu plus haut.

La forme type de l'espèce, point de départ du rameau haueri, a des côtes larges, peu saillantes, arrondies, sauf celles de la région antérieure, plus petites et triangulaires(fig. 34 a).

1. La variété vitzui a de toutes petites côtes plus ou moins rondes, presque juxtaposées et plus saillantes que celles de Pr. haueri, forme type (fig. 34 b).
2. La variété forumbarui a les côtes saillantes, séparées par un espace mince. Sauf celles de la région antérieure, elles sont arrondies. La coquille est plus dévelop pée antéro-postérieurement que dans la variété précédente (fig. 34 c).
3. La variété damienensis a la coquille encore plus développée antéro-postérieurement; les côtes, séparées par des espaces de quelques millimètres, sont triangulaires; le sommet est aigu ou émoussé (fig. 34 d ).
4. La variété arioni a le même degré d'évolution des côtes que la précédente; ces côtes sont légèrement plus aiguës et la coquille garde la forme de Pr. haueri type peu développé antéro-postérieurement.

Gisements: Ostrov, Oltina (Constanța), l'escarpement de Pucioasa vers Valea Lungă (Dâmbovița), Matița (Prahova), Policiori (Buzău), Valea Ocei, Coca și Herei, Niculeşti, Lunca (Buzău), Valea Scheilor et Valea Boboci, Călugăreni (Prahova), Valea Unghiului, Valea Budurească, Vadul Săpat (Mizil), Mânzălești (Buzău), Gura Beciului (Buzău), Băligoși (Buzău), Antimireşti (Buzău), Beceni, Valea Salciei, Grăjdana, Valea Nișcovului, Bisoca (R. Sărat), Valea Slănicului, entre


Fig. 34. - Evolution des côtes dans le groupe de $P$. haueri Cob.
a, haueri type; b, var. vitzui; c, var. porumbarui; d, var. damienensis; e, neumayri; f, var. berti; g, euphrosinae passage à berti; h , euphrosinae type. Scheia et Apostari, Valea Ursului, Muchea Plopului, Muchea Liliecilor, etc. Plus les gisements cités par Cobălcescu, Sabba Ştefănescu et Teisseyre.

## Prosodacna neumayri Fuchs et var. berti Cob.

1873 Cardium Neumayri FUCHS (58), p. 22, pl. III, fig. 8-10.
1883 Psilodon Berti Cobălcescu (38), p. 101, pl. III, fig. 3 et 4, et pl. IV, fig. 7.
1896 Prosodacna Stefanescui Tournouer in Sabba Ştefanescu (167), p. 64, pro parte, pl. VI, fig. 18, 19. 1907 Prosodacna Neumayri et Berti Teisseyre (175), p. 302, pl. X, fig. 1 et 2.

Par des variétés à côtes de plus en plus étroites, donc à espaces entre les côtes de plus en plus larges, on passe de Pr. haueri à Pr. neumayri (fig. 34 e).

D'après la figure de Teisseyre, Pr. berti est un peu plus évolué que Pr. neumayri. La coquille est plus développée antéro-postérieurement et chez Pr. neumayri la base des côtes est large et leur sommet émoussé. Chez Pr. berti, la base de la côte est étroite, à peine plus large que le sommet qui est arrondi ou émoussé. La côte est déjà une lame, mais qui a encore une base élargie sur la coquille (Fig. 34 f ).

Pr. seninskii Andr. du Cimmérien a les côtes serrées et aiguës. Il rappelle Pr. neumayri var. berti Сов., mais les espaces entre les côtes sont moins grands, les crochets ne sont pas si élevés ni si enroulés, le test est plus mince.

Gisements Dacien supérieur de Beceni, Policiori, Valea Bodi, Izvorul Delenilor, Niculeşti, Coca Seacă.

Le type de Pr. neumayri vient de Matița (Ploeşti). Les types de Pr. berti de Berca et Beceni. Ceux de Pr. tefanescui de Policiori et Joseni.

Prosodacna euphrosinae Сов.
1883 Psilodon Euphrosinae Cobălcescu (38), p. 95, pl. I, fig. 1-9.
1907 Prosodacna Euphrosinae Teisseyre (175), p. 255, pl. X, fig. 3.
C'est le dernier terme du rameau Pr. haueri. Il existe toutes les transitions entre Pr. neumayri Fuchs var. berti Cob. et Pr. euphrosinae Cob. On trouve à Policiori (Buzău)


Fig. 35. - Enrou lement du crochet dans la forme extrême de Proso. dacna: P. euphro. sinae Сов. une variété à côtes en lame étroite, la base élargie ayant disparu. C'est déjà par ce caractère une Pr. euphrosinae (fig. 34 g ).

Pr. euphrosinae, espèce type, a la côte encore plus étroite et aiguë, la base élargie manquant; la côte se brise très facilement (fig. 34 h ).

La dent LAI est deux fois plus grosse que chez Pr. berti. Le crochet a atteint le maximum d'enroulement (fig. 35 ).

Le groupe cimmérien de Pr. prionopleura Andr. a les côtes aigües comme Pr. euphrosinae Сов., mais les crochets sont moitié moins surplombants, les côtes sont en éventail (42).

Pr. prionopleura Andr. var. krestyomkovi Ebers. et Wassov. a les crochets plus surplombants et passe à Pr. renngarteni Eb. et Wass. qui rappellent Pr. euphrosinae, mais chez qui les crochets sont moins surplombants et moins enroulés.

Gisements: Dacien supérieur de Beceni, Policiori, Valea Ocei, Valea Homocioaia, Gura Dimienei, Viforâta (Buzău), Izvorul Delenilor, Niculești, Coca Seacă (id.). Le type de Cobălcescu vient de Beceni.

## L) GENRE STYLODACNA Sabba Ştefănescu

Le genre sera décrit avec l'espèce suivante:

## Stylodacna heberti Cobălcescu

1883 Psilodon Heberti Cobălcescu (38), p. 96, pl. II, fig. 4-6.
1896 Stylodaena Heberti Sabba Stefãnescu (167), p. 65, pl. V, fig. 8, 9.
Il se distingue par la charnière dépourvue de dent cardinale et par la latérale antérieure en apophyse styliforme, rejetée très en avant. La latérale postérieure est très réduite. Le test est très mince et lisse, aussi les exemplaires sont-ils la plupart du temps brisés dans les gisements et il est très rare de rencontrer la charnière.

La languette antérieure plaquée très en avant de la coquille ne paraît pas une dent latérale au sens propre du mot. Ce n'est pas une production de la lame primitive I ou III. C'est une simple saillie de la coquille d'origine secondaire. Le stade adacne a dû être réalisé, puis l'animal a sans doute modifié son mode de vie et une fausse dent s'est développée, de même que chez les Desmodontes.

Le moule interne porte l'impression de cette apophyse styliforme en une dépression courbe et profonde.

L'enroulement du crochet atteint son maximum (38, fig. 5), ce qui fait confondre cette espèce, extérieurement, avec un Prosodacne.

Cette forme atteint également une grande taille, comme chez les Prosodacnes du groupe $P$. haueri.

Le test lisse indique une vie en milieu homogène. Cette espèce se rencontre, en effet, plutôt dans les bancs marneux du Dacien, les gros Prosodacnes étant cantonnés dans les bancs gréso-sableux.

Gisements: Oltina (Constanța), Râpa Șoimului (Mușcel), Boteni (id.), Bengeşti (Gorj), Târleşti (Prahova), Vintilă Vodă, Niculești, Lunca, Negoești, Gura Dimienei, Coca Seacă, Policiori (nombreux gisements) (Buzău).

## Stylodacna zamphiri Сов.

1883 Psilodon Zamphiri Cobălcescu (38), p. 98, pl. II, fig. 3 et 4.
1883 Psilodon Brusinae Сов. (ibid.), p. 98, pl. II, fig. 3 et 4.
1883 Psilodon Bratianıi Сов. (ibid.), p. 99, pl. III, fig. $1 a, 1 b$.
La forme type, S. zamphiri, est grande, les crochets sont très élevés, fortement prosogyres, la coquille a subi comme une torsion.

La variété bratianui est aussi large et les crochets sont beaucoup moins élevés, la forme générale est triangulaire.

La variété lrusinae est une forme extrême à crochets très peu développés, à forme encore plus triangulaire.

La charnière d'un exemplaire de la variété brusinae est visible. La valve droite porte deux dents styliformes appliquées contre la coquille à la partie antérieure. La dent cardinale est obsolète, la dent latérale postérieure est une lame étroite. A la valve gauche, il y a une seule latérale antérieure en forme de stylet. Les autres dents sont obsolètes. Il est probable que la valve droite de $S$. h.eberti qui n'est pas connue est construite sur le même type.
S. zamphiri et $S$. heberti diffèrent surtout par la largeur des côtes plates qui est double chez la deuxième espèce.

Sur certaines variétés, dans les deux espèces, les côtes deviennent aiguës sur la région antérieure de la coquille.

Gisements: Bengești (Gorj), Păcureți (Prahova), Valea Ursului, Coca Seacă (très abondante), Beceni, Policiori (tous les gisements), Valea Bodi, Valea Ocei, Vintilă Vodă (Mânăstirea), (Buzău).

## CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

## a) FACIÈS ET LOCALISATIONS STRATIGRAPHIQUES

La description des gisements de Limnocardiidés met en relief la grande monotonie de faciès des horizons à Congéries.

La cause en est le manque de courants propre aux bassins fermés qui ne permet qu'aux sédiments locaux, sables et marnes, de se déposer.

Banat. Dans le Banat, il n'y a pas d'association d'espèces caractéristiques de faciès. Dans le Pontien sont localisées des grosses Congéries, avec les gros Limnocardiidés: Budmania et L. schmidti, L. zagrabiense et de petites espèces à côtes aiguës: L. riegeli, L. rogenhoferi et L. rothi; l'espèce à côtes épineuses: K. steindachneri. Ces espèces sont indifférentes au faciès, mais semblent prospérer dans les milieux sableux, tandis que dans les marnes prédominent Valenciennesia et Lymnaea.

Transylvanie. La succession horizontale des sables et des marnes dans le bassin transylvain correspond à des enfoncements successifs du bassin de subsidence, suivis d'émersions partielles. Les sables contiennent la faune du bassin de Vienne: gros Melanopsidés, grosses Congéries, mais pas de Limnocardium. Les marnes ne contiennent pas de Melanopsidés, mais une faune très monotone de Paradacna: $P$. lenzi, $P$. syrmiense, $P$. abichiformis, non caractéristiques d'étage avec Congeria banatica.

Dans le Dacien du bassin de Brașov, les marnes et la craie tourbeuse contiennent Paradacna fuchsi, espèce locale; dans les sables elle cède la place à de petits Limnocardiidés du faciès d'Odessa.

Subcarpates. Dans les Subcarpates le passage du faciès sableux au faciès marneux a permis de faire une coupure grâce au changement dans la faune. Dans les marnes, on trouve encore les Paradacna avec prédominance de P. abichi, Valenciennesia, Lymnaea. Dans les sables, on rencontre surtout des coquilles à test épais caractéristiques de l'étage: Limnocardium du groupe squamulosum, Plagiodacnes, Kalad. steindachneri, avec de grosses Congéries et les Dreissenomya.

Dans le Dacien, les sables et les grès contiennent les Prosodacna à fortes côtes cantonnés dans la partie moyenne et supérieure de l'étage ${ }^{1}$ ), les petits Pseudoprosodacna du groupe cobŭlcescui qui caractérisent la base de l'étage. Ils sont associés à d'énormes Vivipara. Les gros Stylodacnes sont indifférents au faciès et caractérisent tout l'étage.

Dobrogea. Ici où le Pontien supérieur est marneux, il est représenté par la faune à $P$. abichi qui correspond à un dépôt d'anse tranquille au bord du seuil balkanique et dobrogéen.

Bessarabie. Les Calcaires d'Odessa de la base du Pontien proviennent sans doute du remaniement des calcaires bessarabiens sur lesquels ils sont transgressifs. Leur faune est la même dans les sables et dans les marnes. La présence exclusive de petites espèces fait supposer qu'une trop grande abondance d'individus limitait le développement.

L'existence de Parvivenus et de Syndesmia est assez énigmatique, comme le remarque Davidaschvili (43). Ce sont des formes méditerranéennes survivantes du Méotien marin. Il faut supposer qu'elles ont pu s'adapter petit à petit à une très faible concentration. Congeria novorossica Sinz. est un survivant du Méotien saumâtre. Les abondants Mollusques d'eau douce: Neritina, Vioipara, Unio sont des formes qui ont pu s'adapter à une concentration très forte pour eux.

Une faune de même type que celle d'Odessa se trouve sporadiquement dans les Carpates, de même que dans le Pontien supérieur du lac Balaton où l'on trouve de petites Congéries, comme C. neumayri Andr., avec des petits Pseudoprosodacnes locaux ( $P$. vutskitsi Brus.) et L. ochetophorum Brus. $=L$. subodessae Sinz., Pseudocatillus pseudocatillus Barb., espèces communes avec la faune d'Odessa, ainsi que certains Gastropodes d'eau douce.

## b.) VARIÉTÉS ET MUTATIONS

Les variétés locales ou races sont peu nombreuses parmi les espèces des Couches à Congéries. On peut citer les Pseudoprosodacnes du bassin de Brașov qui ne sont que des races de ceux des Subcarpates.

Ps. vutskitsi Brus. est une race hongroise de Ps. sturi Sabba, du Pontien des Subcarpates (couches supérieures).
L. ochetophorum Brus. est une race pannonique de L. odessae Sinz. espèce du Pontien inférieur.

Did. (Pontalmyra) nosorossica Barb. est une race de Pont. constantiae Sabba des Subcarpates, etc.

Les variétés, simples fluctuations somatiques, sont très nombreuses; dans un même groupe, on trouve tous les intermédiaires d'une espèce à l'autre et parfois même d'un groupe à l'autre.

Le groupe de $L$. apertum passe au groupe de L. squamulosum par l'intermédiaire de $L$. boeckhi. Toutes les espèces, dans le groupe de L. apertum, passent les unes aux autres par tous les intermédiaires. Une variété conduit au groupe de L. rothi. Ce dernier groupe conduit, par l'intermédiaire de variétés à côtes aiguës, au groupe de L. riegeli.

[^23]Entre les Budmania il y a toutes les formes de passage, de sorte qu'elles se réduisent à deux espèces.

Dans certains groupes il y a tendance à varier vers un même caractère: les groupes de $L$. apertum et $L$. lothi donnent chacun des variétés à côtes aiguës amenant à une espèce nouvelle, L. secans, d'une part, L. riegeli, d'autre part.

Les rameaux de Pseudoprosodacna littoralis et de Ps. nuci possèdent tous deux des variétés à côtes fines et aiguës conduisant d'une part à Ps. plicatolittoralis, d'autre part à Ps. barzaviae.

Pseudoprosodacna cobălcescui et Ps. unieri donnent chacun des variétés à côtes aiguës qui sont les variétés serena et favae.

Les Monodacnes et les Didacnes donnent des variétés carénées qui peuvent faire confondre les espèces, faute de charnière visible.

Dans le genre Pseudoprosodacna il y a passage, au début du Dacien, de la variété cobălcescui à la variété serena. Ce groupe de $P$. cobălcescui passe à celui de $P$. munieri par des variétés à charnière de plus en plus forte (fig. 31 et 32 ) à la partie antérieure et qui annonce les gros Prosodacnes. Ce dernier groupe de $P$. munieri passe enfin au Dacien moyen à celui de Prosodacna haueri, avec des variétés à test de plus en plus épais.

Cette variation continue de petites formes à charnière peu épaisse vers de grandes coquilles à test et charnière très épais constitue un cas d'évolution orthogénétique.

Il trouve son dernier degré de développement dans le groupe de $P$. haueri où d'une coquille à côtes arrondies on passe à des coquilles à côtes de plus en plus aiguës, $P$. euphrosinae réalisant au Dacien supérieur le dernier degré d'évolution (voir page 96).

Mais la charnière ne varie plus à partir de l'espèce type: $P$. haueri; de sorte qu'on peut dire que cette espèce et ses diverses variétés réalisent la plus grande diffé. renciation qui existe dans la charnière des Limnocardiidés.

Un deuxième rameau de gros Prosodacnes, mais à test lisse, ${ }^{1}$ ) existe au Dacien, dans le Buzău uniquement. Il est très bien représenté dans le Cimmérien russe. Il subit également une évolution orthogénétique qui débute avec le Pontien supérieur. On assiste, depuis les petits Pseudoprosodacnes à charnière à peine plus différenciée que celle d'un Limnocardium (Ps. littoralis Eich., Ps. stenopleura Sabba), à l'accroissement de la dent latérale antérieure aux dépens de la dent cardinale qui disparaît peu à peu, exactement comme dans le rameau cobミlcescui-haueri (fig. 30). Le bord antérieur de la coquille s'épaissit, tandis que la coquille s'accroît (Prosod. orientalis Sabba, Pr. fischeri David. apparus au Pontien supérieur).

Le dernier degré d'évolution est réalisé au Dacien-Cimmérien par des coquilles qui atteignent parfois une très grande taille: (Pr. longiuscula Senins., Pr. macrodon Desh.) Il correspond au stade Pr. haueri dans le rameau à côtes proéminentes.

On trouve encore un certain nombre de variétés passant d'un étage à un autre et qui peuvent être envisagées comme des mutations:
L. apertum Münst. du Pontien inférieur donne au Pontien supérieur L. mayeri Hoernes et subsiste à côté.
L. banaticum Fuchs du Pontien inférieur donne au Pontien supérieur L. emarginatum Desh.

Paradacna abichiformis Gorj.-Kramb. du Slavonien donne au Pontien inférieur P. abichi Hoernes.

[^24]Plagiodacna auingeri du Pontien inférieur donne au Pontien supérieur $P$. carinata Celui-ci donne au Cimmérien, en Crimée, $P$. modiolaris, tout en persistant à côté (fig. 25 et 26).

Phyllicardium planum du Pontien supérieur dérive de $P$. complanatum du Pontien inférieur; il donne au Cimmérien, en Crimée, $P$. alatoplanum.

Kaladacna steindachneri du Pontien donne dans le Cimmérien Kaladacna escheri en Crimée.

Pseudoprosodacna littoralis du Pontien inférieur d'Odessa donne dans le Pontien supérieur des Subcarpates $P$. stenopleura Sabba.

Prosodacna haueri et ses variétés donnent au sommet du Dacien P. euphrosinae, etc.
Les diverses mutations ont été exposées dans les tableaux situés à la fin de la description des espèces de chaque groupe.

On ne peut constater de mutation réverse, c'est-à-dire de retour à une forme ancestrale. Aucune espèce pontienne ou dacienne ne redonne une coquille de type simple, semblable aux espèces slavoniennes voisines du groupe sarmatien de L. obsoletum. L'espèce pontienne qui est le plus près de ces espèces, L. otiophorum, à une charnière plus réduite.

## c) ÉVOLUTION DES DIVERS GROUPES DE LIMNOCARDIIDÉS EN ROUMANIE

Comme il se produit pour le Bessarabien, le Pontien et le Dacien sont des époques de mutation intense pour les Limnocardium.

L'étude des divers groupes montre une grande variété dans la forme de la coquille et dans la charnière. Comme Neumayr (135) l'a fait remarquer on trouve: «des fluctuations sans règles et excessives dans toutes les directions». Il suppose que beaucoup de coquilles qui auraient évolué vers une forme semblable ont pu être amenées brusquement à modifier cette forme grâce à l'intervention d'un nouveau facteur qui modifie le germen.

Si l'on considère l'ensemble des étages, Slavonien dans le bassin pannonique (Transylvanie et Banat) et Pontien-Dacien dans le bassin pannonique et dans le bassin dacique, il y a une évolution évidente qui marque l'apparition des rameaux de Limnocardium.

Les premières espèces qui apparaissent dans les couches à Congéries inférieures, en Banat comme en Croatie et en Slavonie, sont de petites formes voisines du groupe sarmatien de L. obsoletum. Comme dans le Volhynien et dans le Bessarabien du bassin pannonique, les formes sont peu variées à cette époque. Les espèces dépourvues de dents cardinales ou de latérales à la charnière n'ont pas encore apparu. Il y a surtout des coquilles dont la charnière a une formule complète, comme le groupe dérivé de $L$. obsoletum, celui de L. apertum, ou les premiers Didacnes qui appartiennent à la section des Pontalmyres, souvent carénées comme des Plagiodacnes ou épineuses.

Chose curieuse, les Paradacna, coquilles adacnes qui semblent par leur chàrnière appartenir à un groupe évolué, apparaissent dès la base des Couches à Congéries (Transylvanie, Banat, Croatie et Slavonie). Elles se maintiennent jusqu'à la fin du Pontien sans aucun changement.

Dans le Méotien de Moldavie, comme dans celui de Russie, on trouve de tout petits Limnocardium d'espèces voisines de L. obsoletum du Sarmatien. Ils n'ont pu donner naissance aux espèces si riches du Pontien subcarpatique, comme on l'a dit plus haut (p. 45).

Brusquement apparait à la base du Pontien, dans le bassin pannonique, une faune très riche et très variée, pas encore aussi différenciée, cependant, que celle du Pontien supérieur. C'est elle qui émigre dans le bassin dacique à la fin du Pontien. Elle contient des Didacnes et des Plagiodacnes à dent cardinale unique et latérales disparues chez l'adulte; des Monodacnes du groupe Pseudocatillus. C'est la faune de Rădmănești (voir p. 18). En Hongrie et en Serbie, on trouve dans un horizon qui équivaut au calcaire d'Odessa, c'est-à-dire également dans le Pontien inférieur, des coquilles à charnière dont la formule est complète, mais où la dent latérale antérieure commence à prédominer sur les autres: les Pseudoprosodacnes (nouv. s. g.).

Dans le Pontien supérieur du bassin dacique, qui seul contient une faune variée et riche, il apparaît le groupe de L. squamulosum Desh. à dent latérale antérieure prédominante, ce qui annonce les Prosodacnes daciens. Les Plagiodacnes sont représentés par des coquilles où la charnière se réduit à un bourrelet épais ( $P$. carinata Desh.). On a vu (p. 79) que le dernier degré d'évolution est réalisé dans ce groupe par $P$. modiolaris Desh. du Cimmérien de Kertch où la charnière est très épaisse et presque adacne.

Dans le Pontien supérieur du bassin pannonique, on voit apparaitre les coquilles les plus évoluées parmi les Limnocardium. Si ces coquilles n'ont pas émigré dans le bassin dacique à l'époque suivante, c'est qu'il s'y était acclimaté une faune spéciale à cause de l'adoucissement des eaux:

La faune de Budmania caractérise le S de la Hongrie, la Croatie et le Banat. Ces grandes coquilles ailées, à côtes aiguës n'ont plus des Limnocardium que les côtes internes et la charnière. On peut supposer une évolution à partir de petites coquilles comme L. rogenhoferi, en passant par L. zagrabiense, L. hungaricum, les côtes devenant de plus en plus hautes et étroites. La charnière perd peu à peu la dent cardinale. La forme ailée s'accentue, tandis que la taille augmente.
L. schmidti est une grosse coquille du mềme niveau qui doit dériver de petites coquilles à côtes enfoncées dans le test.

Kal. steindachneri qui existe aussi dans les Subcarpates représente une fin de rameau, dérivée de coquilles non épineuses.

Enfin, des coquilles de grande taille, à charnière inconnue, se rapprochent des Prosodacnes. Elles existent uniquement dans le Pontien supérieur de Croatie (71). On peut en rapprocher Pr.? mrazeci et Limn. sturzai des Subcarpates.

Dans le Dacien des Subcarpates et de Dobrogea on trouve le rameau des gros Prosodacnes à côtes aiguës, qui représentent le dernier degré d'évolution des Limnocardium.

On voit que les groupes très évolués ont comme d'habitude une existence très courte. Ils apparaissent juste avant le retrait du lac-mer dans le lac pannonique et dans le lac dacique.

Au contraire, certains groupes à charnière primitive, comme les Phyllicardium (charnière complète de type sarmatique) ont une très grande longévité (Bessarabien au Dacien compris), ce qui est la règle dans le règne animal.

## d) EVOLUTION DES LIMNOCARDIIDÉS AU PLIOCÈNE SUPÉRIEUR ET AU QUATERNAIRE

Pour trouver des dépôts non plus à Congéries, car ils disparaissent après le Cimmérien (équivalent approximatif du Dacien eu Russie), mais à Limnocardium, il faut aller dans l'Est de la Mer Noire et sur les bords de la Caspienne,

L'époque kouialnikienne a vu la continuation de groupes encore simples, comme celui des Pseudoprosodacnes (groupe littoralis et groupe cobălcescui) qui s'éteint à ce niveau; les Didacnes, les Monodacnes continuent. Les groupes très différenciés se sont éteints (Ptéradacnes, Prosodacnes) avec le Cimmérien.

L'époque kouialnikienne est une période de ralentissement dans la mutabilité des Limnocardium, dans la Mer Noire.

A l'époque aktchagylienne, dans la Caspienne et dans la Mer Noire, ou retrouve, avec un milieu plus saumâtre, des .in ic... rappelant tous les types du Sarmatien moyen (Bessarabien) (178 a).

Avec l'époque apchéronienne on assiste dans la Caspienne à un nouvel épanouissement de formes: trois nouveaux genres, les Uniocardium, les Apcheronia qui caractérisent les dépôts de cet âge. Un groupe comprend des côtes aiguës et un autre le test lisse comme celui des Mactres. La charnière consiste en une dent cardinale épaisse, sans dents latérales; enfin le genre Adacna apparaît. Les Didacnes sont représentés par des coquilles très variées, proches encore des espèces cimmériennes. Monodacna s. str. apparait.

Les époques tchaudienne et bakiniennes (dépôts contemoprains dans la Mer Noire pour la première, dans la Caspienne pour la seconde) voient une faune beaucoup plus monotone, la charnière étant désormais limitée à trois types fixés: didacne, monodacne et adacne.

Les espèces sont très proches des formes actuelles et ne se déposent plus guère que dans des terrasses fluviales, au bord de la mer (voir pl. 1, fig. 5 et pl. III, fig. 6).

Dans les couches caspiques récentes et dans les terrasses quaternaires de la Mer Noire les Limnocardium ne représentent plus, comme à l'époque actuelle, qu'un genre relicte représenté par de rares espèces. Dès le début du Quaternaire la Mer Noire et la Caspienne ont à peu près leurs dimensions actuelles. Après deux incursions de la mer à l'époque tyrrhénienne le lac-mer euxin est définitivement transformé en mer plus salée à l'époque flandrienne. La faune actuelle, qui correspond à une mer un peu plus salée que la précédente, n'aurait apparu qu'au Flandrien récent. La faune pontique s'est alors réfugiée dans les estuaires qui, à cette époque, ont formé les limans.

## e) COMPARAISON DES FAUNES DE LIMNOCARDIIDÉS ROUMAINS AVEC CELLES DES PAYS VOISINS

Bassin pannonique. Banat. Peu d'espèces de Limnocardium du Banat sont communes avec celles du bassin de Vienne où elles sont d'aileurs très rares: L. schedelianum Partsch, L. conjungens Partsch, L. apertum Münst., L. purocostatum Hal.; au contraire, la faune à Melanopsis est commune aux deux régions.

Avec la Hongrie sont communes, dans les Couches à Congéries inférieures: L. brunnense Hal., L. pseudosuessi Hal., L. otiophorum Brus. Avec les Couches à Congéries supérieures sont communes, à la base toutes les espèces de la faune de Rădmănești, au sommet toutes celles de la faune de Tirol.

Avec la Croatie sont communes, dans les Couches inférieures: L. conjungens Partsch, D. deserta Stol. ; avec les Couches supérieures, toutes les espèces de la faune de Răd. mănești, celles de Tirol et de Zorlenţul Mare,
MIGRATIONS DES LIMNOGARDIIDÉS DANS LES BASSINS PANNONIQUE, DAGIQUE ET EUXINIQUE


Avec la Slavonie sont communes dans les Couches inférieures: Limn. otiophorum Brus., Parad. lenzi Hoernes, Parad. abichiformis Gorj.-Kramb.; dans les Couches supérieures, une partie de la faune de Rădmănești et de celle de Tirol, moins les Budmaniá.

Avec la Serbie sont communes, dans les Couches inférieures: les espèces de Nicolinți, Ciuchici et de Câmpulung; dans les Couches supérieures: les espèces de la faune de Rădmăneşti, à la base, celles de Tirol, en partie, au sommet.

Transylpanie. Les Paradacna, qui forment presque à eux seuls la faune des Couches à Congéries inférieures, sont communs avec ceux du Banat, de la Slavonie, de la Croatie et de la Hongrie du Sud.

Les Melanopsis, dont les dépôts alternent avec ceux des couches à Limnocardium et à Congeria banatica Hoernes, sont ceux du bassin de Vienne.

Brașov. Dans le petit bassin de Brașov quelques espèces locales sont proches de celles de la faune d'Odessa; deux espèces sont communes avec le bassin pannonique: L. conjungens Partsch et L. secans Fuchs.

Bassin dacique. Subcarpates ${ }^{1}$ ). On y trouve des espèces du bassin pannonique: L. mayeri Hoernes, L. petersi Hoernes, Didacna jagici Brus., Plagiodacna auingeri Fuchs; d'autres espèces existent à la fois dans le bassin pannonique et en Crimée ou à Odessa: Parad. abichi Hoernes, L. squamulosum Desh., Pontalmyra constantiae Sabba, Phyllicard. planum Desh., Kalad. steindachneri Brus.; Pseudocatillus pseudocatillus Barb., Limn. subodessae Sinz., L. nobile Sabba var. polypleura Brus. D'autres espèces comme Didacna subcarinata Desh., Prosod. fischeri David., Limn. subsyrmiense Andr. ne se retrouvent qu'en Crimée.

Certaines espèces ne sont communes qu'avec la faune d'Odessa: Pseudocatillus subdentata Desh., Pseudopros. littoralis Andr. et variétés, Pontalmyra nosorossica Barb.

Au Dacien, les affịnités des faunes subcarpatiques avec celles de l'Est de la Mer Noire sont minimes (Pseudopros. cobălcescui Font., Prosod. longiuscula Seninsk.). Certaines espèces comme Phyllic. planum Desh., Pont. constantiae Sabba, Pseudocatillus subdentata Desh., Ps. pseudocatillus Barb., Pseudoprosodacna littoralis Andr. et var. persistent dans les Subcarpates au Dacien.

Pendant cette époque, dans les couches cimmériennes de Crimée survivent les genres Phyllicardiüm, Plagiodacna, Kaladacna, Monodacna, Prosodacna. Les genres Pteradacna ${ }^{\mathbf{2}}$ ), Oxydacna, Panticapaea, Chartoconcha, Stenodacna, Arcicardium y sont cantonnés.

En ce qui concerne les migrations des Limnocardiidés dans les bassins pannonique, dacique et euxinique, voir le tableau ci-contre.

Regu: mars 1938.
${ }^{1}$ ) Une partie des espèces se retrouvent en Dobrogea et en Bulgarie du NE dont la faune rejoint celle d'Olténie (24).
${ }^{2}$ ) Pieradacna apparaît en Croatie au Pontien. Il a été cité par erreur en Roumanie par IonescuAbgetoaia (97) voir p. 55 de sa thèse.

## PRINCIPAUX TRAVAUX CONSULTÉS

1. Andrusov N. Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., XXXVI, 1886, p. 127-140.
2.     - Eine Skizze der Geschichte des Kaspischen Meeres und seine Bevölkerung. Mitteil. d. russ. geogr. Ges., XXIV, 1888.
3.     - Physical explorations of the Black Sea. Geogr. Journ. January 1893.
4.     - Sur l'état du bassin de la mer Noire pendant l'époque pliocène. Mélanges géologiques et paléontologiques. T. I, livr. 2. Bull. Ac. Sces, St. Petersbourg, 1893, p. 163-176.
5.     - La mer Noire. Guide des Excursions du VII-e Congrès géol. intern. St. Petersbourg, XXX, 1897, p. 1-13. Environs de Kertch. Ibid. XXX, p. 1-16.
6.     - Einige Bemerkungen über die jungtertiären Ablagerungen Russlands und ihre Beziehungen zu denen Rumäniens und Österreich-Ungarns. Arbeit der St. Petersburg Gesellsch. XXVII, 1897.
7.     - Zur Frage über die Classification der südrussischen Neogenablagerungen. Dorpat, Verhandl. d. Juriescer Universität. 1898.
8.     - Fossile und lebende Dreissensiidae Eurasiens. Trav. Sté. S-ces Natur. St. Petersb., 25, 1897, 683 p.
9.     - Studien über die Brackwassercardiiden. Mém. Ac. Imp. Sc. St. Petersbourg. I. VIII-e sér. T. XIII, 1903 et II. Didacna, XX, 1910, p. 1—79.
10.     - Recherches géologiques dans la presqu’łle de Taman. Matér. pour la Géologie de la Russie, 21, 1904, p. 255-377.
11.     - Beiträge zur Kenntnis des Kaspischen Neogen. Pontische Schichten des Schemachinischen Distriktes. Mém. Com. géol. N-lle Série. XL, 1909, p. 1-177.
12.     - On the life habits of Adacna plicata Eich. Bull. Ac. Sc. Petrograd. 1917, p. 457-458.
13.     - Etage Pontien. Géologie de la Russie. Comité géol. de Russie, Petrograd, 1917, IV, 2, II, Livr. 2, p. 1-40.
14.     - Relations entre le bassin euxin et le bassin caspiẹn à l'époque néogène. Bull. Ac. Sc Russie. Petrograd, 1918, p. 749-760.
15.     - Étage Apchéronien. Mém. Com. géol. N-lle Série, Livr. 110. Petersbourg, 1923, p. 1-290.
16.     - Le Pliocène de la Russie méridionale, d'après les recherches récentes. Mém. Soc. roy. des Sces de Bohême à Prague, 1927, p. 1-22.
17.     - Le Pliocène supérieur du bassin de la mer Noire. Géol. de la Russie. Comité géol. de Russie. Livr. 3, p. 1-29.
18. Andrusov D. Critique de la subdivision du Néogène de la dépression de la Morava inférieure. Zolastni Otisk y vestniku státniho geol. Ustavu Cekosl. Rep. Ročnik VIII, cislo 2, 2 mars 1932, p. 1-10, Praha.
19. Archangelsky et Stracoiv N. M. The geologic history of the Black Sea. Bull. Soc. Nat. Moscou, Bd. X, 1932, p. 100 (résumé anglais, p. 100-104).
20.     - Traité de Géologie, Moscou 1932, p. 1-421.
21. Athanasiu Sava. Clasificația terenurilor neogene și limita stratigrafică intre Miocen şi Pliocen. Iaşi, 1906, 16 p .
22. Bateson et Balfour. On some variation of Cardium edule. Proc. Royal Soc. London, XLVI, 1899.
23. Barbot de Marny. Géologie du Gouvernement de Cherson. Petersbourg, 1869.
24. Beregov R. Le Tertiaire dans le N.W. de la Bulgarie. Res. de géologie bulgare, IX, 3, 1937 p. 185-257.

25: Bethlen Graf G. Rapport géologique et paléontologique sur les alentours nord de la montagne de cuivre de Bihar-Szelaz. Földt. Szemle, Budapest, 1933, p. 1-56.
26. Bittner A. Valenciennesia-Schichten aus Rumänien. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 844, 1883, p. 311.
27. Bois de Montperreux Fr. Du.. Conchyliologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau volhyno-podolien. Berlin, 1831, p. 176.
28. Borcea I. Faune survivante de type caspien dans les limans d'eau douce de Roumanie. Ann. Sc. Unio. Jassy., XIII, 1, 2, p. 107-232. Suivi de: Données analytiques sur la composition de l'eau de certains limans etc., p. 233-240.
29. - Observations sur la faune des lacs Razelm. Quelques remarques sur les Adacnidés`et principalement sur les Adacnidés des lacs Razelm. Ann. Sc. Unio. Jassy, XIII, 3-4, 1926, p. 424 et 449.
30. - Nouvelles contributions à l'étude de la faune benthonique dans la mer Noire près du littoral roumain. Ann. Scient. Unis. Jassy. T. XVI, 3 et 4. Mars, 1931, p. 656-750.
31. - Faune de pénétration de la mer Noire dans des eaux de concentration différente. Reoue scientifique; resue rose illustrée, Nr. 7, 11 avril 1936, p. 193-200.
32. Brusina. Sur la découverte d'une nouvelle faune dans les couches tertiaires à Congéries des environs de Zagreb et sur ses relations avec la mer Caspienne. Congrès zool. int. Moscou. 1893, 2-e part. p. 185.
33. - Die Fauna der Congerien-Schichten. Beitr. z. Pal. Öst.-Ung. u. d. Or. III, 1884, p. 125.
34. - Matériaux pour la faune malacologique, Zagreb, 1897.
35. - Iconographia molluscorum; un Atlas, Zagreb, 1902.
36. Ciupagea D. T. Nouvelles données sur la structure du bassin transylvain. Bul. Soc. Roum. de Géol., II, 1935, p. 32.
37. - et VANCEA A. Quelques points fossilifères inconnus du Bassin de Transylvanie. Bull. Soc. Roum. de Géol. III, 1937, p. 193-211.
38. CobǍLCESCU G. Studii geologice şi paleontologice ale unor terenuri terțiare din unele părṭi ale României. Bucureşti, 1882, p. 1-161.
39. David M. Cercetări geologice in podişul moldovenesc. An. Inst. Geol. Rom., IX, 1915-1920, p. 73-208.
40. Davidaschilli L. S. Über die Zusammensetzung u. Herkunft der Fauna der maeotischen Stufe. Neues Jahrb. f. Min. etc., Bd. 1930 B., p. 118.
41. - On some forms of the family Cardiidae from the Cimmerian beds of Transcaucasia. Bull. Soc. Natur. Moscou. Sect. géol. 8, N. S. p. 167-194. Moscou, 1930.
42. - VIII. Fossils of the Cimmerian beds. Characteristic fossils of the oil districts_of the Crimea and Caucasus. ed. by D. Archangelsky and C. Davidaschvili. 1930. Moscou. Transactions of the state Petroleum Research Institute, Nr. 6, p. 1-44. U. S. S. R. Scientific technical Department of the supreme Council of national economy. Nr. 322.
43. - VII. The Fauna of the Pontian beds. Characteristic fossils of Oil district of Crimea and Caucase. Trans. of State Petrol. research Institute. 1931, p. 1-56.
44. - et Krestovnikov V. N. IX. Fossils of the Douab beds. Character. fossils of the oil district of the Crimea and Caucasus. Trans. of State Petrol. research Institute. MoscouLeningrade, 1931, p. 1-26.
45. - On the family Cardiidae of the Kujalnik beds in Guria. Bull. Musée de Géorgie, VII, 1932, p. 105-120.
46. - Remarques sur le parallélisme du Pliocène du S.E. de l'Europe. Informations périodiques. Institut des Sces techniques et géologiques du pétrole. Moscou, 1933, p. 105-117.
47. - Mollusques tertiaires des bassins pétrolifères. Moscou, 1933, 167 pages.
48. Demidoff A. Voyage dans la Russie méridionale etc., 3 vol., I atlas, Paris, 1840. Fossiles décrits par Rousseau.
49. Dépéret Ch. Sur la classification et le parallélisme du système miocène. Bull. Soc. géol. Fr. sér. III, XXI, p. 170-266, 1893.
50. Deshayes G. P. Description des coquilles fossiles recueillies en Crimée, in De Verneuil. Mém, géol. sur la Crimée. II. Mém. Soc. géol. Fr., III, 1, 1938, p. 36-69.
51. Drevermann Fr. Bemerkungen über die Fauna der pontischen Stufe von Königsgnad in Ungarn. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, 1905, p. 318-328.
52. Eichwald. Lethaea rossica; vol. III, Atlas II, 1853.
53. Fischer Piette E. Recherches de bionomie et d'océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. Ann. Inst. Océan., V, III.
54. Fontannes F. Faune malacologique des terrains néogènes de Roumanie. Ann. Mus. Lyon. T. IV, 1877, p. 1-49.
55. Friedl Karl. Über die Gliederung der pannonischen Sedimente des Wiener Beckens. Mitteil. d. geol. Ges. in Wien, XXIV, 1931, p. 1-26.
56. Fuchs Th. Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., XX, 4, p. 531-548; 1870.
57. - Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banat. Ibid. p. 343-364.
58. - Neue Conchylienarten aus den Congerienschichten und aus der sarmatischen Stufe. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XXIII, I, p. 19-26, 1873.
59. - Geologische Studien in den jüngeren Tertiärbildungen Rumäniens I. Neues Jahrb.f. Min., Geol. u. Pal. etc. 1894; p. 111-170.
60. - und Karrer F. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. $k$ keol. Reichsanst., 1875, p. 1 et 20.
61. Gillet S. Variations des Cardiidés dans le bassin dacique. Bull. Inst. frans. Bucarest. II, 1929, p. 1-16.
62. - Sur les genres Prosodacna Tourn. et Pseudovenericardia Oppenh. C. R. som. S. G. de Fr., No. 6, 7, mars 1930, p. 46.
63. - Essai de classification du Miocène supérieur et du Pliocène inférieur de Roumanie. I. La Transylvanie et le Banat. II. Le bassin dacique. C. R. Ac. Sc., 195, No. 12 ( 27 déc. 1932, p. 1402, et 196, No. 1 (16 janvier 1933), p. 192.
64. - Essai de synchronisme du Miocène supérieur et du Pliocène dans l'Europe centrale et orientale. Bull. Soc. géol. de Fr., 5-e sér. III, p. 327-336.
65. - Sur les termes de passage des couches sarmatiques aux couches dites pontiques dans le Banat roumain. C. R. som. Soc. géol. de Fr., 20 novembre 1933, p. 216.
66. - Étude des Limnocardium de quelques gisements du Sarmatien roumain. An. Inst. Geol. Rom., XIX, 1938, p. 323-360.
67. - Sur la présence d'une faune pontienne à affinités croates dans la Banat roumainC. R. Inst. Géol. Roum., XVI (1937-1938).
68. Goldfuss, Petrefacta Germaniae, 1833.
69. Gorjanovici-Kramberger C., Die praepontischen Bildungen des Agramer Gebirges. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1891, p. 40.
70. - Das Tertiär des Agramer Gebirges. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., XLVII, 1897, p. $549-566$.
71. - Di Feuna der (berpontischen Bilảungen von Podgradje und Vizanovec. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., XLIX, 1899, p. 235.
72. - Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien. Ibid. XLIX 1899. p. 125-134.
73. - Über Budmania Brus. und andere oberpontische Limnocardien Kroatiens. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wissensch. Math. Nat. Kl., CXI, 1, 1902, p. 5.
74. - Die pontische Fauna von Glogovnica-Otjek bei Krizevci in Kroatien im Vergleiche zu jener von Radmanest. Glasn. hro. nar. dr. God. XV, Zagreb 1903, p. 153-157.
75. Grozescu Horia. Geologia regiunii subcarpatice din partea de Nord a districtului Bacău. An. Inst. Geol. Rom., VIII, 1914, Bucarest, p. 118-209, une carte.
76. Halavats J. Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Fehértemplom-Kubin Földt. Közl. XII, 5, 6, 1882, p. 143.
77. - Gardium (Adacna) pseudo-Suessi, eine neue Form aus den ungarischen pontischen Schichten. Naturhist. Hefte, X, 1886, p. 2.
78. - Umgebung von Versecz. Erläuter. z. geol. Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. Budapest, 1886. Blatt K. 14.
79. - Palaeontologische Daten zur Kenntnis der Fauna der süd-ungarischen Neogen-Ablagerungen. I. Die pontische Fauna von Langenfeld. Mitteil. aus dem. Jahrb. d. kg. ung. geol. Anst., VI, 5, 1883, p. 161. II. Die organischen Úberreste der pontischen

Schichten der Verseczer Bohrloches. III. Die pontische Fauna von Kustèly. IV. Die pontische Fauna von Nicolincz. V. Die pontische Fauna von Csukics. Mitteil. aus dem Jahrb. d. ung. kgl. geol. Anst. VIII, 4, 1887, p. 123-142. III-e Folge. VI. Die pontische Fauna von Királykegye. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. X, 1892, p. 2-25.
80. Halaváts J. Die Umgebung von Lupák, Kölnik, Szócsán und Nagy-Zorlencz. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anst. f. 1891, Budapest 1893, p. 100-111.
81. - Die Szócsán-Tîrnovaer Neogen-Bucht im Comitate Krassó-Szörény. Földt. Közl., XXVI. p. 307 et Jahresber. d. kgl ung. geol. Anst. f. 1892, Budapest 1894, p. 108-118.
82. - Die westliche Umgebung von Caransebeș. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anst. f. 1894, p. $86-93$.
83. - Allgemeine und palaeontologische Literatur der pontischen Stufen Ungarns. Publikat. d. kgl. ung. geol. Anst. Budapest. 1904, p. 134.
84. - Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest. Mitteil. aus. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XVII, 2, 1911, p. 279-386.
85. - Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. Resultate d. Wissensch. Erforsch. d. Balatonsees. Pal. Anh. 4, I, I, Wien 1911, 80 p.
86. Hauer Fr. und Stache G. Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863 et 1885.
87. Herbich Fr. u. Neumayr M. Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. Die SüsswasserAblagerungen im südöstlichen Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., XXV, 4, 1875, p. 401-431.
88. Herbich Fr. Das Szeklerland. Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst, V, 2, 1878, p. 19-363.
89. Herepey K. Die geologische Beschreibung des Komitats Alsó-Fehér (Ungarn). Monogr. des Kom. Alsó-Fehér, 1897, p. 114-175.
90. Hoernes M. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, 2-ter Bd. Bivalven. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., IV, 1870.
91. Hoernes R. Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., XXVII, 1875, p. 631-645.
92. - Tertiärstudien. III. Die Valenciennesia-Schichten von Taman an der Kertsch-Strasse. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst, XXIV, 1874, p. 50. IV. Die Fauna der eisenschüssigen Tone (Congerienschichten) an der Kertsch-Strasse, ibid., p. 57. V. Die ValenciennesiaMergel von Beocsin. Ibid., p. 72-80. VI. Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogenfauna von Süd-Steiermark und Croatien. Id., XXV, p, 63-73. VII. ValenciennesiaSchichten aus dem Banat. Ibid., p. 73-77.
93. - Die vorpontische Erosion. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wissensch. Math.-Naturw. Kl., CIX, 1, 1900, p. 813-857.
94. - Úber Limnocardium Semseyi und verwandte Formen aus den oberen pontischen Schichten von Königsgnad. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wissensch. Math.-Natura Kl., CX, 1901, p. 78-94.
95. Ionescu-Argetoaia I. P. Sur l'horizontation de l'étage pontien et sa limite supérieure et inférieure en Olténie. C. R. Inst. Géol. Roum. IV, 8 mars 1913, p. 65.
96. - Pliocenul din Oltenia. An. Inst. Geol. Rom., VIII, 1914, p. 261-350, une carte.
97. - Contribuțiuni la studiul faunei molusce pliocene din Oltenia. Ibid., p. 383-431.
98. Janoschek R. Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungtertiär (Mittleres Burgenland) Mitteil. d. geol. Ges. Wien, XXIV, 1931, p. 38-133.
99. Jekelius E. Zăcămintele de lignit din basinul pliocenic din valea superioară a Oltului. Inst. Geol. Rom. Studii technice ssi economice, III, 2, 1923.
100. - Zur Stratigraphie der pliozänen Ablagerungen des Beckens von Brașov. Bull. Soc. roum. de Géol., I, 1931.
101. - Fauna neogenă a României. Die Molluskenfauna der dazischen Stufe des Beckens von Braşov. Mem. Inst. Geol. Rom., II, 1932, p. 1-118.
102. - Die Parallelisierung der pliozänen Ablagerungen Südosteuropas. An. Inst. Geol. Rom., XVII, 1932. Bucarest 1935, p. 265-307.
103. Knipovitch. Zur Hydrologie und Hydrobiologie des Schwarzen und des Asowischen Meeres. (2-te u. 3-te Mitteil). Int. Rev. d. gesammte Hydrobiol., XIII, 1925, p. 4-20.
104. Kосн A. Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landesteile. II. Neogen. Budapest 1900, p. 177-397.
105. Krejci et Wenz W. Beobachtungen im Schacht I. auf Grube Bucea, Câmpina. Centralblalt f. Min., Geol. etc. Abt. B, no. 10. 192., p. 416.
106. - Stratigraphie und Palaeontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia (Rumänien), Zeitschr. d. d. geol. Ges. LXXXIII, 2 et 3, 1931, p. 65-163.
107. Krejci-Graf K. Die rumänischen Erdöllagerstätten. Schriften aus dem Gebiet der BrennstoffGeologie, herausgegeben von Otto Stutzer; H. I, 1929.
108. - Parallelisierung des südosteuropäischen Pliozäns. Geol. Rundschau, X XIII, 6, 1932, p. 300-339.
109. LASkAREV V. Sur les équivalents du Sarmatique supérieur en Serbie. Recueil de travaux offerts à M. Jovan Cvijic, 1924 , p. $73-85$.
110. - Résumé des travaux. Rapports pour 1924-30. C. R. Soc. géol. serbe, 1932.
111. Lóczy L. v. Geologische Notizen aus dem nördlichen Teile des Krassóer Komitates. Földt. Közl., XII, p. 119, H. 5, 6. 1882.
112. - Führer durch das Museum der kön. ung. geol. Reichsanst. Populäre Schritten d. Königl. ung. geol. Reichsanst. I. Bu dapest, 1910, p. 1-347.
113. Lörenthey E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Komitate Tolna. Mitteil. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Landesanst., IX, 1890, p. 35.
114. - Die pontische Fauna von Kúrd im Komitate Tolna. Földt. Közl., X XIV 1893, p. 73.

114 a. - Beiträge zur oberpontischen Fauna von Hidasd im Komitate Baranya. Földt. Közl, XXIV. p. $237,1894$.
115. - Die oberen pontischen Sedimente und deren Fauna bei Szegszárd, Nagy-Mányok und Árpád. Mitteil. d. Jahrb. d. kgl ung. geol. Landesanst., X, 1894, p. 71.
116. - Beiträge zur Kenntnis der unterpontischen Bildungen des Szilágyer Komitates und Siebenbürgens, "Értesitö II, Naturw. Section. Klausenburg, 1893.
117. - Die pannonische Fauna von Budapest. Palaeontographica, Bd. XLVIII, 1902, p. 135.
118. - Ein klassischer Fundort der die sarmatischen und pontischen Bildungen überbrückenden Schichten in Ungarn. Földt. Közl., XXXIII, 1903, p. 60 et 181.
119. - Über die pannonischen Schichten der Fehérpart bei Tihany. Földt. Kö̀zl., XXXVIII, 1908, p. 716.
120. - Beiträge zur Stratigraphie der pannonischen Bildungen Ungarns. Földt. Közl., XXXİX, $6-9,1909$, p. 470 - 478.
121. - Beiträge zur Fauna und stratigraphischen Lage der pannonischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. Resultate der Wissenschaft. Erforsch. des Balatonsees, I, 1, Abhang IV, Wien 1911.
122. Loppens. Composition chimique et formation des coquilles chez les Mollusques. Ann. Soc. zool. et malacol. de Belgique, II, 1921.
123. Lukovic M. T. et Petrovic K. V. Is there any discordance between the lower and the upper Sarmatien beds in East Serbia. Ann. géol. pénins. balk., XII, p. 18-23, 1934.
124. Macarovici N. Notă preliminară asupra depozitelor pliocene din Sudul Moldovei. Mem. Ac. Rom. Sect. St., 1929, p. 1-17.
125. - Asupra geologiei Sudului Basarabiei. Dări de seamă, Inst. Geol. Rom., XVIII, (1929-1930), p. 225, Bucureṣti 1931.
126. Macovei G. Asupra vârstei şi variației faciesurilor terenurilor sedimentare din Dobrogea meridională. Dări de Seamă, Inst. Geol. Rom., II, 1911, p. 56.
127. Manolescu St. Comunicare preliminară asupra Pliocenului din dreapta Dunării din Dobrogea de S.W. Dări de Seamă, Inst. Geol. Rom., VI, (1914-1915), București 1923, p. 70.
128. - Comunicare preliminară asupra Pliocenului din dreapta Dunării cuprins între V. Canlia și Caramancea. Dări de Seamă, Inst. Geol. Rom., VII (1915-1916), p. 278-284.
129. Mateescu St. Études sur le versant extérieur de la région de courbure S.E. des Carpates roumaines. An. Inst. Gcol. Rom., XII, 1927, p. 1-260 une carte.
130. - Date noui asupra structurii geologice a depresiunii Zalăului. Revista Muzeului geologic și mineralogic al Universitătii din Cluj. II, 1, 1927, p. 1.
131. Meyer Ed. Contribution à l'étude des Carpates roumaines entre la Dâmbovița et le Buzău. Bul. du Lab. de géol. de Lausanne. 45, 1930, p. 1-94.
132. Michailowski G. Recherches géologiques dans la partie sud-ouest du gouvernement de Bes: sarabie. Bul. Com. géol. St. Petersbourg, XXVIII, 1909, p. 477-512.
133. Monod Th. La région de la Basse-Seulle. Trav. Stat. biol. Roscoff, 4, 1926, p. 1-91.
134. Mrazec L. et Jekelius E. Aperçu sur la structure du bassin néogène de Transylvanie etc. Guide des excursions de l'Assoc. pour l'Asancement de la géol. des Carpates 2-e réun. Bucarest, 1927, p. 5-22, une carte.
135. Neumayr M. Beiträge zu einer morphologischen Einteilung der Bivalven. Denkschr. d. k. Ak. d. Wissensch. Math. Naturw. KL., LVIII, 1891.
136. - und Paul K. Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. VII, 3, 1875, p. 401.
137. - und Herbich Fr. Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. VII. Die Süsswasserablagerungen im südöstlichen Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XXV, 4, 1875, p. 401.
138. PAUCĂ M. Die vorpontische Erosion am Ostrand der pannonischen Senke. Bull. Soc. roum. Géol.
139. - Le bassin néogène de Beius. An. Inst. Geol. Rom., XVII, 1932, p. 133-223.
140. Pavay-Vajna Fr. v. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Oláh-Lapad. Földt. Közl. XL, 1910, p. 420-434.
141. Pavlov A. P. Dépôts néogènes et quaternaires de l'Europe méridionale et orientale. Mém. sect. géol. Sté des Amis des Sces naturelles d'anthropologie et d'ethnographie. 5-e livr. Moscou, 1925, p. 1-153.
142. Pavlovici P. S. Matériaux pour l'étude du Tertiaire en Serbie. 2. Développement du Néogène
143. - Les Mollusques du Pontien inférieur des environs de Belgrade. Ann. géol. pénins. balkan., VIII, 2, p. 51, 1923; VIII, 2, p. 83; IX, 2. p. I.
144. Popescu-Voitesti I. Contribution à la connaissance des Unionidés pontiens de Roumanie. Rev. Muz. Geol.-Min. al Unis. Cluj, II, 1, p. 26, 1927.
145. - Évolution géologique-paléogéographique de la terre roumaine. Ibid., V, 2, 1935, p. 1-211.
146. Preda D. Géologie de la région subcarpathique de la partie méridionale du district de Bacău. An. Inst. Geol. Rom. VII, 1913, p. 427-574.
147. - Géologie et tectonique de la partie orientale du district de Prahova. Ibid. X, p. I, 1921-24, 1-60, une carte.
148. Protescu O. Zăcămintele de lignit din Pliocenul de lângă Curtea de Argeş̣- (Argeș̦). Inst. Geol. Rom., Studii Technice și Economice. III, 5, 1926.
149. - Zăcămintele de cărbuni plioceni din regiunea de curbură a Subcarpaților răsăriteni. Ibid. III, 6, part. I, 1926.
150. - et Murgeanu G., Géologie de la vallée de la Prahova, etc. Assoc. pour l'avancement de la géol. des Carpates. 2-e réun. Guide des excursions. Bucarest 1927, p. 195-238. une carte.
151. Protopopescu-Pache E. I. Propuneri privitoare la aşezarea unor sondage pentru găsirea unei pânze de apă subterană abundentă in Bărăgan. Dări de Seamă, Inst. Geol. Rom., XVI, 88-104.
152. Reuss A. Palaeont. Beiträge über ein neues Vorkommen von Congerienschichten in Siebenbürgen. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. Wien, LVII, I, 1868, p. 85.
153. Roth von Telegd L. Ein neues Cardium aus den sogenannten Congerien-Schichten. Term. rajzi Füzetek II, 1878. Budapest.
154. Schaffer Fr. Geologie von Wien. Wien 1904 et 1906, 3 parties.
155. - Geologische Geschichte und Bau der Umgebung Wiens. Wien, 1927, p. 1-112.
156. Schliepper K. Die biologische Bedeutung der Salzkonrentration der Gewässer. Naturwissenschaft, XVI, 1928, p. 229.
157. Schréter Z. Die stratigraphische Stellung der sarmatischen Schichten Ungarns. Koch Festschrift, 1912. Budapest.
158. Scordia G. I limiti della eurialinita nel «Cardium edule» L. Bol. di pesca, piscicolt. e idrobiol., 2, 6, 1927, 2 p.
159. Seninski. Faits nouveaux concernant les couches néogènes du S.W. du Caucase Sud. Tras. Sté Sces Nat. Unio. Jurief., 1925, p. 41.
160. Simionescu I. Dacien supérieur à Berești. Ann. Sc. Unio. Jassy, VI, 1909.
161. - et Theodorescu V. Note préliminaire sur une faune pontique de Moldavie. Ibid. VI, 1909, p. 68.
162. Sinzov I. Description de coquilles nouvelles ou peu connues des dépôts tertiaires de Nile Russie. Mém. Nat. N-lle Russie, 1875.
163. - Über die palaeontologischen Beziehungen des neurussischen Neogens zu den gleichen Schichten Österreich-Ungarns und Rumäniens. Mém. Nat. N-lle Russie, XXI, 1896, p. 1-23.
164. - Beschreibung einiger Arten neogener Versteinerungen, welche in den Gouvernements von Cherson und Bessarabien aufgefunden wurden. Verhandl. d. neuruss. Ges. d. Naturforsch., XXI, 2, 1896-97, p. 39-88.
165. - Einige Bemerkungen über die Congerien-Schichten etc. Ibid. 1900.
166. - Geologische und palaeontologische Beobachtungen in Süd-Russland, Odessa, 1900.
167. Stefãnescu Sabba. Etude des terrains tertiaires de la Roumanie. Contribution à la faune sarmatique, pontique et levantine. Mém. Soc. géol. Fr. Paléont. VI, Mém. 15, fasc. 2 et $3,1896$.
168. - Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Contribution à l'étude stratigraphique. Lille 1897.
169. - Les couches géologiques traversées par le puits artésien de Marculeşti, dans le Baragan de Ialomița (Roumanie). Bull. Soc. géol. Fr., XXII, 1894, p. 331-333.
170. Stoliczika. Beiträge zur Kenntnis der Cerithien- und Inzersdorfer Schichten des ungarischen Tertiärbeckens. Verhandl. d. zool. botan. Gesellsch., in Wien, XII, 1862.
171. Sümeghy J. von. Führer im Pontikum bei Tihany (Balaton). D. E., p. 49-58, 19.
172. - Pannonische Fauna aus dem Alföld. Földt. Közl., LVII, 1927, p. 128-138.
173. - Die Fauna von zwei artesischen Brunnen in der grossen ungarische Ebene (Alföld). Ibid., LIX, 1929, p. 3.
174. Teisseyre W. Geologische Untersuchungen im Distrikt Buzău in Rumänien. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1897, v. XI, VII, p. 159-166.
175. - Beiträge zur neogenen Molluskenfauna Rumäniens. I-er Teil, Unios und Prosodacna. An. Inst. Geol. Rom., 1, 2, p. 215 et 263, 1907.
176. - Über die mäotische, pontische und dacische Stufe in den Subkarpathen der östl. Muntenia. An. Inst. Geol. Rom. II, 1908, p. 331-373.
177. Thienemann A. Mysis relicta in sauerstoffarmem Tiefenwasser der Ostsee und das Problem der Atmung in Salzwasser und Süsswasser. Zool. Jahrb. Physiol., XL, 1928, p. 371.
178. Tournoteér. Définition du genre Prosodacna. Journ. de Conchyl., XXVI, 1882.

178 a. Uspenskala. Aktchagylian Cardiidae. Trans. geol. and prosp. Sero. of. U.S.S.R. fasc. 21, p. 1-28, 1931.
179. Wassoievitch N. et Ebersin A., Sur les représentants cimmériens du genre Monodacna Eich. Trap. Mus. géol. près. l'Ac. des Sc. de l'U.R.S.S., VI, 1930, p. 87-130.
180. - Matériaux pour l'étude des Prosodacna Tourn. cimmériens. Art. I. Trav. Mus. géol. près. l'Ac. des Sc. de l'U.R.S.S, VIII, p. 259-284.
181. - De la stratigraphie du Pliocène moyen dans le bassin de la mer Noire. Trav. Inst. scient. prospect. géol. Sér. A, fasc. I, p. 1-10.
182. Winkler A. Beitrag zur Kenntnis des österreichischen Pliozäns. Jahrb. d. geol. Landesanst., LXXI 1921, p. 1-50.
183. - Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südteil des steierischen Beckens. Ibid., LXXVII, 4, 1927, p. 393-455.

## LISTE DES ESPECES ET GENRES DÉCRITS

abichi Paradacna, p. 72, pl. V, fig. 23. abichiformis Paradacna, p. 72. aitaiense Limnocardium, p. 56, pl. V, fig. 8 et 9. apertum Limnocardium, p. 54, fig. 19, pl. V, fig. 7.
arcacea Paradacna cf., p. 73, pl. V, fig. 26.
auingeri Plagiodacna, p. 78, pl. VI, fig. 3, 3 a. banatica Didacna oriovacensis, var., p. 75. banaticum Limnocardium, p. 66, fig. 22, pl. IV. barzaviae Pseudoprosodacna, p. 89.
berti Prosodacna neumayri, var. p. 95 , fig. 34 f . boeckhi Limnocardium, p. 59, pl. V, fig. 13. bruñnense Limnocardium, p. 56.
budmani Limnocardium, p. 48.
BUDMANIA, p. 82, fig. 29.
carinata Plagiodacna, p. 78, fig. 25 et pl. VI, fig. $4,4 \mathrm{a}, 5$ et 5 a .
chyzeri Didacna, p. 74, pl. VI, fig. 1.
cobălcescui Pseudoprosodacna, p. 89, fig. 31 et pl. VI, fig. 17 et 17 a .
complanatum Phyllicardium, p. 70.
conjungens Limnocardium, p. 57.
constantiae Pontalmyra, p. 76, fig. 24, pl. VI, fig. 2, 2 a.
cristagalli Budmannia, p. 82, pl. VI, fig. 9 et 9 a.
decorum Limnocardium, p. 51, pl. IV.
deserta Didacna, p. 74.
DIDACNA, p. 74.
diprosopum Limnocardium, p. 68, pl. V, fig. 18, 18 а-c.
eichwaldi Pseudoprosodacna aff., p. 87, pl. VI fig. $13,14,14 \mathrm{a}, 15,15 \mathrm{a}$.
emarginatum Limnocardium, p. 66.
euphrosinae Prosodacna, p. 96, fig. 35.
fischeri Prosodacna, p. 92, pl. VI, fig. 20, 21, 21 a.
fuchsi Paradacna, p. $73, \mathrm{pl} . \mathrm{V}$, fig. 25.
haueri Prosodacna, p. 94, fig. 33 et 34.
heberti Stylodacna, p. 96.
hofmanni Limnocardium, p. 47.
HORIODACNA, p. 81.
jagici Pontalmyra. p. 77.
$K A L A D A C N A$, p. 79.
lenzi Paradacna, p. i1, pl. V, fig. 21.

LIMNOCARDIUM, p. 46.
littoralis Pseudoprosodacna, p. 85.
longiuscula Prosodacna, p. 93, pl. VI, fig. 22, 22 a.
lunae Phyllicardium planum var., p. 70, pl. V, fig. 19.
mayeri Limnocardium, p. 53, pl. V, fig. 4, 4 a , 5, 5 a, 6, 6 a.
MONODACNA, p. 80 , fig. 28.
mrazeci Prosodacna? p. 64.
multicosta L. mayeri var., p. 54, pl. V, fig. 5, 5 a.
munieri. Pseudoprosodacna, p. 90, fig. 32, et pl. VI, fig. 18, 19, 19 a et 19 b.
neumayri Prosodacna, p. 95, fig. 34 e.
nobile Limnocardium, p. 49, pl. V, fig. 3.
novorossica Pontalmyra, p. 76.
nuci Pseudoprosodacna, p. 87, pl. VI, fig. 16, 16 a-16 c.
odessae Pseudoprosodacna, p. 89.
olteniae Limnocardium, p. 63.
orientalis Prosodacna, p. 93.
orientalis Pseudoprosodacna littoralis var., p. 84 pl. VI, fig. 10, $10 \mathrm{a}-10 \mathrm{c}$.
otiophorum Limnocardium, p. 47.
PARADACNA, p. 71.
pelzelni Limnocardium, p. 53.
penslii Limnocardium, p. 57, fig. 20; pl. V, fig. 10.
petersi Limnocardium, p. 63.
PHYLLICARDIUM, p. 69.
placida Pontalmyra, p. 76.
PLAGIODACNA, p. 77.
planum Phyllicardium, p. 69, fig. 23.
plicato-littoralis Pseudoprosodacna, p. 85, pl. VI,
fig. 11, 11 a-11 c.
PROSODACNA, p. 92.
proximum Limnocardium, p. 67, pl. V, fig. 16 et 17.
pseudocatillus Pseudocatillus, p. 80, pl. VI, fig. 7.
PSEUDO PROSODACNA, p. 83.
pseudo-suessi Limnocardium, p. 47.
pseudosturi Pseudoprosodacna, eichwaldi var., p. 87., pl. VI, fig. 15.
purocostatum Limnocardium, p. 47.
rădmănești Paradacna chartacea var., p. 71 pl. V, fig. 20, 20 a.
retowskii Paradacna, p. 73, pl. V, fig. 24, 24 a.
riegeli Limnocardium, p. 61.
rogenhoferi Limnocardium, p. 61.
rothi Limnocardium, p. 60.
rumana Horiodacna, p. 81.
rumana Pseudoprosodacna, p. 86, pl. VI, fig. 12, $12 \mathrm{a}, 12 \mathrm{~b}$.
sirbiense L. schedelianum var., p. 59, pl. V, fig. 12. scabriusculum Limnocardium, p. 52.
schedelianum Limnocardium, p. 58, pl. V, fig. 11.
savae Pseudoprosodacna munieri var., p. 91.
schmidti Limnocardium, p. 65.
secans Limnocardium, p. 55.
semisulcata Prosodacna, p. 92.
semseyi Budmania, p. 83.
serena Pseudoprosodacna cobălcescui var., p. 89, squamulosum Limnocardium, p. 61, fig. 21.
steindachneri Kaladacna, p. 79, fig. 27.
stenopleura Pseudoprosodacna, p. 84.
sturi Pseudoprosodacna, p. 85, fig. 30.
sturzai Limnocardium, p. 63, pl. V, fig. 15. STYLODACNA, p. 96.
subcarinata Didacna, p. 75.
subdentata Monodacna (Pseudocatillus), p. 81
subsquamulosum Limnocardium, p. 62, pl. V, fig. 14, 14 a.
subodessae Limnocardium, p. 49, pl. V, fig. 2, 2 a. subsyrmiense Limnocardium, p. 52. syrmiensi; Paradacna, p. 72, pl. V, fig. 22. tegulatum Limnocardium, p. 46. triangulato-costatum Limnocardium, p. 50. trifkooici Limnocardium, p. 52. undatum Limnocardium, p. 48, pl. V, fig. 1. vicinum Limnocardium, p. 51, pl. IV. winkleri Limnocardium, p. 56. wurmbi Monodacna, p. 81, pl. VI, fig. 8, 8 a, 8 . zagrabiense Limnocardium, p. 65.
zamphiri Stylodacna, p. 97.

## TABLE DES MATIERÈS

Page
Avant-propos ..... 5
Notions préliminaires ..... 7
I-ère Partie. Stratigraphie ..... 9
I. Introduction ..... 9
II. Bassin pannonique ..... 10
A) Substratum des Couches à Congéries inférieures ..... 10
B) Plaine pannonique ..... 12

1. Couches à Congéries inférieures ..... 12
a) Délimitation ..... 12
b) Définition ..... 14
c) Description des gisements ..... 14
Plaine de Zalău ..... 14
Bassin de Beius ..... 14
Banat ..... 15
2. Couches à Congéries supérieures dans le Banat ..... 17
a) Partie inférieure ..... 17
b) Partie supérieure ..... 20
C) Bassin de Transylvanie ..... 21
3. Couches à Congéries inférieures ..... 21
Région des plis en dômes ..... 21
Région des plis diapirs ..... 22
Région des couches non plissées ..... 23
4. Couches à Congéries supérieures ..... 23
D) Bassin de Brașov ..... 23
III. Bassin dacique ..... 25
A) Région Subcarpatique ..... 25
5. Pontien ..... 25
a) Olténie ..... 25
b) Munténie ..... 27
Prahova ..... 27
Buzău ..... 28
c) Région de courbure Est des Carpates ..... 29
2, Dacien ..... 29
a) Olténie ..... 29
b) Munténie ..... 30
Muscel ..... 30
Prahova ..... 30
Buzău ..... 32
c) Région de courbure Est des Carpates ..... 35
B) Dobrogea ..... 35
C) Plaine bessarabienne ..... 37
Page
2-e Partie. Paléontologie ..... 41
I. Notions sur la biologie des espèces actuelles ..... 41
a) Généralités sur les eaux saumâtres ..... 41
b) Mode de vie des Limnocardiidés actuels ..... 43
c) Répartition géographique des Adacnes et des Monodacnes dans les limans roumains ..... 44
II. Description des espèces ..... 45
A) Genre Limnocardium Stoliczka ..... 46
6. Groupe de Limnocardium tegulatum Hal. ..... 46
7. Groupe de Limnocardium undatum Reuss ..... 48
8. Groupe de Limnocardium subodessae Sinz. ..... 48
9. Groupe de Limnocardium scabriusculum Fuchs ..... 52
10. Groupe de Limnocardium apertum Münst. ..... 53
11. Groupe de Limnocardium rothi Hal. ..... 60
12. Groupe de Limnocardium squamulosum Desh. ..... 61
13. Groupe de Limnocardium schmidti Hoernes ..... 65
14. Groupe de Limnocardium emarginatum Desh. ..... 66
B) Genre Phyllicardium Andrusov ..... 69
C) Genre Paradacna Andrusov ..... 71
D) Genre Didacna Eichwald et section Pontalmyra ..... 74
E) Genre Plagiodacna Andrusov ..... 77
Groupe de Plagiodacna cărinata Desh. ..... 77
F) Genre Kaladacna Andrusov ..... 79
G) Genre Monodacna Eichwald, section Pseudocatillus ..... 80
H) Genre Horiodacna Sabba Stefănescu ..... 81
I) Genre Budmania Brusina ..... 82
J) Genre Pseudoprosodacna Nouv. genre ..... 83
15. Groupe de Pseudoprosodacna littoralis Eich ..... 83
16. Groupe de Pseudoprosodacria odessae Barb ..... 89
K) Genre Prosodacna Tournouër 1882 = Psilodon Cobălcescu 1882 ..... 92
17. Groupe de Prosodacna semisulcata Rous ..... 92
18. Groupe de Prosodacna haueri Cob ..... 94
L) Genre Stylodacna Sabba Ștefănescu ..... 96
3-e Partie. Considérations générales ..... 99
a) Faciès et localisations stratigraphiques ..... 99
b) Variétés et mutations ..... 100
c) Evolution des divers groupes de Limnocardiidés en Roumanie ..... 102
d) Évolution des Limnocardiidés au Pliocène supérieur et au Quaternaire ..... 103
e) Comparaison des faunes de Limnocardiidés roumains avec celles des pays voisins ..... 104
Principaux travaux consultés ..... 107
Liste des espèces et genres décrits ..... 115

PLANCHE I

## PLANCHE I

Fig. 1. - Bessarabien de Soceni (Banat) avec blocs de conglomérats.
Fig. 2. - Slavonien de Soceni; couches à Melanopsis du bassin de Vienne.
Fig. 3. - Pontien inférieur de Rădmăneşti (Banat): 2, 3, 4, 5 mêmes couches que sur la coupe de la figure 5 du texte.
Fig. 4. - Calcaire d'Odessa (Pontien inférieur) sous la forteresse de Cetatea Albă et liman du Dniester (Bessarabie).
Fig. 5. - Terrasse de Babele sur le liman Ialpug (Bessarabie); gisement à Didacna rudis du Quaternaire inférieur.
Fig. 6. - Pontien inférieur de Criciova (Banat); glissement des sables sur les marnes.
Fig. 7. - Contact du calcaire d'Odessa avec les sables de même âge au bord du liman du Ialpug, à Impuțita (Bessarabie). C, calcaire; C', calcaire et sable glissé; S, sable; L, loess.
Fig. 8. - Vue d'ensemble des ravins de Telega, près de Câmpina (Prahova) (Pontien supérieur). Les prairies sont dans le Pontien inférieur.


Memoriile Institutului Geologic al României, Vol. IV
Clichés S. Gillet

PLANCHE H

## PLANCHE II

Fig. 1. - Pontien inférieur de Curci, sur le liman Ialpug (Bessarabie). On voit les bancs de sable bourrés de fossiles.
Fig. 2. - Même gisement.
Fig. 3. - Pontien supérieur de Zorlențul Mare (Banat).
Fig. 4. - Ravin de Malovăț (Mehedinți). Banc gréseux bour ré de fossiles.
Fig. 5. - Entrée du ravin de Malovăț.
Fig. 6. - Pontien supérieur de Tirol (Banat). Vue du gisement par l'amont.
Fig. 7. - Même gisement. vu par l'aval.


PLANCHE III

## PLANCHE III

Fig. 1. - Entrée du ravin de Valea Boerească (Mehedinți). Pontien supérieur.
Fig. 2. - Dacien de Valea Bodi (Buzău), chemin d'Arbănaşi.
Fig. 3. - Dacien de Valea Pâclei, Policiori (Buzău). On voit à l'oeil nu l'abondance des fossiles.
Fig. 4. - Autre aspect du même gisement.
Fig. 5. - Dacien de Vintilă Vodă, à Mânăstirea (Buzắu).
Fig. 6. - Terrasse de Reni à Didacna rudis Nalrv. (Bessarabie). Sommet du Pliócène.

Photos S. GILLET.
S. GILLET. Limnocardiidés des couches à Congéries


Memoriile Institutului Geologic al României, Vol. IV
Clichés S. Gillet

PLANCHE IV

## PLANGHE IV

Bloc de sable gréseux du gisement de Rădmăneşti (Banat). Couche No. 4 de la coupe.

Institutul Geologic al României


Memoriile Institutului Geologic al României, Vol. IV
Clichés A. Huber

PLANCHE V

## PLANCHE V

Fig. 1. - Limnocardium undatum Reuss, Slavonien de Frâua (Târnava-Mare). C. P.
Fig. 2, 2 a. - Limnocardium subodessae Sinz., Dacien inférieur de Policiori (Buzău). G. P.
Fig. 3. - Limnocardium nobile SabBA, Dacien inférieur de Policiori (Buzău). G. P.
Fig. 4. - Limnocardium mayeri Hoernes, variété correspondant au type. Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți). 4 a charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 5. - Limnocardium mayeri Hoernes, variété multicosta nov. var. Pontien de Tirol (Banat). S. G. B. 5 a jeune exemplaire, même gisement, même collection.

Fig. 6, 6 a. - Limnocardium mayeri Hoernes, var. naine, sables daciens inférieurs de Policiori (Buzău) S. G. B.

Fig. 7. - Limnocardium apertum MƯNST., Pontien inférieur de Rădmăneşti (Banat). S. G. B.
Fig. 8. - Limnocardium aitaiense Jek. Dacien de Băţanii Mari (Braşov). S. G. B.
Fig. 9. - Limnocardium aitaiense Jek. Même gisement. S. G., B.
Fig. 10. - Limnocardium penslii Fuchs. Jeune exemplaire du Pontien inférieur de Rădmăneşti (Banat). S. G. B.

Fig. 11. - Limnocardium schedelianum Partsch, Pontien supérieur de Valea Drăgănesei (Prahova). G. P.
Fig. 12. - Limnocardium schedelianum Partsch, var. sârbiense nov. var. Slavonien de Sârbi (Şimlău). S. G. B.

Fig. 13. - Limnocardium boeckhi HAL., jeune exemplaire du Slavonien de Câmpulung (Langenfeld), près Biserica Albă. S. G. B.
Fig. 14. - Limnocardium subsquamulosum Andr., Pontien supérieur de Malovăţ (Mehedinți). 14 a, charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 15. - Limnocardium sturzai nov. sp. Dacien inférieur de Păcureți (Prahova). G. U. J.
Fig. 16. - Limnocardium proximum Fuchs. Charnière d'un exemplaire du Pontien inférieur de Rădmănești. S. G. B.
Fig. 17. - Limnocardium proximum Fuchs. Jeune exemplaire du Pontien inférieur de Rădmăneṣti (Banat). C. P.
Fig. 18, 18 a, 18 b. -Limnocardium diprosopum Brus. Jeunes exemplaires du Pontien inférieur de Rădmăneşti. S. G. B. et G. P. 18 c, charnière de 18 a.
Fig. 19. - Phyllicardium planum Desh., var. lunae Popescu-Vort., Pontien supérieur de Beciu (Buzău). Gollection Wenz.
Fig. 20, 20 a. - Paradacna chartacea Brus. var. rădmăneşti nov. var. Pontien inférieur de Rădmănești (Banat). G. P. $\times 2$.
Fig. 21. - Paradacina lenzi Hoernes. Lumachelle du Slavonien de Vârciorova (Banat). S. G. B.
Fig. 22. - Paradacna syrmiensis Hoernes. Slavonien de Ciuchici (Banat). S. G. B.
Fig. 23. - Paradacna abichi Hoernes. Pontien inférieur de Valea Groapa Vinii (Prahova). C. P.
Fig. 24. - Paradacna retowskii Andr., Pontien supérieur de Malovăţ̧ (Mehedinți). 24 a, charnière d'un autre exemplaire du même gisement. G. P.
Fig. 25. - Paradacna fuchsi Herb. und Neum., Dacien de Racoşul de Sus (Braşov). G. P.
Fig. 26. - Paradacna cf. arcacea Brus., Slavonien de Slimnic (Sibiu). S. G. B.
Les photographies de cette planche sont de A. HuBER, photographe au laboratoire de géologie de Strasbourg, sauf celles des fossiles qui sont marqués: S. G. B. et U. J.
S. GILLET. Limnocardiidés des couches à Congéries

Pl. V


Memoriile Institutului Geologic al României, Vol. IV
Clichés A. Huber

## PLANCHE VI

Fig. 1. - Didacna chyzeri Brus. Jeune exemplaire du Pontien inférieur de Rădmănești (Banat). C. P. $\times 2$.

Fig. 2. - Didacna (Pontalmyra) constantiae Sabba, Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți). C. P. 2 a, charnière du même exemplaire.
Fig. 3. - Plagiodacna auingeri Fuchs, Pontien inférieur de Rădmăneşti. C. P. 3 a, charnière du même exemplaire.
Fig. 4. - Plagiodacna carinata Desh., Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți), exemplaire conforme au type de DESHAYES. 4 a, charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 5. - Plagiodacna carinata Desh., variété élargie du Cimmérien de Kamychburun (Crimée) passant à Plag. modiolaris DESH. 5 a, jeune exemplaire du même gisement. U. S.
Fig. 6. - Plagiodacna modiolaris Desh. du Cimmérien de Kamychburun. U. S.
Fig. 7. - Pseudocatillus pseudocatillus Barb. Bloc de sable bouré de coquilles provenant du Pontien inférieur de Curci, rive droite du liman Ialpug. C. P.
Fig. 8. - Monodacna avurmbi LOER., Pontien inférieur de Rădmăneşti (Banat). 8 a, variété, même gisement. 8 b , jeune exemplaire. C. P.
Fig. 9. - Budmania cristagalli Roth. Jeune exemplaire du Pontien supérieur de Tirol (Banat). 9 a, exemplaire déformé du même gisement. C. P.
Fig. 10, 10 a. - Pseudoprosodacna littoralis BARB., var. orientalis ANDR., Pontien inférieur de Bolgrad, rive gauche du liman Ialpug. C. P. $10 \mathrm{~b}, 10 \mathrm{c}$, charnière des mêmes exemplaires.
Fig. 11, 11 a-c. - Pseudoprosodacna intermédiaire entre littoralis BARB. var. orientalis ANDR. et Ps. plicatolittoralis ANDR., du même gisement. C. P.
Fig. 12, 12 a. - Pseudoprosodacna rumana FoNT., exemplaires du même gisement. 12 b , charnière de l'éxemplaire 12. G. P.
Fig. 13. - Pseudoprosodacna aff. eichwaldi ANDR., même gisement. G. P.
Fig. 14. - Pseudoprosodacna aff. eichapaldi ANDr., Dacien de Măeruș (Brașov). 14 a, charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 15. - Pseudoprosodacna aff. eichspaldi ANDr., var pseudo-sturi nov. var. Même gisement. 15 a, charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 16, 16 a. - Pseudoprosodacna nuci JEk., même gisement. 16 b et 16 c , charnière des mêmes exemplaires. C. P.
Fig. 17. - Pseudoprosodacna cobălcescui FONT., passant à la var. aff. savae TEIS., Dacien de Bengești (Gorj). 17 a , charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 18. - Pseudoprosodacna munieri SABBA, passant à la variété savae TEIS., Dacien de Vintilă Vodă (Buzău). C. P.
Fig. 19, $19 \mathrm{a}, 19 \mathrm{~b}$. - Pseudoprosodacna munieri SABBA, variétés passant à Prosodacna haueri CoB. même gisement. C. P.
Fig. 20. - Prosodacna fischeri David., Pontien supérieur de Malovăț (Mehedinți). C. P.
Fig. 21. - Prosodacna fischeri David., variété du Pontien supérieur de Dealul Buleta Țuțurului (Vâlcea). 21 a, charnière du même exemplaire. C. P.
Fig. 22. - Prosodacna longiuscula SENINSki, Dacien de Bengești (Gorj). 22 a, charnière du même exemplaire. G. P.

Nota. - Signes conventionnels: G. P. = collection personnelle; G. W. = collection W. WENZ à Frankfurt a. M.; S. G. B. = Service géologique de Budapest; U. J. = Université de Jassy; U. S. = Université de Strasbourg.
S. GILLET. Limnocardiidés des couches à Congéries

Pl. VI


Memoriile Institutului Geologic al României, Vol. IV
Clichés A. Huber




[^0]:    ${ }^{1}$ Les $n$-os entre parenthèses renvoient à la bibliographie.
    ${ }^{2}$ ) Le terme de Slavonien a été employé par Andrusov (15) pour les couches à Congéries inférieures du bassin pannonique ou Pannonien inférieur de LORENTHEY et Halavats (83, 84, 117).

[^1]:    ${ }^{1}$ ) C'est notre couche No. 3.

[^2]:    ${ }^{1}$ ) Ce qui serait en relations avec le voisinage ou l'éloignement du géosynclinal alpin.

[^3]:    ${ }^{1}$ ）Ancien nom donné aux Melanopsis．
    ${ }^{2}$ ）Je n＇ai pu vérifier cette espèce disparue de la collection．
    ${ }^{3}$ ）PAUCA continue d＇attribuer toute cette faune，qui est la faune dite à Lyrcaea de Zagreb et située au－dessous du Pontien（voir p．11），au Pontien proprement dit．Friedl a cependant dit dans son ré－ cent travail（55）：«Il faut cesser de parler de Pontien quand on parle des couches analogues à celles du bassin de Vienne» et tous les auteurs récents suivent cette manière de voir（17，19，44，53，62，105， 106，107，154）．

[^4]:    ${ }^{1}$ ) Cette espèce peut ètre très facilement confondue avec des espèces de niveaux inférieurs.
    ${ }^{2}$ ) Une partie de ses matériaux se trouve à Budapest.
    ${ }^{3}$ ) Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui appartiennent à des formes primitives (voisines d'espèces sarmatiennes) dont plusieurs ont été signalées plus haut dans le gisement de Soceni.

[^5]:    ${ }^{1}$ ) Les types de halavats des trois derniers gisements se trouvent au Service géologique de Budapest.

[^6]:    ${ }^{1}$ ) Cette absence est due à un adoucissement des eaux prouvé par l'abondance de Gastropodes terrestres. HALAVATS avait suggéré que ce pourrait être un faciès latéral d'eau adoucie du Pontien de Tirol (Királynegye).

[^7]:    ${ }^{1}$ ) La délimitation des étages correspond à mes vues personelles.
    ${ }^{2}$ ) Je lui adresse tous mes remerciements pour avoir bien voulu me guider dans la région Mediaș-Blaj.

[^8]:    ${ }^{1}$ ) C. marcovici Brus. ressemble beaucoup à l'espèce slavonienne C. partschi Hoernes et aussi à C. zsigmondyi HAL. de sorte qu'il est possible qu'il y ait eu une confusion dans la détermination.

[^9]:    ${ }^{1}$ ) Le gisement de Racoşul de Sus est signalé dans l'ouvrage de HaUer et Stache (86),

[^10]:    ${ }^{1}$ ) On retrouve de nouveau, au mur de ces couches, des sables à Dreissensia, ce qui prouve que les marnes à $L$, fuchsi n'en sont qu'un faciès latéral.

[^11]:    ${ }^{1}$ ) Nous faisons commencer le Dacien avec l'apparition des petits Pseudoprosodacnes du groupe de $P$. cobălcescui Font. et des gros Stylodacnes.

[^12]:    ${ }^{1}$ ) Protopopescu-Pache, (151).
    ${ }^{2}$ ) Pour avoir une idée exacte de ces différences d'épaisseur, il suffit de comparer la figure 17 avec Ies figures 13 et 10, par exemple.

[^13]:    ${ }^{1}$ ) Elle contient environ $\mathbf{1 5 ~ g r ~ d e ~} \mathrm{Cl}$ par litre.
    ${ }^{2}$ ) Contrairement à ce que pansait Ostroumov, qu'il leur fallait retourner de temps à autre dans de l'eau salée.

[^14]:    $\left.{ }^{1}\right)$ Je laisserai de côté les Didacnes n'ayant pas visité la Caspienne.

[^15]:    ${ }^{1}$ ) La drague ne ramène que des larves de Chironomus, comme dāns le petit liman Tuzla, à l'E de Balcic, que j'ai visité en 1929.
    $\left.{ }^{2}\right)$ En 1922 et 1925.
    ${ }^{3}$ ) L'eau n'a pas été analysée en ce point, ce qui est regrettable. L'analyse faite au laboratoire de chimie de Jassy en un point non indiqué par Borcea (28 et 29) a donné 1,336 de Cl par litre au printemps et 4,027 à l'automne.
    ${ }^{4}$ ) La salure avait passé au printemps à 2,12 grs et $2,324 \mathrm{grs}$ de Cl par litre ( 3 grs de NaCl par litre) au S du cap Doloşan. Elle était de $2,80 \mathrm{grs}$ de Cl par litre ( 4 grs de NaCl par litre) en face de Jurilofca. (Analyse faite à l'Institut Géologique de Bucarest);

[^16]:    ${ }^{1}$ ) La salure est très faible: 0,00885 de Cl par litre (28).
    ${ }^{2}$ ) La teneur en Cl des eaux du Ialpug est $0,5037 \mathrm{grs}$ par litre (28).

[^17]:    1) Voir le tableau de la page 105.
[^18]:    ${ }^{1}$ ) Iconogr., pl. XXVIII, fig. 8, 9 - Type de Grgeteg (Slavonie).

[^19]:    ${ }^{1}$ ) Pseudocatillus pannonicu; Loer. du Pontien du lac Balaton (Fonyód) a les côtes en éventail comme un Phyllicardium.

[^20]:    $\left.{ }^{1}\right) 13$, pl. II, fig. 15.

[^21]:    ${ }^{1}$ ) Pl. X, fig. 7, 8 et pl. XI, fig. 2.
    ${ }^{2}$ ) Pl. X, fig. 5.
    ${ }^{3}$ ) Pl. XI, fig. 5.

[^22]:    $\left.{ }^{1}\right)^{1}$ 13, pl. II, fig. 19 .

[^23]:    ${ }^{\text {i }}$ ) Ils ont dû vivre là où la nourriture était très abondante. D'après LOPPENS (122) la sécrétion du manteau est en rapport avec l'abondance de la nourriture et non avec la quantité de Ca contenue dans l'eau.

[^24]:    ${ }^{1}$ ) Les côtes sont, en réalité, enrobées dans le test,

