

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

MÉMOIRE N° 29

LES RUDISTES URGONIENS

PAR

V. PAQUIER



PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

28, RUE SERPENTE, VI

1903

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA SORBONNE
PARIS

LES RUDISTES URGONIENS

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION

Il n'est de collection de quelque importance qui ne possède des Rudistes urgoniens provenant de l'une de ces localités de Provence, telles qu'Orgon et Saint-Pierre de Martigues, où le calcaire est suffisamment tendre pour livrer en bon état des fossiles qui n'y sont d'ailleurs point rares.

Dès 1838, Goldfuss figurait des exemplaires de *Requienia ammonia*, ainsi exportés au loin, et dans la suite les persévérantes recherches de Ph. Matheron faisaient peu à peu connaître la riche faune des calcaires urgoniens de Provence. Par contre, la dureté de la gangue rebutait obstinément toutes les investigations sur la faune des calcaires massifs du Haut-Languedoc, du Dauphiné et de la Savoie. A leur endroit, on se bornait alors à reproduire de confiance quelques citations de *Caprotina ammonia* et *Caprotina Lonsdalei*. Seuls, les niveaux à Orbitolines, plus accessibles aux recherches des collectionneurs de ces contrées, avaient livré quelques espèces de *Monopleura* d'Orgon, mais la connaissance des Rudistes des calcaires massifs n'avait point progressé et cette lacune était d'autant plus regrettable que ces assises dont la dureté semble défier toute tentative recèlent les éléments les plus intéressants et les plus inattendus de la faune.

Quant à la répartition stratigraphique, il n'en pouvait être question d'une façon précise à cause du caractère incertain ou suranné des déterminations et de l'absence de base précise pour l'établissement d'un parallélisme exact avec les niveaux à Céphalopodes.

Les persévérantes recherches de l'École française, pour lesquelles successivement Bayle et Chaper, puis MM. Munier-Chalmas et Douvillé, déployèrent les qualités les plus variées d'habileté manuelle, de sagacité, de précision et de méthode, firent peu à peu connaître les caractères, si étranges en apparence, des Rudistes.

Ces précieux résultats furent ensuite rassemblés et coordonnés par M. Douvillé, dans deux mémoires classiques, où la clarté de l'exposition met merveilleusement en lumière les grands traits de la morphologie de ces curieux Lamellibranches dont les principaux groupes sont désormais établis. Ayant ainsi acquis des bases certaines et une méthode rigoureuse, leur étude perdit alors son caractère d'arcanes

et l'essor qui résulta des efforts des Maîtres que je citais plus haut, eut la plus heureuse influence sur les travaux entrepris à l'étranger.

Les recherches, néanmoins, avaient plutôt porté sur les faunes du Crétacé moyen et supérieur : les Hippurites, dans la connaissance desquelles un profond désarroi avait si longtemps régné, venaient d'être, de la part de M. Douvillé, l'objet d'une belle monographie dans laquelle les principales espèces étaient rigoureusement révisées et leur niveau stratigraphique précisé.

L'Urgonien était toujours délaissé, et sa faune, d'après les données les plus récentes, apparaissait comme constituée par l'épanouissement de celle du Valanginien, et dépourvue de liens avec celle du Crétacé moyen. Les espèces exclusivement établies sur des caractères extérieurs, avaient été démesurément multipliées, les caractères internes, au contraire, demeuraient mal connus, au point que la position systématique de certains genres tels que les *Agria* et les *Ethra* restait tout à fait indécise en l'absence de toute donnée sur les caractères de l'appareil myo-cardinal.

Du rapprochement avec le Crétacé moyen et supérieur dont les types étaient alors nettement définis, il ressortait ainsi pour l'Infracrétacé un fâcheux contraste.

Les masses urgoniennes jouent un rôle considérable dans l'orographie des chaînes subalpines de l'Isère et de la Savoie, en constituant la plupart des crêtes : dès les premières recherches elles me livrèrent des formes inédites. Peu après les calcaires de la cluse du Rhône, entre Donzère et Châteauneuf-du-Rhône (Drôme), me fournirent une série de formes totalement inédites. C'étaient, notamment, des Caprininés, des Caprotinés, en un mot les précurseurs des types cénomaniens. Enfin dans ce même niveau, au Rimet, dans le Vercors, je pus recueillir de véritables Caprines.

De manifestes affinités avec la faune cénomaniennne s'affirmaient ainsi, et cette constatation m'engagea à entreprendre l'étude générale des Rudistes urgoniens, qui dans la suite a été aussi complète que me l'ont permis les matériaux mis à ma disposition.

Au cours de l'exploration du Diois septentrional et du Vercors méridional, j'avais observé dans ses détails, le passage latéral du Barrémien et de l'Aptien à Céphalopodes au faciès zoogène, dont chacune des subdivisions put alors être parallélisée avec un terme de la série vaseuse.

Sauf dans certaines localités privilégiées de la Basse Provence, les Rudistes urgoniens sont engagés dans une gangue dont la grande dureté ne permet pas de réaliser de préparations de belle apparence.

Avec de tels éléments il devenait impossible d'obtenir des photographies d'aspect flatteur et dans certains cas même, il m'a fallu recourir au crayon du dessinateur. Ce procédé a surtout été employé pour les formes dont l'appareil myo-cardinal présente une grande complication : il a été dès lors possible, en combinant les résultats de plusieurs préparations, d'arriver à une représentation satisfaisante de l'ensemble. La nécessité d'examiner des séries nombreuses et de multiplier les préparations s'imposait d'ailleurs pour éliminer les chances d'erreur toujours considérables quand il s'agit de formes aussi polymorphes et susceptibles de variations aussi désordonnées que les Caprininés par exemple.

La tâche parfois ingrate que j'avais ainsi entreprise m'a été facilitée par les bienveillants conseils que j'ai à plusieurs reprises reçus de MM. Douvillé et Munier-Chalmas. Grâce à l'obligeance bien connue du premier, il m'a été possible d'examiner à loisir la merveilleuse série des Rudistes de l'École des Mines. Toutes les préparations et les photographies qui les représentent ont été effectuées à l'aide de l'outillage du Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble dont le Directeur, M. Kilian, a toujours suivi avec un vif intérêt les diverses phases de mes recherches.

D'autre part, la complaisance de plusieurs de nos confrères m'a permis d'élargir notablement le champ de mes investigations.

Les types curieux de la remarquable série urgonienne du Musée géologique de Lausanne m'ont tous été confiés, avec une libéralité au-dessus de tout éloge, par M. Renevier.

A son exemple, M. Zlatarski, de Sofia, a bien voulu me faire profiter non seulement de ses intéressants Rudistes des Balkans, mais encore des précieux résultats de ses études stratigraphiques sur leurs gisements. Dès 1895, M. le Chanoine J. Almera, de Barcelone, a eu l'obligeance de m'adresser à plusieurs reprises des exemplaires d'*Horiopleura* et de *Polyconites* de cette terre de Catalogne qu'il nous a si bien fait connaître.

A leur tour MM. Marc Leroux, conservateur du Musée d'Annecy ; Révil, conservateur du Musée de Chambéry ; Bedot, conservateur de celui de Genève, et Rérolle, directeur de celui de Grenoble, ont bien voulu me communiquer certains des fossiles confiés à leur garde.

Les collections particulières ne sont pas restées fermées pour moi. M. Pellat et M. Gevrey, de Grenoble, m'ont fort obligeamment prêté les exemplaires intéressants de leurs riches séries toujours libéralement ouvertes aux travailleurs.

Enfin, de correspondances et de conversations avec le sympathique paléontologiste du Service géologique d'Italie, M. G. di Stefano, j'ai retiré de précieux éclaircissements sur le groupe des Caprotinés.

Tels sont ceux qui au cours de l'élaboration de ce mémoire ont bien voulu me faire profiter des conseils de leur expérience des documents qu'ils possédaient, et je suis heureux de leur offrir ici l'expression de ma sincère gratitude.

1. Il m'a été cependant impossible, malgré des tentatives réitérées, d'avoir en communication les types de la collection Matheron, mais la lacune qui résulte de ce fait n'a quelque importance qu'au point de vue systématique. S'il était nécessaire d'avoir sous les yeux les riches séries de *Matheronia* et de *Monopleura*, pour procéder à une révision spécifique dont le résultat serait très vraisemblablement l'établissement d'espèces plus largement comprises, la morphologie des types génériques nouveaux du paléontologiste marseillais a pu être connue par des exemplaires provenant des localités mêmes où avaient été recueillis les exemplaires figurés par Matheron.

PRÉCIS STRATIGRAPHIQUE

Sous la désignation d'*Urgonien*, terme dépourvu de signification précise au point de vue stratigraphique, puisqu'à la faveur d'une identité de faciès des couches d'âges différents avaient été ainsi confondues, on peut néanmoins grouper la série des assises à Rudistes qui se placent au niveau du Barrémien supérieur et de l'Aptien.

Les longues discussions soulevées par l'emploi de ce terme assurément commode, ne sauraient trouver un écho ici : je me bornerai seulement, dans les lignes suivantes, à paralléliser aussi exactement que possible les assises urgoniennes des différentes localités fossilifères, avec les zones paléontologiques d'Ammonites. Nulle part le passage latéral du Barrémien et de l'Aptien inférieur de faciès vaseux aux assises urgoniennes n'est observable comme sur les confins du Diois septentrional et du Vercors. J'en ai donné ailleurs ¹ une description détaillée : ici je me bornerai à en présenter les résultats. Comme on le sait depuis Ch. Lory ², l'Urgonien du Dauphiné est naturellement divisé en deux masses calcaires d'inégale puissance, séparées vers le tiers de l'épaisseur de l'ensemble par un niveau marno-calcaire, de puissance variable désigné sous le nom de *première zone de marnes à Orbitolines* par le géologue de Grenoble. Certains points privilégiés du Vercors, Le Rimet, Les Ravix, Le Fas, lui avaient révélé l'existence, au-dessus de la masse calcaire terminale, d'une *deuxième zone de marnes à Orbitolines*, réduite cette fois à quelques lambeaux d'étendue très restreinte. Ces divisions qui se retrouvent d'ailleurs dans le massif de la Chartreuse sont aisément distinguables à première vue, car la première zone à Orbitolines marque entre les deux masses calcaires une dépression généralement boisée.

Dans le N.E. du Diois, le Barrémien supérieur se compose de calcaires blanchâtres très puissants, à *Desmoceras difficile* d'Orb. sp., surmontés par des marnes grisâtres à moules pyriteux de spires d'*Heteroceras*. Ce niveau marneux supporte des calcaires bleuâtres à *Acanthoceras Stobiesckii* d'Orb. sp., de l'Aptien inférieur ou Bedoulien. Si l'on suit ces trois termes dans le S.E. du Vercors, au-dessus de Chiehillianne, on voit le *niveau marno-pyriteux à Heteroceras se charger en débris et passer progressivement à la zone moyenne à Orbitolines*, il en résulte que la masse supérieure des calcaires massifs de l'Urgonien est déjà bedoulienne, tandis que les calcaires inférieurs appartiennent au Barrémien supérieur. En cette localité ils reposent sur des calcaires marneux à *Holcodiscus menglonensis* Sayn, *H. Hugii* Oost. sp., formes caractéristiques du Barrémien inférieur. Ainsi donc, en Vercors,

1. PAQUIER, Rech. géol. dans le Diois et les Baronnies orientales, 1900, p. 172, 188 et diagramme.

2. Ch. LORY, Descr. géol. du Dauphiné, 2^e part., p. 306 et suiv.

les calcaires supérieurs de l'Urgonien représentent le Bedoulien ou Aptien inférieur, tandis que la zone moyenne à Orbitolines et les calcaires inférieurs doivent être rapportés au Barrémien supérieur : cette conclusion peut être étendue par continuité au massif de la Chartreuse et jusque dans la Savoie où le complexe urgonien présente la même constitution.

Avant de quitter définitivement le Vercors, quelques lignes sont nécessaires pour fixer l'âge de la zone supérieure à Orbitolines du Rimet et du Fas. Elle repose sur les calcaires supérieurs de l'Urgonien par l'intermédiaire d'une couche jaunâtre, assez dure quoique marno-calcaire, c'est le gisement de *Matheronia Virginæ* A. Gras sp., puis viennent au-dessus les marnes calcaires bien connues des collectionneurs, et dans lesquels on a trouvé *Acanthoceras Stobiesckii* d'Orb. sp., *A. Cornuelli* d'Orb. sp., *Puzosia Matheroni* d'Orb. sp., formes bedouliennes pour la plupart, associées à *Macroscaphites striatissulcatus* d'Orb. sp., espèce exclusivement gargasienne. Les affinités de cette faune mixte sont assez ambiguës, c'est la transition entre le Bedoulien et le Gargasien, et la véritable équivalence de ce curieux niveau me paraît être avec la base des marnes aptiennes.

Drôme, Ardèche, Gard, Basse Provence. — Dans le sud de la Drôme et dans l'Ardèche, la limite entre l'Aptien inférieur et le Barrémien supérieur est impossible à tracer d'une manière précise au sein des masses urgoniennes. Dans la belle cluse du Rhône, entre Châteauneuf et Donzère, dans le Robinet de Donzère, sous quelques bancs épais de calcaires bleuâtres à silex représentant les dernières assises de l'Aptien inférieur dans son faciès vaseux, se développe jusqu'au niveau du fleuve un épais massif de calcaires urgoniens dans lequel tout critérium échappe pour placer une division.

Il en est de même sur l'autre rive entre Viviers et Saint-Montant (Ardèche). La plus grande partie de ces calcaires doit être rapportée à l'Aptien inférieur, ainsi qu'en font foi *Matheronia Virginæ* A. Gras sp. et les Caprininés communs dans la masse terminale de l'Urgonien supérieur du Rimet, et surtout la présence de fossiles caractéristiques tels que des *Acanthoceras* du Bedoulien, très voisins de *A. Stobiesckii* d'Orb. sp. parfois recueillis dans les carrières de Saint-Montant. Néanmoins il est vraisemblable d'admettre que les assises les plus inférieures que met à nu la cluse, vers son milieu, appartiennent déjà au Barrémien supérieur, comme d'ailleurs la présence de nombreuses *Agria*, formes fréquentes dans les calcaires urgoniens inférieurs de l'Isère, porte à le croire.

Dans l'Ardèche méridionale, entre le village de Saint-Montant et celui de Larnas, on observe au contraire deux niveaux marneux à Orbitolines et *Heteraster oblongus* mais aucun d'entre eux ne paraît réellement correspondre au niveau inférieur de l'Isère et la question n'est point aisée à résoudre.

Orgon. — Ici encore, la même incertitude règne sur l'âge précis des calcaires blancs pris par A. d'Orbigny comme type de son étage urgonien.

M. Kilian ¹ a signalé à leur base *Desmoceras Charrieri* d'Orb. sp. La présence de ce Céphalopode, fréquent dans le Barrémien supérieur, dans les assises inférieures

1. W. KILIAN, Réunion extraordinaire dans les Basses-Alpes. *B. S. G. F.*, (3), XXIII, p. 860.

des calcaires d'Orgon tendrait à les faire paralléliser avec l'Aptien inférieur, et en effet certaines formes telles que *Toucasia carinata* Math., les *Ethra*, certains *Monopleura* tels que *M. depressa* Math., confirment ce rapprochement. La plus grande partie au moins des bancs fossilifères d'Orgon semble ainsi d'âge aptien inférieur, bien que les assises inférieures puissent appartenir encore au Barrémien supérieur.

Catalogne. — Grâce aux persévérantes recherches de M. le Chanoine Almera, la position stratigraphique des niveaux urgoniens de la Catalogne est clairement établie, bien que la présence de *Polyconites Verneuli* Bayle sp. et d'*Horiopleura*, les ait parfois fait paralléliser avec les assises à *H. Lamberti* Mun.-Chalm., des Pyrénées, rapportées par M. Seunes à l'Albien.

D'après notre savant confrère de Barcelone 1, les calcaires marneux à *Polyconites Verneuli* et *Horiopleura* de la ferme Pascual, près Castellvi de la Marca, sont inférieurs aux calcaires et marnes à *Hoplites consobrinus* d'Orb. sp., *Acanthoceras Cornuelli* d'Orb., *Ac. cf. Stobieschii* d'Orb., qui représentent l'Aptien inférieur. Ces Rudistes sont d'ailleurs accompagnés de *Toucasia carinata* Math. sp., forme comprimée identique à celle du Rimet, d'*Heteraster oblongus* Ag., en un mot, d'une faune manifestement plus ancienne que celle de l'Albien.

Bulgarie. — Les remarquables recherches de M. Zlatarski 2 ont montré que l'ensemble formé par les calcaires blanchâtres à cassure conchoïdale, et les calcaires blancs poreux, très tendres, souvent oolithiques et à *Orbitolines*, renfermant de nombreux Rudistes à l'état de moules internes, doit être parallélisé avec le Barrémien supérieur. En effet, ces assises qui renferment *Orbitolina discoidea* A. Gras, *O. conoidea* A. Gras, *Hemicidarid clunifera* Ag. sp., *Janira* aff. *atava* Rœm., *Panopæa neocomiensis* Leym, *Requienia ammonia* Goldf. sp., *Toucasia carinata* Math., *Ichthyosarcolithus* sp., affleurent sur de grandes étendues, dans la vallée du Lom, à Bessarbov et à Roustchouck. Elles passent latéralement vers le sud à des calcaires marneux à Céphalopodes barrémiens qui fournissent : *Nautilus neocomiensis* d'Orb., *Macroscaphites* aff. *Yvani* Puzos sp., *Heteroceras Astieri* d'Orb., *Desmoceras difficile* d'Orb. sp., *D. Charrieri* d'Orb. sp., *Holcodiscus Caillaudi* d'Orb. sp., *H.* aff. *Gastaldi* d'Orb. sp., *Crioceras Emerici* Lev., *Cr. Hoheneggeri* Uhl. ; faune tout à fait barrémienne, exempte de types bedouliens. Le parallélisme des calcaires blanchâtres à Rudistes de la vallée du Lom avec le Barrémien supérieur paraît clairement indiqué par la présence d'*Heteroceras* et de *Macroscaphites*.

Aux environs de Lovetch et de Tirnovo, on rencontre alors des calcaires grisâtres plus ou moins marneux qui renferment outre des *Orbitolines*, *Matheronia lovetchensis* Zlatarski sp., *M. lovetchensis*, var. *Drinovi* Zlat. sp., et des *Gyropleura* de grande taille. Ces assises reposent sur des marno-calcaires à *Heteraster oblongus* Ag., *Holcodiscus*, gr. *H. Geronimæ* Herm. sp., et la présence de *Matheronia lovetchensis* var. *Drinovi* Zlat. sp. dans les calcaires urgoniens inférieurs d'Annecy permet de les rapporter également à la zone supérieure du Barrémien.

1. ALMERA, Étude stratigr. du Massif crét. du litt. de la prov. de Barcelone. *B. S. G. F.*, (3), XXIII, p. 569, 1895. — Réunion extraord. de la Soc. géol. à Barcelone. *Ibid.*, (3), XXVI, p. 851, 1898.

2. ZLATARSKI et PAQUIER, Sur l'âge des couches urgoniennes de Bulgarie. *B. S. G. F.*, (4), I, p. 286, 1901.

HISTORIQUE.

Si l'on fait abstraction de *Toucasia Lonsdalii* de l'Upper Greensand décrite et figurée en 1836 ¹ par J. de C. Sowerby sous le nom de *Diceras*, et dont la présence sur le continent reste au moins douteuse, le premier Rudiste urgonien convenablement représenté se trouve être aussi le plus fréquent. *Requienia ammonia* Goldf. sp. a été en effet décrite et figurée en 1838 ² par Goldfuss, sous la désignation de *Chama ammonia*, mais avec une indication de provenance sûrement erronée.

Toutefois, c'est Philippe Matheron qui le premier, par son « Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône », fit connaître, en 1842, les principaux Rudistes urgoniens des gisements de la Basse Provence. Il y institue le genre *Requienia* qui comprend, outre *R. ammonia*, *R. carinata* et *R. gryphoides*.

Le genre *Monopleura* y est établi moins clairement puisque nulle part l'auteur n'en désigne le type. Toutefois, il en figure et décrit les principales espèces. Les descriptions sont en général assez complètes et les figures suffisamment expressives pour caractériser nettement les espèces proposées.

L'apparition du tome IV des « Terrains Crétacés » de la « Paléontologie Française », dans lequel les Rudistes sont décrits, ainsi qu'on sait, à la suite des Brachiopodes, ne marque pas un grand progrès pour la connaissance des formes urgoniennes. Le plus souvent A. d'Orbigny s'est borné à reproduire les types établis par Matheron en leur faisant subir des modifications qui ne sont généralement pas heureuses.

Sur les planches qui, bien que datées de 1851, sont en réalité antérieures au texte dont le millésime est 1847, le genre *Caprotina* comprend également *Monopleura*, *Requienia*, *Matheronia*, *Toucasia* et *Gyropleura*, tels qu'on les définit aujourd'hui. Dans le texte, au contraire, l'auteur ne laissant que *Monopleura sulcata*, *M. imbricata* et *M. trilobata*, sous la rubrique de *Caprotina*, adopte le genre *Requienia*, auquel il rapporte les *Matheronia*, les *Toucasia* et les *Monopleura* sauf les trois espèces citées plus haut. En outre toutes ces formes sont indiquées comme figurant dans l'atlas sous la rubrique de *Caprotina*, ce qui montre jusqu'à l'évidence que l'exécution et le tirage des planches avaient précédé la composition du texte dont les divergences d'avec la légende gravée des figures représentent les repentirs de l'auteur.

Albin Gras, le frère de Scipion Gras, donna, en 1852 ³, une liste des Rudistes

1. J. DE C. SOWERBY in FITTON, *Trans. géol. Soc.*, (2), IV, pl. 13, fig. 4.

2. GOLDFUSS, *Petrefacta Germaniæ*, pl. 138, fig. 8, p. 203.

3. ALBIN GRAS, Catalogue des corps organisés fossiles de l'Isère, *B. S. Stat. Isère*, (2), II, 1852.

urgoniens du Dauphiné et fit connaître *Caprotina Virginæ* par une description assez précise, accompagnée de figures.

L'année 1868 vit paraître le résultat des recherches de Pictet et Campiche sur les Rudistes ¹. Après une introduction consacrée à la justification du rapprochement des Chamidés et des Rudistes, sous la désignation d'Acéphales pleuroconques dimyaires, les auteurs, au cours de cet important mémoire, ne se bornent pas à la description des formes nouvelles, chaque genre est l'objet d'une discussion parfois assez complète à la suite de laquelle figure une énumération critique des espèces qui lui ont été rapportées. Les caractères extérieurs y sont consciencieusement décrits, mais les indications relatives à l'appareil myo-cardinal généralement brèves et peu précises. Les types urgoniens tiennent d'ailleurs assez peu de place dans ce mémoire. Les auteurs reprennent le genre *Requienia* abandonné par d'Orbigny et procèdent à une revision spécifique sommaire. De même, le genre *Monopleura* supprimé par l'auteur de la Paléontologie française est rétabli et son appareil myo-cardinal est assez fidèlement décrit. En particulier, le caractère purement superficiel des impressions musculaires a été bien observé. Le genre *Caprotina* est ensuite l'objet d'une revision judicieuse qui le limite aux formes cénomaniennes par suite du démembrement opéré en faveur de *Requienia* et de *Monopleura*. Enfin, sous le nom de *Sphærulites erratica* et *Sph. paradoxa*, les auteurs figuraient les premiers types de Caprotinés vrais de l'Urgonien.

Bien qu'insuffisant à certains égards, ce mémoire marque néanmoins un progrès en précisant les caractères génériques des types établis jusqu'à ce jour.

Sous le titre de « Prodrôme d'une classification des Rudistes » ², M. Munier-Chalmas fit connaître les premiers résultats de ses recherches sur ce sujet.

L'auteur propose de réunir sous le nom général de *Rudistes*, non seulement les genres que Lamarck y avait placés, mais encore la série comprise entre les *Chama* et les *Radiolites*. Les caractères internes font la base de la classification d'après laquelle les Rudistes sont répartis en 7 familles renfermant 23 ou 24 genres. La première, celle des Chamidés, embrasse outre les *Chama*, les *Diceras* et les *Requienia*, les deux nouveaux genres *Toucasia* et *Matheronia*. La seconde, les Monopleuridés, renferme *Monopleura* et *Vulletia*, type nouveau. Enfin la quatrième, celle des Caprinidés, comprend toutes les formes à test pourvu de canaux, sauf les Hippurites.

C'était le premier essai de groupement rationnel des divers types de Rudistes : bon nombre de ces divisions sont restées, au moins en partie ; les Chamidés y représentent, aux *Bayleia* près, le groupe normal, aussi cet essai est-il devenu un précieux point de départ pour les recherches ultérieures.

En 1878 et 1880, dans ses « Recherches paléontologiques dans le Midi de la France » (in-4°, Marseille, 2 fascicules), ouvrage inachevé et réduit à des figures de fossiles dont la provenance n'est même pas indiquée, Ph. Matheron a consacré la série C de ses planches aux Rudistes urgoniens. Les *Agria* occupent la première d'entre elles. Les caractères extérieurs y sont représentés d'une façon assez vague et plusieurs espèces, établies sur des fragments, très insuffisamment caracté-

1. PICTET ET CAMPICHE, Foss. du Terr. crét. de Sainte-Croix. Mat. p. la paléont. suisse (4^e partie, 5^e série).

2. Journ. de Conchyl., (3), XIII, Vol. XXI, p. 71, 1873.

risées. Toutes ces formes paraissent d'ailleurs excessivement voisines et l'auteur n'a tenu aucun compte des types analogues, connus antérieurement. Abordant ensuite les *Monopleura*, l'auteur figure à nouveau les espèces décrites par lui en 1842 et les accompagne de formes nouvelles dont la distinction n'a point toujours été heureuse et qui ne sont parfois que de simples variétés. Certaines autres, par contre, paraissent appartenir à des genres différents : *M. Martini*, par exemple, doit être, selon toute vraisemblance, confondu avec *Ethra dubiosa*; *M. procera* et *M. gracilis* pourraient bien être des Caprotinés. La nouvelle désignation générique d'*Ethra* est appliquée à des Rudistes aux valves enroulées en sens inverse, dont les caractères externes ne font aucunement pressentir les affinités réelles.

Les dernières planches sont consacrées aux *Requienia* et aux *Matheronia*. Là encore les espèces sont multipliées et parfois fondées sur de simples moules internes.

L'impression laissée par l'examen de ce recueil est celle de la publication hâtive de matériaux répartis en des espèces nombreuses et parfois indiscernables entre elles, ce qui rend plus regrettable encore l'absence totale de texte. Les sections génériques proposées sont également sujettes à révision, certaines paraissent hétérogènes et leurs affinités réelles impossibles à établir, puisque l'auteur a toujours négligé systématiquement les caractères internes. Néanmoins ce travail, malgré ses nombreuses imperfections, a été utile en attirant l'attention sur certaines formes jusque là inédites.

Deux ans après parurent les « Études critiques sur les Rudistes », de M. Munier-Chalmas ¹. Le premier paragraphe de cet important mémoire est consacré aux relations et aux rapports des valves entre elles. C'est là qu'après avoir fait remarquer l'insuffisance des expressions de *valve droite* et *valve gauche*, ou *valve libre* et *valve fixée*, sans autre indication d'homologie, l'auteur a proposé, au moins à titre provisoire, la désignation d' α et de β pour chacun des types de valves définis par leurs propres caractères et non plus par leur seule position.

Dans un intéressant mémoire sur la géologie des Balkans, en 1886 ², M. Zlatarski a consacré plusieurs pages à l'étude d'assises urgoniennes desquelles il a décrit et correctement figuré *Requienia lovetchensis* et *R. Drinovi* sur lesquelles on aura plus loin l'occasion de revenir.

C'est également en 1886 que M. Douvillé ³ inaugura la série de ses brillantes études sur ces fossiles. Le type *Diceras* constitue le point de départ de l'étude comparative des appareils myo-cardinaux, les diverses transformations que subit ce plan primitif sont clairement exposées et l'on aboutit au type *Hippurites* après avoir passé en revue les principaux types intermédiaires. Comme il est seulement question des types principaux, les genres urgoniens ne tiennent que peu de place, néanmoins *Monopleura* est étudié comme la première forme inverse et de bonnes figures schématiques en représentent les deux valves.

¹. B. S. G. F., (3), X, p. 472 et suiv., 1882.

². ZLATARSKI, Geol. Untersuchungen im Centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. *Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wiss. Math. Naturw. Class. Wien*, XCIII Bd., I Abth., p. 312, 1886.

³. H. DOUVILLÉ, Essai sur la Morphologie des Rudistes. B. S. G. F., (3), XIV, p. 389, 1886.

L'année suivante, dans une nouvelle étude, l'auteur revenant sur quelques genres moins importants ou mal connus, en profite pour établir des subdivisions dans cette grande famille. Comme dans le précédent mémoire, l'unité de plan de l'appareil cardinal, malgré de grandes variations apparentes, se dégage nettement.

La tribu des Dicératinés est établie pour les formes dites normales sauf les *Bayleia*, l'auteur décrit et figure l'appareil myo-cardinal de *Requienia ammonia* Gold. sp., sur lequel on n'avait jusqu'ici aucun détail précis. Passant ensuite à *Matheronia*, l'auteur donne d'après les dessins et les préparations de M. Munier-Chalmas une figure schématique de chaque valve. A leur tour enfin, les caractères internes du genre *Toucasia* sont mis en évidence grâce à de bonnes préparations.

L'étude des formes inverses débute par l'établissement de la tribu des Mono-pleurinéés comprenant les genres *Monopleura*, *Valletia* et *Gyropleura*. Les caractères internes du premier d'entre eux sont précisés et l'auteur fait judicieusement remarquer les différences entre l'appareil cardinal des formes droites et de celles dont la valve inférieure est enroulée. Le genre *Gyropleura* est ensuite créé pour *Requienia cenomanensis* d'Orb., les caractères si spéciaux des impressions musculaires sont soigneusement définis.

A propos de la tribu des Caprotinéés, est entreprise l'étude du genre *Polyconites*. Grâce à des sections et des préparations, l'appareil myo-cardinal du type, *P. operculatus* Roull. est désormais connu. Abordant enfin les Rudistes proprement dits, le savant paléontologiste donne à cette occasion les premiers renseignements précis sur le genre *Agria*, en signalant la cavité ligamentaire interne et les deux longues dents de la valve supérieure.

Tels sont les principaux résultats dont bénéficiera, par cette magistrale étude, la connaissance des Rudistes urgoniens.

En 1888, M. Douvillé ² reprenant l'étude des formes à test pourvu de canaux, fait connaître d'une façon définitive la morphologie des genres *Caprina*, *Caprinula* et *Plagioptychus*. Bien que ces formes fussent alors regardées comme appartenant exclusivement au Crétacé moyen ou supérieur, ce travail nous fournira au cours de l'étude des Caprininéés, de précieux points de comparaison.

En assignant un âge albien aux assises à *Horiopleura Lamberti* des Pyrénées, M. Seunes avait attiré l'attention sur ce niveau dont les Rudistes firent alors, de la part de M. Douvillé, l'objet d'un nouveau Mémoire ³. L'appareil myophore des *Toucasia*, notamment *T. carinata*, étudié avec précision, fournit de bons caractères spécifiques. Une longue étude est ensuite consacrée à *Polyconites Verneuli* Bayle et à *Horiopleura Lamberti* qui est enfin figuré et décrit. Ces deux types sont d'ailleurs étudiés jusque dans les complications que présente leur appareil myophore ; et il en est de même pour *H. Baylei* Coq. sp. et *Radiolites cantabricus* Douv. Le mémoire se termine par de remarquables considérations phylogéniques sur l'évolution des Gyropleurinéés, durant le Crétacé moyen et supérieur.

1. H. DOUVILLÉ, Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés. *B. S. G. F.*, (3), XV, p. 765, 1887.

2. ID., Études sur les Caprines. *B. S. G. F.*, (3), XVI, p. 699, 1888.

3. ID., Rudistes du Crétacé inférieur des Pyrénées. *B. S. G. F.*, (3), XVII, p. 627, 1889.

Une note préliminaire ¹ fit connaître les premiers résultats de mes recherches sur ce sujet en donnant quelques détails sur la disposition du ligament chez les *Agria* et en mentionnant la présence de *Gyropleura* inédites dans la zone supérieure à Orbitolines du Rimet.

L'année suivante, les résultats de l'examen de séries de la Drôme, de l'Isère et de la Catalogne, me fournissaient matière à deux nouvelles notes. Dans la première ², je signalais dans l'Urgonien de Castellvi (Catalogne), la présence d'*Horiopleura* et de *Polyconites Verneuli*. En outre, je montrais les manifestes affinités de *Sphaerulites paradoxa* Pict. avec les Caprotines et plus spécialement les *Sellwa* de Sicile. La valve inférieure d'*Ethra* m'était aussi connue et ses caractères assignaient également à ce type une place parmi les Caprotinés. Enfin, le genre *Stenopleura* Počta, du Cénomaniens de Bohême, s'était rencontré à Châteauneuf. Ainsi, la présence de *Polyconites Verneuli*, d'*Horiopleura* et de Caprotinés primitifs dans l'Urgonien était nettement établie.

Peu après ³ j'attirais l'attention sur l'existence jusque là totalement ignorée de deux formes de Caprininés qui correspondaient respectivement aux genres *Caprina* et *Caprinula* du Cénomaniens, mais avec des caractères beaucoup moins spécialisés. La première ne présentait de canaux que dans la valve supérieure et seulement dans le voisinage des impressions musculaires, la deuxième en possédait dans les deux valves, mais avec un développement moindre que chez *Caprinula*. Ces études m'avaient amené à la conclusion suivante : *La faune des Rudistes de l'Urgonien, étroitement reliée à celle du Crétacé moyen possède des représentants de toutes les formes cénomaniennes, sauf les RADIOLITINÉS et les ICHTHYOSARCOLITINÉS.*

M. Douvillé a fait connaître, en 1898 ⁴, les Rudistes du Gault supérieur du Portugal, *Polyconites sub Verneuli* Douv. et *Caprina Choffati* Douv. qui fournira un précieux terme de comparaison pour l'étude des Caprines urgoniennes. Il passe ensuite en revue les faunes de Rudistes du Crétacé inférieur et précise leurs affinités, puis dans des pages consacrées à l'étude des canaux du test, il en montre la genèse et finalement, frappé par l'analogie que présente le tracé des ramifications des nerfs palléaux du *Cardium edule* avec la disposition générale des lames radiantes isolant les canaux, arrive à formuler l'hypothèse suivante : *le réseau formé par les lames radiantes des Rudistes correspond aux ramifications nerveuses de la région marginale du manteau.*

Les Rudistes d'Amérique donnent à leur tour au savant paléontologiste de l'École des Mines l'occasion d'enrichir le Bulletin de la Société géologique d'une nouvelle étude ⁵. Tout d'abord, c'est la faune à *Schiosia ramosa* du Mexique qui est décrite, puis les Monopleuridés amènent une fort intéressante digression dans laquelle M. Douvillé, montrant *Valletia* comme la souche de tout le groupe inverse, considère les deux genres *Monopleura* et *Gyropleura* comme les premiers termes de

1. V. PAQUIER, Sur quelques Chamidés de l'Urgonien. *B. S. G. F.*, (3), *C. R. S.*, 4 mars 1894.

2. *Id.*, Sur quelques Rudistes nouveaux de l'Urgonien. *C. R. Ac. Sc.*, 26 mai 1896.

3. *Id.*, Sur la présence de Caprininés dans l'Urgonien. *Ibid.*, 15 juin 1896.

4. H. DOUVILLÉ. Études sur les Rudistes. *B. S. G. F.*, (3), XXVI, p. 140, 1898.

5. *Id.*, Sur quelques Rudistes américains. *B. S. G. F.*, (3), XXVIII, p. 205, 1900.

deux séries parallèles aboutissant, la première aux Radiolites, la seconde aux Caprines et aux Hippurites. Le mémoire sur la « Distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoïdes », suite immédiate du précédent, renferme des considérations d'un haut intérêt, sur l'évolution et la répartition géographique des Rudistes et des organismes qui leur font cortège.

Le chapitre consacré à l'Urgonien dans mes « Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales » (Grenoble, 1900), renferme une description stratigraphique des masses urgoniennes des chaînes subalpines du Dauphiné et de l'Ardèche, accompagnée d'indications sur la répartition des Rudistes. Ces diverses données, ainsi que le parallélisme de détail des assises zoogènes de divers faciès, avec les assises vaseuses à Céphalopodes, font d'ailleurs l'objet d'un diagramme auquel je ne puis que renvoyer le lecteur. Les pages consacrées non plus à la répartition stratigraphique, mais à l'étude paléontologique des Rudistes, sont surtout le développement de mes notes précédentes, accompagné de quelques résultats nouveaux relatifs à l'appareil myo-cardinal des *Agria* et à *Sphærulites paradoxa* Piet. pour lequel est institué le genre *Pachytraga*.

En 1901 ¹, je faisais connaître la présence du genre *Caprina* à la partie terminale des calcaires urgoniens supérieurs du Rimet. En outre, l'examen d'exemplaires de *Pachytraga* de Saint-Montant a pleinement confirmé le rapprochement que j'avais proposé avec les *Sellæa*, puisque certaines d'entre elles montraient, à titre de variation individuelle, des canaux dans la région antérieure de la valve fixée, disposition caractéristique du genre sicilien. La forme souche des Caprotines paraît ainsi avoir été le genre *Pachytraga*, donnant ensuite naissance aux *Sellæa* et aux *Ethra* et persistant lui-même jusque dans le Cénomancien supérieur de l'Ouest de la France.

Enfin, la même année, à la suite d'une communication en collaboration avec M. Zlatarski au sujet de l'« âge des couches urgoniennes de Bulgarie » ², qui doivent être rapportées au Barrémien supérieur, j'ai pu signaler la présence d'*Ichthyosarcolithus*, de *Requienia* inédites, à valve supérieure bombée et de *Gyropleura* de forte taille.

Tels sont, à ma connaissance, et j'en crois l'énumération complète, les mémoires dans lesquels il a été question, parfois à titre de simple comparaison, de la faune de Rudistes à l'étude desquels nous pouvons passer maintenant après avoir ainsi rendu hommage aux efforts de nos devanciers.

1. V. PAQUIER, Sur la présence du genre *Caprina* dans l'Urgonien. *C. R. Ac. Sc.*, 28 février 1901.

2. *B. S. G. F.*, (4), I, p. 286, 1901.

NOTATION

Les beaux travaux de M. Munier-Chalmas, Félix Bernard et M. H. Douvillé ¹, sur le développement de la charnière des Lamellibranches, ont jeté un jour nouveau sur la valeur morphologique et l'homologie des organes de l'appareil cardinal des deux séries de Rudistes dites normale et inverse. Comme on le sait par les recherches de ces savants, l'appareil cardinal primitif des Hétérodontes qui nous occupent se compose de quatre lamelles I, II, III, IV, dans lesquelles on distingue, grâce à la position primitivement interne du ligament, une portion antérieure A, et une postérieure B. Dans les Dicératinés, la charnière se réduit aux dents AI, AII, *3ab*, c'est la formule constante des formes dites *normales*, toujours fixées par la valve gauche durant le Crétacé. Dans les formes de la série dite *inverse*, toujours fixées par la valve droite, la charnière présente bien développés les éléments AII, *3b*, PII. La symétrie de la charnière d'une valve opposée d'un type normal avec la valve opposée d'un type inverse n'est donc qu'apparente ; en réalité, chez les premiers il n'y a pas de dent postérieure, tandis que chez les seconds, l'une des dents de la valve gauche est manifestement telle. Néanmoins, d'après M. Douvillé et F. Bernard, certaines formes ménagent une sorte de transition entre ces deux appareils différents. Comme l'ont, à juste titre, fait remarquer les auteurs cités plus haut, la dent postérieure PII existe, très rudimentaire il est vrai, chez certains *Diceras* ; d'autre part la dent antérieure AI de la valve droite d'*Heterodicerias*, déjà faible dans ce genre, s'atrophie presque complètement chez *Matheronia* qui rappelle ainsi la disposition observable sur la valve droite de *Valletia*, où chez certains exemplaires exceptionnels, persiste un vestige de cet organe représenté par un léger tubercule.

L'étude comparative d'*Heterodicerias Luci* Defr. sp., d'un *Heterodicerias* inédit des calcaires à Rudistes de la Dobrogea ² et de *Valletia Tombecki* Mun.-Chalm. m'a permis, à mon tour, d'arriver aux conclusions suivantes : La dent postérieure PII existe toujours à la valve gauche d'*Heterodicerias Luci* Defr. et s'y place à la suite d'une longue nymphe ligamentaire. Cette dernière, chez un *Heterodicerias* inédit des calcaires à Rudistes de la Dobrogea, se raccourcit, entraînant à sa suite la dent postérieure toujours nettement indiquée, et en outre, dans ce type, les

1. MUNIER-CHALMAS, Notes préliminaires pour l'étude des Mollusques acéphales. *B. S. G. F.*, (3), XXIII, 1894.
 F. BERNARD, Développement et Morphologie de la Coquille chez les Lamellibranches. *Ibid.*, XXIV, p. 363, 1896.
 H. DOUVILLÉ, Observations sur la charnière des Lamellibranches hétérodontes. *Ibid.*, XXIV, p. 26, 1896.

2. Ces calcaires à moules de Rudistes avaient été rapportés à l'Urgonien par M. Anastasiu, mais l'examen de la série recueillie à Cernavoda par cet auteur m'a conduit à les rapporter à la base du Crétacé inférieur, à cause de la coexistence de *Diceras*, *Heterodicerias*, *Valletia*, *Matheronia*, *Monopleura*. Voir V. PAQUIER, Sur la Faune et l'âge des Calcaires à Rudistes de la Dobrogea et les relations du groupe inverse avec le groupe normal chez les Chamaécés. *B. S. G. F.*, (4), I, p. 190, 1901.

impressions musculaires postérieures sont portées, aux deux valves, sur des lames myophores, caractère qui avec l'affaiblissement et la transformation de l'appareil cardinal dont la dent AII s'atténue en devenant conique, annonce déjà *Valletia*. Dans ce genre, chez *Valletia Tombecki* Mun.-Chalm., la nympe ligamentaire se raccourcit encore et recouvre partiellement la dent PII qui a progressé vers le bord dorsal tout en restant généralement rudimentaire : chez certains exemplaires cependant, la saillie de cet organe s'accroît et sa face postérieure se creuse alors d'une cavité destinée à loger la base du ligament, c'est la disposition réalisée chez *Monopleura* et le plus grand nombre des genres de la série inverse. Ainsi donc, la série constituée par *Heterodicerus Luci* DeFr., un *H.* inédit des calcaires de Cernavoda (Dobrogea), et *Valletia*, montre clairement la dérivation du groupe inverse ou des Rudistes proprement dits aux dépens des Dicératinés, par un processus dont on suit les stades et qui consiste essentiellement, comme l'avait nettement pressenti M. Douvillé, dans le développement progressif de la dent postérieure PII à la valve gauche et l'atrophie simultanée puis la disparition totale, à la valve droite, de la dent antérieure AI.

La dénomination de *Rudistes* devient donc parfaitement applicable au groupe constitué par l'ensemble des Dicératinés ou série normale et des Rudistes proprement dits ou série inverse, et c'est ici l'occasion de rendre hommage à la sagacité de M. Munier-Chalmas qui, dès 1873 (Prodrome Classif. des Rudistes), avait proposé cette désignation pour la série comprise entre les *Chama* et les *Radiolites* dont il entrevoyait déjà les réelles affinités.

La notation indiquée en commençant est, comme on le voit, tout à fait rationnelle : néanmoins, pour plus de simplicité, je continuerai à user de celle usitée par M. Douvillé, dans laquelle les majuscules B', N, B désignent les dents et les minuscules correspondantes *b'*, *n*, *b*, les fosses, l'accentuation étant réservée à l'élément antérieur. Le tableau suivant exprime la concordance entre les deux notations :

I. — DICÉRATINÉS		II. — MONOPLÉURINÉS, CAPROTINÉS, CAPRININÉS, RADIOLITINÉS, etc.	
(Formes normales).		(Formes inverses).	
1° Valve droite (V. libre).	2° Valve gauche (V. fixée).	1° Valve gauche (V. libre).	2° Valve droite (V. fixée).
B' AI	<i>b'</i> AI'	B' AII	<i>b'</i> AII'
<i>n</i> AII	N AII	<i>n</i> 3 <i>b'</i>	N 3 <i>b</i>
B 3 <i>ab</i>	<i>b</i> 3 <i>ab'</i>	B PII	<i>b</i> PII'

I. — SÉRIE NORMALE

TRIBU DES DICÉRATINÉS

Genre **MATHERONIA** MUNIER - CHALMAS

1873. — MUNIER-CHALMAS. Prodr. d'une classif. des Rudistes, *Journ. de Conchyl.*, (3), XIII, Vol. XXI, p. 75.

Type : *Caprotina Virginie* A. Gras.

La diagnose du genre *Matheronia*, donnée en 1882 par M. Munier-Chalmas et complétée par M. Douvillé en 1887 (v. l'Historique), s'applique dans ses lignes essentielles à toutes les formes décrites plus loin sous cette désignation, à cette différence près, qu'au moment où ces paléontologistes écrivaient, *M. Virginie* étant la seule espèce suffisamment connue, on étendait au genre tout entier la disposition operculiforme de la valve supérieure. Dans la suite on verra qu'en réalité, certaines formes à qui l'ensemble de leurs caractères assigne une place à côté de cette dernière espèce, possèdent une valve supérieure dont la convexité devient parfois considérable, et c'est seulement au sujet de la forme de ce dernier organe que doit être retouchée la diagnose à laquelle je ne puis que renvoyer le lecteur.

Quant à la question plus délicate et d'ailleurs controversée de la distinction entre *Matheronia* et *Requienia*, elle ne trouvera sa place qu'à propos de ce dernier genre, c'est-à-dire après l'exposé complet des divers arguments. Néanmoins, abstraction faite de la présence d'un test lamelleux, d'une taille plus considérable, d'une valve supérieure parfois très bombée et de la saillie plus marquée des impressions musculaires, particularités dont aucune n'est constante chez toutes les formes, on peut toutefois retenir comme caractères spéciaux aux *Matheronia* et se montrant chez toutes, le fait de posséder *une coquille relativement épaisse, pourvue d'un crochet parfois assez réduit, en tout cas moins développé que chez Requienia, et surtout la présence d'une fossette antérieure b' très nette à la charnière de la valve inférieure.*

MATHERONIA VIRGINIÆ A. GRAS sp.

Pl. I, fig. 1-4.

1852. — *Caprotina Virginiae* A. Gras. Catal. corps organ. fossiles de l'Isère, p. 32 et 50. pl. 3 et 4. *Bull. Soc. Stat. Isère*, (2), II, 1852.
1873. — *Matheronia Virginiae* Munier-Chalmas. Prodr. classific. des Rudistes. p. 74. *Journ. de Conchyliol.*, (3), XIII, vol. XXI, 1873.

L'espèce en question est une forme d'assez grande taille, atteignant jusqu'à 165 mill. dans son plus grand diamètre. Les valves sont tout à fait inégales, l'inférieure (gauche), naviforme, carénée et allongée, possède un test très épais dont la couche externe donne naissance à de fortes lamelles espacées, très marquées dans la région centrale et aboutissant à une carène parfois très aiguë, surtout dans la région postérieure. Sur la face opposée au crochet, ces lamelles, après avoir fait avec la commissure un angle assez aigu, s'incurvent vers la carène au voisinage de laquelle elles subissent un rebroussement. Sur la face du crochet elles sont plus développées et gagnent normalement la carène. Les flancs, en section, sont à peine cintrés, particulièrement le flanc antérieur.

Le crochet est très réduit, les lamelles s'y atténuent; la spire se compose de deux tours contigus très souvent indiscernables. L'épaisseur de la coquille est très considérable et dépasse parfois deux centimètres.

La valve supérieure, moins épaisse, et assez régulièrement elliptique, est *operculiforme* et *plate*. On n'y reconnaît pas l'indice d'une spire, l'apex est à peine surélevé, et la valve elle-même, très souvent déprimée par une déformation survenue au cours de la fossilisation. La couche externe très réduite en épaisseur ne donne pas naissance à des lamelles, elle est ornée de distance en distance de simples stries d'accroissement. Dans le voisinage du bord postérieur on observe une saillie longitudinale déjà remarquée par A. Gras qui la qualifiait de « renflement constant », ainsi qu'en font foi des inscriptions tracées de sa main sur des exemplaires de sa collection.

Comme pour toutes les espèces fixées, la forme du crochet peut varier suivant la largeur et la forme de la surface d'adhérence, de même, les lamelles éprouvent parfois de grandes variations de dimensions; l'exemplaire que je figure les possède assez réduites, sur d'autres individus elles sont beaucoup plus développées et ondulées. Néanmoins, *M. Virginiae* se distingue à première vue des espèces voisines par sa valve supérieure plate et de contour sensiblement elliptique, tandis que l'inférieure, naviforme, est nettement carénée.

Les jeunes exemplaires présentent la même forme que les adultes; la différence la plus marquée consiste, chez les premiers, dans la plus grande rareté des lamelles, qui sont également moins saillantes.

Caractères internes. *Valve inférieure, gauche* (Fig. 1). — La cavité umbonale est moins considérable que ne sembleraient l'indiquer les dimensions extérieures de la coquille. Des impressions myophores, la postérieure, sensiblement ovale,

réduite et très peu apparente, se localise dans l'angle formé par le bord antérieur du plancher cardinal et la paroi interne du flanc postérieur, tandis que l'antérieure, allongée, présente un développement beaucoup plus considérable et s'étend jusque près du bord ventral. Elle commence immédiatement à la suite de la dent cardinale N et son emplacement est nettement indiqué par une surface marquée de cannelures transversales.

Le bord antérieur du plancher cardinal, sensiblement rectiligne, montre comme accolée au bord antérieur la dent N qui est peu élevée, allongée transversalement et marquée d'une fossette antérieure *b'* très étroite, constituée en quelque sorte par une rainure creusée dans cet organe. La fosse postérieure *b* est assez spacieuse et

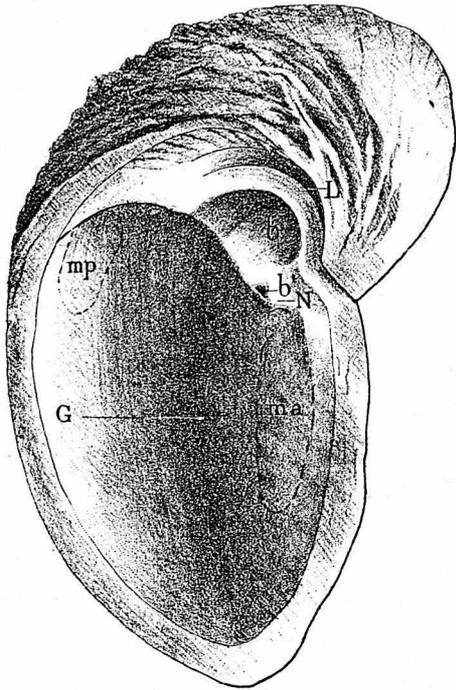


Fig. 1. — Valve inférieure de *Matheronia Virginia* A. Gras, 2/3 de grandeur naturelle. — L, rainure ligamentaire surmontée de sa nympe; b, fossette cardinale postérieure; b', fossette antérieure; N, dent médiane; mp, impression myophore postérieure; ma, impression antérieure; G, cavité d'habitation.

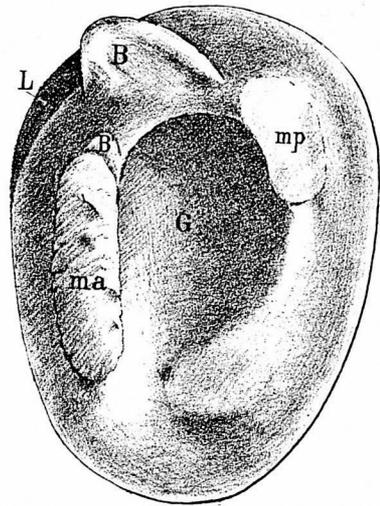


Fig. 2. — Valve supérieure de *Matheronia Virginia*, 2/3 de grandeur naturelle. — B, dent cardinale postérieure; B', dent antérieure; L, rainure ligamentaire; ma, impression myophore antérieure; mp, impression postérieure; G, cavité d'habitation.

dominée par le bord dorsal. Elle présente, comme celle d'*Heterodicerus*, parallèlement au bord postérieur, un palier qui est le soubassement de la dent N. Le ligament est logé dans une rainure située à la naissance des lames externes, sa partie active court presque parallèlement au contour de la fosse *b* et comme d'usage il se prolonge beaucoup plus réduit, jusque sur le crochet.

Valve supérieure (Fig. 2). — La cavité umbonale est presque virtuelle à cause de la disposition operculiforme de cette valve; elle s'avance à peine de quelques millimètres sous le plancher cardinal. L'impression myophore antérieure dont le développement est en rapport avec celui de son homologue de la valve inférieure, se place sur la face externe d'une saillie de section triangulaire, dont le bord interne délimite la cavité umbonale. Son emplacement est d'ailleurs nettement

accusé. L'impression postérieure, d'une étendue beaucoup moindre et de contour elliptique se trouve à la suite de la dent postérieure B, portée par une saillie particulièrement accusée chez les exemplaires de grande taille. Le bord interne de cet épaissement délimite nettement la cavité umbonale tandis que le bord externe marqué de l'impression myophore, s'incline en pente plus douce vers l'extérieur.

Le bord antérieur du plancher cardinal est très légèrement cintré, il s'appuie de part et d'autre sur les saillies myophores et surplombe la cavité umbonale qui se prolonge à peine au-dessous de lui. Incliné d'abord en pente douce vers la région ligamentaire, il se relève ensuite pour donner naissance à la dent postérieure B, *sans qu'aucune cavité réponde à la fossette n*, qui est ainsi représentée par le vide compris entre les deux dents cardinales. La première d'entre elles, l'antérieure, très réduite, est de contour ovale, très obliquement dressée, et sa saillie ne dépasse pas celle de l'impression musculaire antérieure. La dent postérieure B, au contraire, est très développée, mais complètement étalée horizontalement, de telle sorte que sa courbure est très faible. Son bord postérieur est courbe, l'antérieur droit. En projection, son sommet ne dépasse que très peu le bord de la coquille.

Le ligament s'insère dans une rainure munie d'une nymphe. Il s'étale sous la dent postérieure où est concentrée sa portion active marquée par des stries et y cesse bientôt.

Les variations de cette espèce ne sont pas très considérables, les lamelles peuvent acquérir un développement plus ou moins considérable, sans changer pour cela l'apparence de la valve supérieure, qui conserve toujours sa forme d'opercule parfois même devenue concave pendant la fossilisation ; le plus souvent sur les échantillons bien conservés, elle est cependant plane. Un seul exemplaire du Fas, parmi les trente que j'ai pu examiner, m'a montré cette valve légèrement convexe, mais *dépourvue de crochet* et ne pouvant ainsi, malgré cette analogie, être rapportée à l'espèce suivante.

Gisements. — Le gisement le plus anciennement connu de cette espèce est Le Rimet (Isère). Albin Gras, qui l'a le premier signalé en 1852 ¹, le décrit très clairement. Cette espèce se trouve, dit-il, « au Rimet, au commencement du bois ». Et en effet, les maisons du Rimet se trouvent sur les marnes à Orbitolines qu'il faut dépasser, en descendant la succession des assises, pour trouver sur le chemin, à l'entrée du bois, la couche jaunâtre, grumeleuse, reposant directement sur les calcaires urgoniens supérieurs et dans laquelle se montrent *Matheronia Virginiae* et *Toucasia carinata* Math., en exemplaires de grande taille. C'est toujours à l'extrême base de la zone à Orbitolines que se retrouve cette *Matheronia*, non loin de là, près de Saint-Pierre-de-Chérenne, au hameau du Fas qui est le plus riche gisement que je connaisse.

Cette espèce se rencontre, toujours au même niveau, à Bois-Barbu, près le Villard-de-Lans, et d'après M. Gevrey, à Valchevrières, où elle se présente avec

1. ALBIN GRAS, Catal. Corps organ. fossiles de l'Isère. B. S. Stat. Isère. (2), II, p. 50, 1852.

des dimensions un peu moindres. G. de Mortillet l'a recueillie en exemplaires typiques dans la carrière du château d'Ancey; je l'ai également rencontrée dans les carrières de Saint-Montant et sa présence dans l'Urgonien de Châteauneuf-du-Rhône m'a paru à peu près certaine. Enfin, d'après M. Munier-Chalmas, elle se trouve également dans les calcaires urgoniens de Navacelle (Gard).

D'après ces indications, le niveau de cette espèce est assez aisé à fixer, elle apparaît avec l'Aptien inférieur ou Bedoulien, mais semble n'avoir son maximum de fréquence qu'à la partie supérieure de cette zone.

MATHERONIA MUNIERI PAQUIER.

Pl II, fig. 1, 2.

1868. — *Requienia gryphoides* Pictet. Foss. du Terr. Crét. de S^{te}-Croix, Mat. pour la paléont. de la Suisse, 4^e part., 5^e sér., p. 18, pl. CXLIII, fig. 2 et 5 et pl. CXLIV.
 ? 1847 — *Requienia lamellosa* d'Orb.. Pal. Fr., Terr. Crét., t. IV, p. 253.
 1852. — *Caprotina lamellosa* d'Orb.. *Ibid.*, pl. 583.
 ? 1856. — *Caprotina Grasiana* G. de Mortillet *in litt.* Foss. nouv. de la Savoie, *Bull. Assoc. florimontane*, vol. II, p. 69.
 1900. — *Matheronia Munieri* Paquier. Recherches géol. dans le Diois et les Baronnies orient., p. 194.

Matheronia Munieri est une forme de très grande taille, atteignant jusqu'à 22 centimètres dans son plus grand diamètre.

Les valves sont très inégales, l'inférieure (gauche) sensiblement naviforme, mais dépourvue de carène, est plus large que celle de *M. Virginiae* et le bord postérieur également plus convexe. De la couche externe du test naissent des lamelles qui, suivant plus fidèlement le contour de la coquille, ont ainsi un relief moindre. Elles ne paraissent pas davantage décrire le rebroussement signalé chez l'espèce précédente.

Le crochet, plus développé que chez *M. Virginiae*, est constitué par deux tours de spire parfois enroulés assez lâchement.

La valve supérieure est beaucoup moins régulièrement elliptique que dans l'espèce d'A. Gras, la courbure de son bord postérieur étant beaucoup plus forte que celle de l'antérieur. Toutefois, la principale différence entre ces deux types réside dans la nette convexité de la valve qui nous occupe; la région centrale en est nettement surélevée, de façon à donner une apparence régulièrement saillante à la valve tout entière. En outre, sur des exemplaires parfaitement conservés, on observe un crochet nettement caractérisé quoique de faible saillie, ce qui ne se rencontre jamais chez *M. Virginiae*. L'ornementation consiste en une série de stries concentriques intéressant même la surface de la couche interne.

L'appareil myo-cardinal diffère de celui de *M. Virginiae* par son apparence plus robuste. L'impression myophore postérieure, dont l'emplacement est nettement accusé par une dépression ovale, se place dans le voisinage immédiat du plancher cardinal, mais à un niveau inférieur. La postérieure, moins allongée que chez l'espèce précédente, est par contre plus nettement marquée et, loin d'être exclusivement superficielle, s'accompagne d'un épaissement du test. La dent médiane

N est plus robuste et la fossette antérieure *b'*, au lieu de se réduire à une simple rainure, est plus spacieuse et s'élargit à sa partie inférieure. Enfin la fosse postérieure *b* se présente également avec de plus grandes dimensions.

Comme le montre la figure d'une valve isolée, donnée par Pictet (*l. c.* pl. CXLIII, fig. 26) la principale différence avec l'appareil cardinal de *M. Virginiae* réside dans la plus grande longueur de la dent postérieure B qui, plus développée que chez l'espèce précitée, dépasse notablement le bord dorsal. Ce caractère que j'ai pu observer sur un exemplaire provenant de Saint-Montant, se retrouve d'ailleurs dans la figure schématique publiée par M. Douvillé ¹ d'après les dessins et les préparations de M. Munier-Chalmas. Comme nous l'avons vu, *M. Virginiae* ne présente rien de semblable et il est donc permis de croire que les exemplaires examinés par ces savants se rapportent plutôt à *M. Munieri*.

Les différences avec *M. Virginiae* sont, d'après ce qui précède, assez nettes. *M. Munieri* diffère de l'espèce type du genre par son diamètre antéro-postérieur relativement plus considérable et surtout par sa valve supérieure bombée et pourvue d'un crochet bien caractérisé.

Ainsi définie, notre espèce n'est peut-être autre chose que *Caprotina lamellosa* de d'Orbigny. Néanmoins, comme je n'ai pu retrouver le type de cette dernière dans la collection de l'auteur, il ne m'a pas paru prudent de reprendre cette dénomination, d'autant que la figure donnée dans la Paléontologie Française est, de l'avis même de l'auteur, inexacte, puisque le dessinateur a exagéré la saillie du crochet de la valve supérieure, au point de rappeler tout à fait l'espèce suivante. Dans ces conditions il m'a semblé préférable d'attacher à cette forme le nom du paléontologiste qui avait institué le genre *Matheronia*.

Il est également bien difficile de dire si c'est à *Matheronia Munieri* ou à *M. lovetchensis* Zlatarski, var. *Drinovi* Zlat., que doit se rapporter *Caprotina Grasiana* G. de Mortillet *in litt.* Bien que l'auteur déclare ² avoir déposé les types de cette espèce au Musée d'Annecy, le seul exemplaire qui porte cette désignation se trouve être précisément l'exemplaire de *Matheronia Virginiae* figuré plus loin. D'autre part la diagnose sommaire et non accompagnée de figures parue en 1856 ³ n'est pas assez précise pour que l'on puisse savoir si c'est *Matheronia Munieri* ou *M. lovetchensis* qu'avait en vue l'auteur. Dans ces conditions, et en l'absence de tout document précis, je n'ai pas cru devoir conserver la désignation de *Matheronia Grasiana*.

Gisements. — *Matheronia Munieri* a été rencontrée à Orgon par M. Pellat et moi, je l'ai également recueillie à Saint-Montant et les collections de l'Université de Grenoble en possèdent un exemplaire de l'Urgonien de l'Œillette (Chartreuse). Néanmoins, les environs d'Annecy semblent être la contrée où l'espèce en question est la plus fréquente et en effet les carrières du Château d'Annecy ont fourni à

1. DOUVILLÉ, Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés, *B. S. G. F.* (3), XV, p. 761, 1887.

2. G. DE MORTILLET, Géol. et Min. de la Savoie, p. 237.

3. Id. Fossiles nouveaux de la Savoie. *B. Assoc. florimont.*, vol. II, p. 69, 1856.

G. de Mortillet des exemplaires de grande taille. Enfin Pictet en a fait connaître des individus de Châtillon-de-Michaille (Ain).

A Saint-Montant, cette espèce se présente dans des couches appartenant indubitablement à l'Aptien inférieur, mais aux environs d'Annecy, il n'en est pas de même, G. de Mortillet signale d'une manière formelle la localisation des « grandes Caprotines » dans la masse inférieure des calcaires urgoniens.

Matheronia Munieri aurait donc son maximum de fréquence dans le Barrémien supérieur pour persister ensuite jusque dans l'Aptien inférieur.

MATHERONIA LOVETCHENSIS ZLATARSKI sp.

Pl. II, fig. 3; pl. III, fig. 1-3.

1886. — *Requienia Lovčensis*. Zlatarski. Geol. Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. *Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wiss. Math. Naturw. Classe*, Wien. CIII Bd., I Abth., p. 312 pl. II.

Cette espèce se distingue à première vue de toutes les *Matheronia* connues jusqu'à ce jour, par l'extrême saillie de sa valve supérieure.

C'est une forme de taille moins considérable que la précédente, 140 mill. environ, dans son plus grand diamètre. Les valves sont sensiblement égales, l'inférieure toujours naviforme, ne diffère pas beaucoup quant à son modelé de celle de *M. Virginiae*, par contre, son ornementation l'en distingue assez nettement. Elle est totalement dépourvue de carène, la couche externe y donne naissance non plus à des lamelles plus ou moins ordonnées, mais à une série d'épaississements de même taille et régulièrement distribués, de façon à constituer une ornementation transversale assez nette, dont la saillie est toutefois moins considérable que dans les espèces précédentes. Le bord antérieur est toujours sensiblement rectiligne, le postérieur cintré comme chez *M. Munieri*. Le crochet ne diffère pas beaucoup de celui de *M. Virginiae*, il semble plutôt réduit.

La valve supérieure présente une forme très convexe tout à fait caractéristique. Sa saillie équivaut presque à celle de la valve inférieure. Bien qu'elle soit dépourvue de carène, on y reconnaît aisément une ligne culminante qui, partant du bord ventral vient finir avec le sommet du crochet, après avoir suivi, presque parallèlement et d'assez près le bord antérieur, délimitant ainsi deux faces, l'une antérieure presque plane et plus inclinée que la postérieure qui présente une surface assez régulièrement convexe. Le crochet est parfaitement développé et saillant, il décrit un tour complet de spire. L'ornementation, est constituée par une série de lignes concentriques saillantes dont la trace persiste encore lorsque la couche externe a disparu.

L'appareil myo-cardinal de *M. lovetchensis*, beaucoup plus développé que celui des espèces précédentes, rappelle à certains égards celui des *Heterodicerus*. (V. pl. III, fig. 2).

L'impression musculaire antérieure, plus courte que chez *M. Munieri*, est portée par un épaississement considérable du test, de telle sorte que sa surface est presque

horizontale et sensiblement au même niveau que le plancher cardinal. La postérieure de forme ovale est naturellement logée dans l'angle délimité par le plancher cardinal et la paroi, mais loin d'être comme chez les espèces précédentes, caractérisée par une simple dépression plus ou moins difficile à reconnaître, elle est *circonscrite par un bourrelet saillant* et l'ensemble correspond à un notable épaissement du test. Cette disposition tout à fait remarquable est analogue à celle d'*Heterodicerias*.

L'appareil cardinal est également beaucoup plus robuste que chez les formes décrites précédemment. Le bord ventral du plancher cardinal, assez épais, ne fuit pas obliquement vers le bord postérieur de la valve. Il est assez spacieux et porte dans l'angle antérieur une dent médiane N, *très massive* et saillante, pourvue, sur la face postérieure, d'un palier, comme *Heterodicerias*. Sur sa face, se creuse au dessus de la naissance de l'impression myophore, la fossette antérieure *b'*, assez large, mais très peu profonde. Elle diffère totalement de la rainure que nous avons observée chez *M. Virginiae*, pour rappeler par sa forme générale, et sauf une moindre profondeur, la fossette de section semi-circulaire des *Heterodicerias*. Enfin, pour compléter l'analogie avec ce dernier type, la partie du plancher cardinal constituant la fosse postérieure *b* bien développée, présente également une nette déclivité vers le crochet.

La valve supérieure ne m'est malheureusement pas aussi bien connue que l'inférieure.

La cavité umbonale y est profonde, comme il y avait lieu de le prévoir, l'impression antérieure bien développée est sensiblement horizontale, la postérieure est beaucoup plus réduite. La dent postérieure robuste et arquée dépasse le bord de la valve comme chez *Matheronia Munieri*.

Comme je l'ai indiqué en commençant, cette espèce se distingue nettement des précédentes par la saillie considérable de sa valve supérieure pourvue d'un crochet bien développé, abstraction faite des caractères internes, qui, par leur ensemble, nous ont, à plus d'un égard, rappelé *Heterodicerias*. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce rapprochement à propos de la phylogénie et de l'évolution du genre *Matheronia*.

Gisements. — L'exemplaire que je figure avait été brièvement décrit, mais fidèlement figuré, quoique réduit, par M. Zlatarski, qui a bien voulu me communiquer ainsi le type de l'espèce.

Il provient des assises urgoniennes de Lovetch (Bulgarie), et M. Zlatarski cite également cette espèce, toujours associée à la forme suivante, à Tirnovo.

Son niveau est le Barrémien supérieur.

MATHERONIA LOVETCHENSIS ZLAT. var. DRINOVI ZLATARSKI.

Pl. II, fig 4-6.

1886. — *Requienia Drinovi* Zlatarski. Geol. Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden gebieten, *Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wiss. Math. Naturw. Clane, Wien.* XCIII Bd., I Abth., p. 312, pl. III.

Sous la désignation de *Requienia Drinovi*, M. Zlatarski a fait connaître une *Matheronia* excessivement voisine de la précédente et qui a pour nous le plus

grand intérêt, puisqu'elle se retrouve au Château d'Annecy, à la base de l'Urgonien. Grâce au supplément de matériaux que m'a fournis, au sujet de cette espèce, le Musée d'Annecy, il m'a été possible de voir que les différences entre *M. lovetchensis* et *M. Drinovi* étaient, à mon avis, insuffisantes à motiver le maintien de la deuxième espèce. Sans doute, chez *M. Drinovi* la valve supérieure est moins saillante, son bord ligamentaire est de courbure moindre, le diamètre antéro-postérieur plus considérable, mais il n'y a, ni dans la forme générale des valves, ni dans l'allure du crochet, tout au moins dans les exemplaires examinés jusqu'ici, aucun caractère nettement distinctif des deux espèces. D'ailleurs, l'exemplaire type ne possède pas son crochet, celui de La Puyaz est légèrement détérioré; dans ces conditions, il me paraît prudent de considérer *M. Drinovi* comme une simple variété de *M. lovetchensis*, caractérisée par la moindre saillie de la valve supérieure, de modelé plus adouci. Le bord ligamentaire est de courbure moindre et le diamètre antéro-postérieur de la coquille un peu plus considérable.

Gisements. — Cette forme qui se rencontre à Lovetch et à Tirnovo, associée à *M. lovetchensis* type, existe également dans les calcaires urgoniens inférieurs du Château d'Annecy et de La Puyaz, ainsi qu'en font foi les exemplaires dont je dois la communication à l'obligeance de M. Marc Leroux. La présence d'une forme aussi spéciale permet de paralléliser avec de grandes chances de certitude, les assises à Orbitolines de Lovetch et de Tirnovo, avec celles de La Puyaz, c'est-à-dire avec le Barrémien supérieur.

MATHERONIA GRYPHOIDES MATHERON

Pl. III, fig. 4, 5.

1842. — *Requienia gryphoides* Matheron. Catalogue méthodique et descriptif des Corps organ. foss. du dép. des B.-du-R. p. 104 pl. 2 fig. 6-7.
 1847. — *id. id.* D'Orbigny. Pal. Fr., Terr. Crét. t. IV, p. 251 (Texte).
 1852. — *Caprotina gryphoides* d'Orb. *ibid.* pl. 579, fig. 1-2, non 3 (Planches).
 1868. — *Requienia gryphoides* Pictet et Campiche. Descr. foss. crét. Ste-Croix, Mat. pal. Suisse, 4^e p. 5^e sér., p. 19, pl. CXLIII, fig. 1 non 2 et 3, nec pl. CXLIV.
 1878. — *Matheronia gryphoides* Matheron. Rech. paléont. dans le Midi de la France, 3^e part., pl. C-3, fig. 1 a-f.

Bien que l'espèce en question ait été assez clairement définie en 1842, par Matheron, les auteurs qui s'en sont occupés dans la suite ne l'ont pas toujours interprétée d'une façon heureuse.

A. d'Orbigny a fait connaître (*l. c.* pl. 579, fig. 1-2) sous cette désignation un exemplaire bivalve qui ne s'écarte du type que par des différences insignifiantes; quant à la figure 3, qui est très vraisemblablement la représentation d'un moule siliceux d'Apt, elle ne saurait, à cause de la disposition non spiralée du moule interne de la valve supérieure, se rapporter à *M. gryphoides*. Selon toute apparence, c'est à une forme voisine de *M. aptiensis* Math. qu'il faut l'attribuer.

Pictet, à propos de la faune de Sainte-Croix, avait démesurément étendu les limites de cette espèce, comprenant d'après lui, non seulement *M. Virginiae*, fondée

à son dire « sur des exemplaires adultes et rugueux », mais encore *M. Munieri*. Il figurait en outre (*l. c.* pl. CXLIII, fig. 3a-c), comme moule interne de cette espèce, celui d'un type tout à fait voisin de la forme qui avait déjà causé la méprise de d'Orbigny, La fig. 1, pl. CXLIII, me paraît, autant qu'on en peut juger sur une valve inférieure isolée, être la seule qui puisse appartenir à *M. gryphoides*. Enfin, en 1878, Matheron (*l. c.* pl. C-3, fig. 1a-f) a donné de l'espèce en question une série de figures assez satisfaisantes concordant parfaitement avec celles de son Catalogue méthodique de 1842, mais dans lesquelles les caractères de la valve supérieure sont malheureusement laissés dans le vague.

En se reportant à la figure et à la diagnose du type, on voit qu'il s'agit d'une espèce de taille moyenne, dont la valve inférieure montre sur le bord postérieur une expansion latérale constituée *exclusivement par les couches externes du test* et par suite sujette à de grandes variations qui modifient ainsi le contour général de la valve. Les flancs antérieur et postérieur se rencontrent sous un angle presque droit, donnant naissance à une carène obtuse. La forme du crochet est assez caractéristique, il présente un singulier allongement dans le sens dorso-ventral et finit assez brusquement.

La valve supérieure n'a jamais été figurée d'une façon satisfaisante, parce qu'elle est très généralement mal conservée, aussi, de l'examen des figures qu'en a données Matheron, il est impossible de dire si elle est pourvue ou non d'un crochet. Grâce à des exemplaires d'Orgon et de Brouzet, j'ai pu arriver à la connaître d'une façon satisfaisante. Comme le montre la figure, elle est sensiblement plate, sauf une légère surélévation dans la région du crochet. La cavité umbonale est, d'après les moules siliceux d'Apt, assez développée et déjà spiralée, sans l'être cependant autant que chez *Requienia ammonia*. Goldf. sp.

Les impressions myophores sont purement superficielles et si peu apparentes que leur contour exact est difficile à préciser. L'appareil cardinal développé, le plancher, assez spacieux, porte dans l'angle antérieur la dent médiane N arquée, bien reconnaissable et creusée d'une fosse antérieure *b'* assez spacieuse. La fosse postérieure *b* occupe, comme d'usage, tout le plancher cardinal et s'enfonce dans le bord dorsal. Dans son ensemble cet appareil, dont tous les organes et *particulièrement la fossette antérieure b'* sont bien développés, rappelle tout à fait celui des *Matheronia* et cette analogie est complétée par les dimensions relativement considérables de la dent postérieure B de la valve libre. Comme on le verra plus loin, le genre *Requienia* offre au contraire un appareil cardinal réduit dans lequel la fossette antérieure *b'* a totalement disparu ; c'est donc bien, malgré l'enroulement de sa valve supérieure, au genre *Matheronia* que doit être attribuée *M. gryphoides*.

Gisements. — L'assise moyenne à Orbitolines de la région delphino-savoisienne est sans contredit l'un des riches gisements de cette espèce.

On la trouve à ce niveau aux Ecouges près Saint-Gervais (M. P. Lory), à Mallevall (Coll. Gevrey), au Clos Pellat près Fontaine, aux environs de Grenoble, à Saint-Jean de Couz (Savoie) (M. Révil), au Mont Granier et aux environs d'Annecy, comme l'avait signalé G. de Mortillet.

Dans la Provence, au niveau de l'Aptien inférieur, elle se rencontre à Simiane

(M. Kilian), à l'état de moules siliceux à Apt et à Orgon et Saint-Pierre de Martigues où elle est fréquente. On la retrouve sur l'autre rive du Rhône à Brouzet.

Comme on le voit, c'est une forme qui débute dans les dernières assises du Barrémien supérieur et persiste dans l'Aptien inférieur.

Pour être complet, il faut avant de clore l'étude du genre *Matheronia*, passer en revue les espèces qu'a fait connaître par de simples figures en 1878 et 1879, Ph. Matheron¹ (v. Pl. IV). Comme il s'agit de formes excessivement voisines dont l'auteur ne possédait souvent que la valve inférieure ou même seulement le moule interne, il serait de toute nécessité, pour procéder à une révision définitive d'avoir en main non seulement les types eux-mêmes mais aussi les riches séries de Matheron dont l'examen permettrait sans doute de comprendre plus largement les espèces et d'en réduire le nombre. Malheureusement, il m'a été impossible d'avoir sous les yeux ces précieux documents et c'est d'après l'examen des figures et de quelques exemplaires que je vais présenter de simples remarques au sujet de formes qui, je me hâte de le dire, n'ont d'intérêt qu'au point de vue purement systématique.

MATHERONIA ARCUATA PH. MATH. et M. SEMIRUGATA PH. MATH.

1878. — PH. MATHERON, Rech. pal. dans le Midi de la Fr., 3^e part., pl. C-2, fig. 1 et 2.

De ces deux formes *M. semirugata* est de beaucoup la plus fréquente surtout à Orgon. Elles présentent toutes deux sur le flanc antérieur de la valve inférieure une ornementation constituée par des côtes longitudinales assez larges. La seule différence notable que l'on puisse relever entre ces deux types est une plus grande largeur antéro-postérieure chez *M. semirugata*, qui étant la forme la plus répandue devra à mon sens, comprendre *M. arcuata* à titre de simple variété plus étroite.

Matheron n'a point représenté la valve supérieure de *M. semirugata*. Grâce à la complaisance de M. Renevier je puis combler cette lacune en figurant (Pl. III, fig. 9) un exemplaire d'Orgon, conservé au Musée de Lausanne, dont la valve supérieure, sans être intacte, montre néanmoins ses principaux caractères. Elle est, comme on le voit operculiforme, ornée de stries d'accroissement et ne présente pas de crochet bien net.

MATHERONIA TRIANGULARIS MATH.

1878. — PH. MATHERON, *ibid.*, fig. 2a-f.

Sous cette désignation, l'auteur a figuré la valve inférieure d'une forme qui paraît avoir de grandes analogies avec *M. gryphoides*, mais dont le crochet est plus développé. Si le moule interne représenté comme se rapportant à cette espèce, est réellement tel, la valve supérieure aurait possédé une cavité umbonale spiralee, au

1. PH. MATHERON, Rech. pal. dans le Midi de la Fr., 3^e part., pl. C-2, pl. C-3, pl. C-4.

même degré que *Requienia ammonia*, et comme le crochet de la valve inférieure décrit également plusieurs tours de spire, il se pourrait alors que *Matheronia triangularis* appartînt au genre *Requienia* : mais ici encore l'examen approfondi d'individus bivalves s'impose. Je n'ai rencontré d'exemplaires de cette espèce dans aucune collection ni dans aucun gisement.

Sur un moule interne de *Matheronia* de petite taille, allongée et dont la cavité umbonale, autant qu'on en peut juger, malgré l'insuffisance de la figure, était assez spacieuse, mais non spiralisée, Matheron a établi *M. Arnaudi*, Ph. Math. 1879 1.

Comme cette espèce, très mal caractérisée d'ailleurs, me paraît être au moins très voisine de *M. aptiensis*, je crois prudent d'abandonner, au moins provisoirement, la désignation de *Matheronia Arnaudi*.

MATHERONIA APTIENSIS MATH.

Pl. III, fig. 6-8.

1879. — PH. MATHERON, *l. c.*, pl. C-4, fig. 2 a-d.

C'est ainsi que se trouve désigné par Matheron un moule interne de *Matheronia* de petite taille, provenant très vraisemblablement d'Apt, et en tout cas identique à l'un de ceux que fournissait en abondance cette localité. Grâce à une série d'exemplaires pourvus de leur test, provenant d'Orgon, Châteauneuf-du-Rhône et de Saint-Montant, il m'a été possible de voir à quel type se rapportait le moule interne figuré par Matheron. Le trait caractéristique de cette espèce est d'être assez allongée, comprimée latéralement, et de se terminer en pointe, dans la région ventrale, ce qui est dû à la grande acuité de la carène de la valve inférieure, dont le flanc antérieur, lisse, présente une dépression longitudinale assez constante. Le crochet est assez réduit. La valve supérieure, légèrement déprimée suivant son grand diamètre, se renfle au-dessus de la cavité umbonale. Elle est lisse, à peine ornée de quelques lignes d'accroissement et ne montre pas d'indice de crochet. Autant qu'il m'a paru, cette espèce, assez fréquente d'ailleurs, serait plus spécialement localisée dans l'Aptien inférieur. On la rencontre à ce niveau à Apt, à Châteauneuf-du-Rhône, à Donzère, à Saint-Montant et enfin à Orgon.

Les deux dernières espèces dont il y a à s'occuper sont *Matheronia subsimilis* et *M. affinis* 2. Là encore il s'agit de formes bien voisines et dont les valves supérieures sont mal caractérisées. Les valves inférieures n'offrent pas de caractère différentiel bien net, il semble que ce soit plutôt deux variétés du même type spécifique, et comme la valve supérieure de *M. affinis* est assez bien représentée, je crois devoir maintenir cette dénomination, d'autant que l'espèce en question se rencontre, en exemplaires de médiocre conservation il est vrai, à Brouzet (Gard), à Saint-

1. PH. MATHERON, *l. c.*, pl. C-4, fig. 1 a-d.

2. *Id.*, *l. c.*, pl. C-4, fig. 3 a-d, et fig. 4 a-d.

Montant (Ardèche) et en Savoie, au Crêt du Maure (Musée d'Annecy) et enfin à Châtillon-de-Michaille (Musée de Lausanne). Quant à *M. subsimilis*, c'est une désignation dont, à mon avis, il est prudent de réserver l'emploi, au moins provisoirement.

Le niveau de *Matheronia affinis* me paraît être l'Aptien inférieur. Je figure (Pl. V, fig. 7) la valve supérieure de cette espèce d'après l'échantillon étiqueté comme provenant des environs de Chambéry (Musée de Lausanne); ainsi qu'on le voit, la valve supérieure offre des stries d'accroissement assez marquées et un crochet nettement indiqué.



Du Valanginien suisse, Pictet et Campiche¹ ont décrit sous la dénomination générique de *Requienia* plusieurs *Matheronia* de petite taille, *M. Jaccardi* et *M. eurystoma*. L'apparence operculiforme et non spiralée de la valve supérieure de la première leur assigne, ainsi que je l'avais déjà fait remarquer², une place dans le genre *Matheronia*, où elles paraissent constituer un groupe assez spécial. La première de ces espèces persiste presque sans modifications jusque dans l'Urgonien. M. Renevier m'a en effet communiqué de l'Urgonien de Mormont (Suisse), sous le nom de *Matheronia Jaccardi*, une valve inférieure qui ne diffère de celle du type valanginien que par des détails secondaires, le crochet est un peu moins développé, le diamètre antéro-postérieur de l'ouverture plus grand, mais ce ne sont là que des traits insuffisants, à mon avis, à motiver l'établissement d'une nouvelle espèce.

PHYLOGÉNIE DU GENRE *MATHERONIA*

L'absence de lames myophores chez *Heterodicerias* et *Matheronia* avait donné à penser à M. Douvillé³, en 1887, que le premier de ces types pouvait être la souche du second. A mon tour, à la suite de recherches sur les *Dicératinés lithoniques*, j'ai pu montrer que les *Matheronia* du sous-genre *Monnieria*, par leur valve supérieure convexe et légèrement carénée, par le développement assez considérable de l'appareil cardinal et notamment de la dent antérieure B' de la valve droite, réalisent une disposition intermédiaire entre celles des deux genres cités plus haut et représentent selon toute vraisemblance l'un des intermédiaires par lesquels est opérée la filiation.

La série des formes de grande taille sur lesquelles l'appareil myo-cardinal se présente avec des dimensions qui en rendent observables toutes les particularités, semble réaliser une nette transition entre *Heterodicerias* et *Matheronia Virginiae*.

1. PICTET et CAMPICHE, Descript. foss. crét. Sainte-Croix. Matér. pal. Suisse, 4^e p., 5^e série, pl, CXLV, fig. 1-3, p. 21.

2. Sur quelques Dicératinés du Tithonique, *B. S. G. F.*, (3), XXV, p. 844, 1897.

3. H. DOUVILLÉ. Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés. *B. S. G. F.*, (3), XV, p. 765. 1887.

Dans l'appareil cardinal de *Matheronia*, il subsiste d'ailleurs des particularités nettement empruntées aux *Heterodicerias* ; la dent postérieure B de la valve libre rappelle tout à fait l'organe homologue d'*Heterodicerias*, non plus à demi dressée comme dans le genre jurassique, mais étalée horizontalement ; on y retrouve encore la chute brusque de l'arête saillante au voisinage de l'impression myophore postérieure, au lieu du méplat qu'offrent les *Dicerias*.

La forme la plus voisine d'*Heterodicerias*, tant par ses caractères externes qu'internes est assurément *Matheronia lovetchensis*, à propos de laquelle j'ai déjà eu l'occasion d'insister sur cette analogie. Ici la valve supérieure est très bombée, presque carénée, la forme générale rappelle certains *Heterodicerias* et cette ressemblance s'accroît à l'examen de l'appareil interne.

Comme on l'a vu, indépendamment du développement assez considérable de son appareil myo-cardinal il est des caractères archaïques qui ne se retrouvent plus chez les formes suivantes. Tels sont, pour les impressions myophores le fait de se trouver portées par des épaisissements du test tels que l'impression antérieure arrive à se trouver au niveau du plancher cardinal et que la postérieure, à peine indiquée dans les formes suivantes, est ici nettement en saillie. Les dimensions considérables de la dent N de la valve fixée et du plancher cardinal témoignent aussi dans le même sens ainsi que la grande taille de la dent postérieure B de la valve libre qui dépasse ici le bord.

Chez *Matheronia Munieri* ces particularités s'atténuent déjà notablement ; à la valve inférieure l'impression myophore antérieure seule est portée sur un épaisissement du test et sa surface, déjà nettement déclive, a quitté le niveau du plancher cardinal, tandis que la postérieure est devenue superficielle. L'appareil cardinal se montre également beaucoup moins robuste que chez l'espèce précédente : la valve supérieure est à peine bombée et sa dent postérieure B toujours assez développée, néanmoins le crochet persiste, quoique singulièrement diminué.

Matheronia Virginiae enfin offre le maximum d'atténuation de ces caractères ; la valve supérieure étant tout-à-fait plate et dépourvue de crochet, la cavité umbonale devient presque virtuelle et la dent postérieure B se réduit au point de ne plus dépasser que très peu le bord dorsal. La valve inférieure offre des modifications dans le même sens, les impressions myophores sont devenues purement superficielles, l'appareil cardinal se réduit encore et la fossette cardinale antérieure n'est plus représentée que par une sorte de rainure creusée dans le flanc de la dent médiane.

Comme on l'a vu plus haut, *Matheronia lovetchensis* est connue du Barrémien supérieur ; avec l'Aptien inférieur apparaît *M. Munieri*, mais c'est tout à fait au sommet de cette zone que se différencie *M. Virginiae* qui finalement persiste seule. C'est précisément suivant cet ordre d'apparition que l'appareil myo-cardinal subit sa réduction progressive et il me paraît très vraisemblable d'admettre que les espèces décrites plus haut représentent quelques-uns des termes de la série commençant avec *Heterodicerias* pour aboutir à *Matheronia Virginiae* qui avec son appareil myo-cardinal très réduit, sa valve supérieure plate et dépourvue de crochet représente le terme extrême, le plus récent et le plus spécialisé, de la série.

Genre **REQUIENIA** PH. MATHERON.

Ce genre établi, en 1842, par Matheron dans son Catalogue méthodique (p. 103), pour le fossile figuré en 1838 par Goldfuss ¹ sous le nom de *Chama ammonia* a subi de nombreuses vicissitudes que j'ai essayé de résumer dans l'Historique ².

En 1873, M. Munier-Chalmas ³ avait exclu de ce genre, non seulement *Caprotina Virginiae* A. Gras, et les formes de ce groupe, constituant pour lui le genre *Matheronia*, mais encore *Requienia carinata* Math., devenue le type de sa nouvelle section générique *Toucasia*.

Ces innovations furent, à ce qu'il paraît, acceptées par Matheron ⁴ puisqu'en 1878 les seules formes figurant sous la rubrique *Requienia* sont *R. ammonia* et *R. scalaris* Ph. Math. 1878.

Dans son Mémoire « Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés », M. Douvillé donne de précieuses indications sur l'appareil cardinal de ce genre auquel il rattache *Matheronia gryphoides* Math.

Le type du genre étant incontestablement *R. ammonia*, c'est l'appareil cardinal de cette espèce qui va fournir les principaux caractères génériques.

Extérieurement les *Requienia* se distinguent des *Matheronia* par l'extrême inégalité de leurs valves dont l'inférieure (gauche) possède un crochet très développé. Bien que la valve supérieure de certaines *Matheronia* soit nettement spiralée, l'enroulement est toujours beaucoup plus considérable chez *Requienia*. L'appareil myo-cardinal offre également des caractères différentiels : outre que dans le dernier genre la charnière est plus réduite, la valve inférieure ne possède pas, comme on le verra, de fossette antérieure *b'*, dont la présence est constante chez *Matheronia*. Il suffit d'ailleurs de comparer les types de ces deux sections, c'est-à-dire *Requienia ammonia* et *Matheronia Virginiae* pour apprécier les différences.

De même que chez *Matheronia*, la valve supérieure de *Requienia* peut être plane ou saillante et cette disposition motive l'établissement de deux groupes, celui de *R. ammonia* et celui, jusqu'ici inédit, de *R. Renevieri*.

1. GOLDFUSS, *Petrefacta Germaniæ*, pl. 138, fig. 3, p. 205. 1838.

2. Il est vrai que, comme l'a déjà fait remarquer M. Douvillé (Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés, *B.S.G.F.* (3), XV, p. 765, 1887), Matheron avait dès 1839, désigné l'espèce en question sous le nom de *Requienites turbinata* (Essai sur la Constitution géognostique du département des Bouches-du-Rhône, in *Répertoire des Travaux de la Société de Statistique de Marseille*, t. III). Comme ce fossile avait été décrit et figuré en 1838 par Goldfuss sous le nom de *Chama ammonia*, Matheron changea en 1842 la dénomination de *Requienites* en celle de *Requienia*; la première ayant été instituée en 1839 pour une espèce déjà figurée et décrite devrait être seule usitée, néanmoins comme il ne s'agit en somme que d'un simple changement de terminaison, je crois qu'il serait excessif d'abandonner ainsi la désignation si connue de *Requienia*.

3. MUNIER-CHALMAS, Prodrôme d'une classif. des Rudistes, *Journ. de Conchyl.*, (3), XIII, vol. XXI, p. 71, 1873.

4. PH. MATHERON, Recherches pal. dans le Midi de la France, 3^e part.

A. — VALVE SUPÉRIEURE OPERCULIFORME

Groupe de *REQUIENIA AMMONIA*.*REQUIENIA AMMONIA* GOLDF. sp.

(Pl. IV, fig. 2).

1838. — *Chama ammonia* Goldfuss. Petrefacta Germaniæ, pl. 138, fig. 3, p. 205.
 1839. — *Requienites turbinata* Matheron. Essai sur la constit. géogn. du dép^l des Bouches-du-Rhône.
Rép. trav. Soc. stat. de Marseille, t. III.
 1842. — *Requienia ammonia* Matheron. Catal. Méthod. et descr. des corps org. foss. du dép. des
 Bouches-du-Rhône, p. 103, pl. 1, fig. 2.
 1847. — id. d'Orbigny. Pal. Fr., Terr. Crét., t. IV, p. 250.
 1868. — id. Pictet et Campiche. Foss. du Terr. cré. de Ste-Croix, Mat. pal. suisse,
 4^e part., 5^e sér., p. 16, pl. CXLII, fig. 1, 2, 8 et 9, non 3, 4, 5, 6, 7.
 1878. — id. Matheron. Rech. pal. dans le Midi de la France, 3^e part.
 1878. — id. E. Bayle. Explic. Carte géol., t. IV, Fossiles princip. des terrains.
 1^e part., pl. CIV, fig. 1-3.
 1887. — id. Douvillé. Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés,
B. S. G. P., (3), XV, p. 765, pl. XXVIII, fig. 1.

Je n'insisterai pas sur les caractères extérieurs du plus connu des Rudistes urgoniens. La figure donnée par Goldfuss est très fidèle, mais sa brève diagnose se termine par une indication d'origine sûrement erronée : l'exemplaire figuré proviendrait de la Lorraine — *e montibus Lotharingiæ*. Il n'existe pas, comme on le sait bien, d'Urgonien en Lorraine, mais l'état remarquable de conservation de l'échantillon fait supposer qu'il s'agit d'une *Requenie* recueillie dans une de ces localités de la Basse Provence où, comme à Orgon, cette espèce se rencontre très fréquemment et en spécimens bien conservés.

Pendant longtemps l'appareil myo-cardinal de *Requienia ammonia* a été complètement inconnu, c'est M. Douvillé qui le premier, en 1887, en a décrit et figuré des préparations. A cause de la fragilité du test, il est presque impossible en effet de réaliser des préparations entières ; néanmoins, en les complétant par les renseignements que fournissent les moules internes silicifiés d'Apt, au sujet des impressions myophores toujours si fugaces, on arrive ainsi à un ensemble assez satisfaisant.

Comme on le sait, la valve supérieure de *Requienia ammonia* est fortement enroulée en deux tours de spire. Le sommet du crochet se localise dans la région dorsale de la valve qui, toujours operculiforme, est plate ou parfois même concave.

La valve inférieure, plus variable à cause de la fixation, est pourvue d'un crochet bien caractérisé, d'enroulement assez lâche et qui dans certains cas se développe régulièrement en hélice de façon à rappeler étroitement *Requienia scalaris* Math.

Caractères internes. — *Valve inférieure* (pl. IV, fig. 2). — Les impressions myophores, tout à fait superficielles, sont impossibles à délimiter sur une valve préparée. Seul, l'examen des moules internes siliceux d'Apt permet d'être fixé à ce sujet. On voit alors que l'impression antérieure occupe la moitié de la longueur du flanc antérieur à partir du plancher cardinal. La postérieure, plus réduite, est disposée dans l'angle formé par le bord de ce plancher et la paroi de la valve.

L'appareil cardinal est excessivement réduit et se compose d'un plancher cardinal très mince sur le bord duquel se développe, du côté antérieur, une saillie longitudinale qui représente la dent médiane N; la fossette antérieure *b'* que nous avons trouvée assez nette chez *Matheronia* est ici totalement absente.

La fosse postérieure *b* comprend la plus grande partie du plancher cardinal et s'étend peu au-dessous du bord de la coquille. La surface inclinée constituée par la face dorsale de la saillie représentant la dent médiane porte des cannelures courbes transversales, dirigées parallèlement au bord dorsal tout comme cela s'observe sur la valve gauche de *Valletia* et particulièrement de *V. Tombecki* Mun.-Chalm. Le ligament occupe une rainure striée transversalement, qui court sur le bord postérieur de la coquille.

Valve supérieure. — La cavité umbonale est assez développée et se prolonge assez avant dans le crochet. Parallèlement au bord postérieur s'élève une crête sur laquelle, peu avant la naissance du plancher cardinal, l'impression myophore antérieure inclinée vers l'extérieur marque une dépression assez nette.

L'appareil cardinal, moins robuste que chez *Matheronia* comme l'a très justement fait remarquer M. Douvillé, se compose d'une dent antérieure B', dressée obliquement, de contour ovale et proportionnellement plus développée que chez *Matheronia*. De même que chez *M. Virginiae*, il n'y a pas, à proprement parler, de fossette antérieure *n* individualisée; la dent correspondante N, peu saillante, se loge dans l'intervalle compris entre les deux dents de la valve libre. La dent postérieure B, beaucoup plus large à sa base que chez *M. Virginiae*, mais plus mince, présente un contour externe sensiblement semi-circulaire et son sommet dépasse à peine, en projection, le bord de la valve. Sa saillie est peu considérable.

R. ammonia se rencontre avec des dimensions excessivement variables. Bien qu'à Orgon on en recueille de toutes les tailles, il m'a paru qu'à Châteauneuf-du-Rhône et Saint-Montant, la forme de grande taille se localisait dans les assises supérieures d'âge indubitablement bedoulien. On pourrait alors la distinguer sous la désignation de *R. ammonia mutatio major* ¹ Paquier.

Gisements. — Cette espèce se montre dans la masse inférieure de l'Urgonien delphino-savoisien, c'est dire qu'elle débute avec le Barrémien supérieur. En Suisse, d'après M. Renevier, elle y serait même localisée. Il n'en est pas de même en France puisqu'on la rencontre jusque dans les bancs supérieurs de l'Urgonien où, comme à Orgon, elle coexiste avec *Toucasia carinata*. C'est donc une forme qui se montre dès le Barrémien supérieur avec les premières assises urgoniennes et ne disparaît qu'avec les dernières, c'est-à-dire à la fin de l'Aptien inférieur.

1. V. PAQUIER, Rech. géol. dans le Diois et les Bar., Diagr. du pass. des assises vaseuses à l'Urgonien.

Requienia ammonia est assurément le Rudiste orgonien le plus fréquemment cité, parfois même à tort.

Indépendamment des localités de France et de Suisse où il a été rencontré, il existe également dans les Balkans. En Bulgarie, M. Zlatarski a rapporté à *R. ammonia* des moules internes provenant des calcaires de la vallée du Lom et qui sont tout-à-fait analogues à ceux de cette espèce, que l'on recueille si abondamment à Apt.

REQUIENIA AMMONIA var. SCALARIS MATH.

Pl. IV, fig. 1.

1878. -- *Requienia scalaris* Math. Rech. pal. dans le Midi de la Fr., 3^e part., pl. C-1, fig. 3 a-g.

Sous la désignation de *R. scalaris*, Matheron a fait connaître en juin 1878 une Requiénie dont la valve inférieure, enroulée en spirale, décrit ainsi jusqu'à cinq tours dont la croissance, abstraction faite de leur nombre plus élevé, est beaucoup plus lente que chez *R. ammonia*. En outre, tandis que dans cette dernière espèce les tours qui constituent le crochet s'enroulent bientôt sur le côté antérieur de la coquille, chez *R. scalaris*, au contraire, la spire jusque dans ses premiers tours semble ordonnée par rapport à un axe perpendiculaire au bord dorsal.

La valve supérieure est également plus concave et plus enroulée que chez *R. ammonia*, on y compte environ trois tours au lieu de deux qu'offre généralement cette dernière espèce. Le bord externe est surélevé en un cordon saillant suivant d'ailleurs fidèlement les tours de spire jusqu'au sommet du crochet qui, au lieu de rester voisin du bord dorsal, tend à devenir central.

Toutes ces différences, dont aucune n'est essentielle, me paraissent insuffisantes à justifier l'établissement d'une espèce nouvelle. *R. scalaris* ne doit être considérée, à mon avis, que comme une variété extrême de *R. ammonia*.

Le seul exemplaire que j'en ai pu examiner, appartient à M. Pellat; je le figure plus loin pour montrer combien étroits sont les liens qui rattachent ces formes à *R. ammonia*.

Le gisement de cette espèce est, paraît-il, Saint-Pierre-de-Martigues. Elle est rare à Orgon.

B. — VALVE SUPÉRIEURE SAILLANTE.

Groupe de *REQUIENIA RENEVIERI*

La valve supérieure de ces formes est surélevée dans la région supérieure, de façon à rappeler, très atténuée, il est vrai, la disposition caractéristique de *Toucasia*.

REQUIENIA RENEVIERI PAQUIER.

Pl. IV, fig. 3-7.

En me communiquant les Rudistes urgoniens de ses collections, M. Renevier me signalait la présence « d'un type chez lequel la valve inférieure paraissait semblable à celle de *R. ammonia*, tandis que la supérieure était saillante et carénée comme chez *Toucasia carinata*, quoique beaucoup moins haute ». Telle est bien, en effet, la physionomie de l'espèce à laquelle je me fais un plaisir d'attacher le nom du savant qui a si libéralement mis à ma disposition les exemplaires de cette forme jusqu'ici inédite.

La valve inférieure rappelle en effet celle de *Requienia ammonia*, néanmoins son diamètre croît moins rapidement et son enroulement est plus lâche. Le test est d'apparence tout à fait analogue à celui de l'espèce d'Orgon ; on y observe également, sur le flanc postérieur, les deux sillons longitudinaux se continuant sur le crochet qui est assez développé.

Le valve supérieure est nettement surélevée du côté postérieur, comme chez *Toucasia*, mais à un degré moindre ; par suite, en section transversale, le flanc postérieur sensiblement vertical se projette sur la commissure, tandis que l'antérieur légèrement concave s'incline en pente douce. Sur certains exemplaires on observe une carène. Le crochet est à peine saillant. La cavité umbonale est peut-être moins spiralée que chez *R. ammonia*.

Malgré l'analogie extérieure avec *Toucasia*, il n'y a pas de trace de lame myophore, ni à la valve supérieure ni à l'inférieure. Les impressions musculaires de cette dernière sont purement superficielles et tout à fait analogues à celles de *R. ammonia*, il en est de même pour la valve supérieure. Je n'ai pu connaître l'appareil cardinal d'une façon complète, mais il ne m'a pas paru différer notablement de celui de *R. ammonia*.

Gisements. — L'extension géographique de cette espèce est assez singulière. En France, les localités de la Provence et du Dauphiné n'en ont, à ma connaissance du moins, jamais fourni de représentant. On ne la rencontre qu'à partir de

Châtillon-de-Michaille près Seyssel (Ain) (Musée géologique de Lausanne), mais elle devient plus particulièrement abondante en Suisse. M. Renevier m'en a communiqué des exemplaires de La Prestaz (Val de Travers), d'Auberson et de La Raise près Concise. Enfin, à en juger par les séries de moules internes de Bessarabow et de la vallée du Lom (Bulgarie) dont je dois la communication à l'obligeance de M. Zlatarski, cette espèce est abondamment représentée dans les calcaires blanchâtres à *Requienia ammonia* du Barrémien supérieur des Balkans. Ces moules (v. pl. IV, fig. 6) s'y présentent avec des caractères tout à fait semblables à ceux des moules que l'on recueille à Châtillon-de-Michaille.

REQUIENIA PELLATI PAQUIER.

Pl. IV, fig. 8-11.

Au cours de ses persévérantes recherches, M. Ed. Pellat a recueilli dans l'Urgonien de Brouzet (Gard) une *Requienia* inédite dont la valve inférieure possède une carène très accentuée séparant ainsi un flanc antérieur d'un postérieur et se prolongeant jusque sur le crochet. En outre le flanc postérieur est orné de deux crêtes

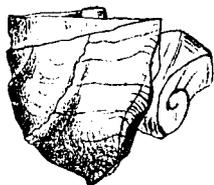


Fig. 3. — *Requienia Pellati* Paquier. Exemple de la figure 8, pl. IV, vu par le bord ventral, et réduit environ de moitié.

obtus, parallèles à la carène dont elles ne diffèrent que par une moindre saillie. Le crochet assez développé décrit plusieurs tours d'une spire assez serrée, le test presque lisse sur le flanc postérieur offre des lamelles saillantes sur l'antérieur. La valve supérieure, relativement moins saillante que dans l'espèce précédente ne présente pas à proprement parler de ligne âpre, néanmoins son flanc postérieur est sensiblement perpendiculaire au plan de la commissure, comme le montre le croquis ci-joint (fig. 3). Elle possède un crochet saillant et nettement spiralé.

La valve inférieure n'offre pas la moindre trace de lame myophage postérieure, ce qui exclut tout rapprochement avec les *Toucasia*. Les impressions myophores sont purement superficielles et l'appareil cardinal est tout à fait analogue à celui de *Requienia ammonia*.

Gisements. — Le plus bel exemplaire que je connaisse de cette espèce (coll. Pellat), provient de l'Urgonien de Brouzet qui doit être rapporté au Barrémien supérieur, mais, de son côté, M. Renevier m'avait communiqué, comme représentant une espèce inédite, deux exemplaires de plus petite taille recueillis dans l'Urgonien de Vaulion (Jura Vaudois) et actuellement conservés au Musée géologique de Lausanne.

REQUIENIA ZLATARSKII PAQUIER.

Pl. V, fig. 1-3.

Les calcaires blanchâtres de la vallée du Lom (Bulgarie), ont fourni à M. Zlatarski, non loin du moulin Guérow, une *Requienia* à qui la présence d'une très forte carène à la valve inférieure, donne une physionomie tout à fait spéciale.

La valve inférieure est de taille moyenne et d'apparence naviforme ; le flanc antérieur possède un test lamelleux, le postérieur ne montre que des stries d'accroissement. Le bord antérieur est sensiblement droit, le postérieur courbé et tous deux devaient se réunir dans la région ventrale, sous un angle assez aigu, au sommet duquel aboutit la carène. Le crochet est assez développé et s'enroule lâchement autour d'un axe perpendiculaire au bord dorsal, réalisant ainsi une disposition transverse tout à fait caractéristique. La carène y persiste d'ailleurs, toujours très accusée.

La valve supérieure, bien qu'operculiforme, est bombée dans sa région postérieure de façon à présenter parallèlement au bord et à peu de distance de lui, une ligne saillante mais non carénée, qui délimite un flanc postérieur sensiblement convexe et assez incliné sur le plan de la commissure, tandis que le flanc antérieur n'offre qu'une pente très douce. Le crochet est nettement dessiné, mais n'occasionne qu'une saillie très faible.

Bien que pourvue d'une carène comme chez *Toucasia*, la valve inférieure de *R. Zlatarskii* ne présente pas la moindre trace de lame myophore. L'impression antérieure est purement superficielle, ovale et de petite taille, la postérieure, allongée et assez développée, est indiquée par une légère dépression de la surface interne.

La valve supérieure est pourvue d'une cavité umbonale assez spacieuse, s'enfonçant notablement dans le plancher cardinal en s'y incurvant.

L'appareil myophore est tout à fait analogue à celui de *R. ammonia*. L'impression postérieure prend également place sur le bord externe d'une crête plus saillante ici, à cause du bombement de la valve supérieure.

L'impression antérieure n'est plus simplement superficielle mais portée sur un épaississement du test un peu comme chez certaines *Matheronia*.

Outre *R. Zlatarskii*, les calcaires blanchâtres à *R. Renevieri* et *R. ammonia* de la vallée du Lom renferment de nombreux moules internes de *Requienia* auxquelles la disposition de la valve supérieure nettement spiralée et en saillie au dessus de la commissure assigne une place dans le groupe de *R. Renevieri*. Il y a assurément plusieurs espèces nouvelles dont j'indique seulement l'existence sans pouvoir préciser davantage, faute de spécimens pourvus de leur test ; néanmoins cette constatation nous montre tout le développement que prend dans les régions orientales de l'Europe le groupe de *R. Renevieri* qui dans la France méridionale ne paraît être représenté que par de rares individus isolés.

PHYLOGÉNIE DU GENRE *REQUIENIA*

Les *Requienia*, surtout celles du groupe de *R. ammonia*, apparaissent avec des caractères particulièrement spécialisés qui rendent fort difficile la reconstitution de leur filiation. La réduction de leur appareil myo-cardinal, l'aplatissement complet de

leur valve supérieure, la minceur de leur test et surtout de leurs lames internes, telles sont leurs principales particularités et l'on n'y saurait voir autre chose que des caractères acquis. Assurément l'analogie générale, la présence de formes intermédiaires entre les deux genres paraissent désigner *Matheronia* comme souche de *Requienia*.

Il est cependant des particularités qui semblent l'indice d'une origine plus ancienne. Telle est la forme de la dent postérieure B de la valve libre qui, par son aspect général et la présence d'un méplat côtoyant son bord postérieur rappelle *Diceras*. Il subsiste donc, mal effacés par l'adaptation, quelques caractères primitifs qui rattacheraient directement, à ce qu'il semble, *Requienia* à un type jurassique au moins fort voisin des *Diceras*.

Cette origine ancienne expliquerait la grande différenciation de *Requienia* tandis que *Matheronia* n'atteint que plus tard le même stade.

Les caractères sur lesquels repose cette hypothèse sont assurément assez fugaces, néanmoins il ne faut pas perdre de vue que la morphologie des *Requienia* n'est connue que par celle de *R. ammonia*, forme la plus spécialisée de tout le genre. Si dans ce groupe comme chez les Monopleuridés, les types à valve supérieure saillante ont précédé les formes à valve plate, ce serait alors les formes du groupe de *R. Renevieri* qui auraient donné naissance aux autres, et dans ce cas la réalisation du type *Requienia* se serait vraisemblablement effectuée dans l'Europe centrale.

Genre **TOUCASIA** MUNIER-CHALMAS

1873. — MUNIER-CHALMAS, Prodr. d'une classif. des Rudistes. *Journ. de Conchyliologie*, (3), XIII, vol. XXI, p. 71.

Ce genre établi par M. Munier-Chalmas sans autre indication que celle de l'espèce type, a été ensuite très bien décrit par M. Douvillé ¹, qui ultérieurement ² a montré tout le parti que l'on peut tirer pour une classification des *Toucasia* de la forme de la lame myophore postérieure de la valve supérieure. En effet, il est possible, dans ce genre, de distinguer deux groupes, le premier caractérisé par une lame myophore droite s'écartant plus ou moins de la paroi interne de la valve, c'est là que prennent place *Toucasia carinata* et *T. Seunesi* Douvillé. Dans le deuxième groupe, cette lame myophore n'est plus droite mais *coudée et présente parfois même une section en T* : c'est le groupe de *T. santanderensis* Douvillé.

1. H. DOUVILLÉ, Sur quelques formes nouvelles ou peu connues de la famille des Chamidés. *B. S. G. F.*, (3), XV, p. 765, 1887.

2. *Id.* Rudistes du Crétacé inf. des Pyrénées. *Ibid.*, XVII, p. 627, 1889.

A. — LAME MYOPHORE DE LA VALVE SUPÉRIEURE SIMPLE

Groupe de *TOUCASIA CARINATA**TOUCASIA CARINATA* MATH. sp.

Pl. V, fig. 4, 5 ; pl. VI, fig. 1, 2.

1842. — *Requienia carinata* Matheron, Catal. méthod. et desc. corps org. foss. du dép. des B.-du-R., pl. 2, fig. 1-2.
 1847-51. — — *Lonsdalii* d'Orbigny, Pal. Fr., Terr. Crét., t. IV, pl. 576, fig. 1.
 1868. — — *Lonsdalei* Pictet et Campiche, Foss. terr. crét. S^c-Croix, Mat. Pal. Suisse, 4^e p., 5^e sér., pl. CXXI, fig. 2 a, b, c.

Sous le nom de *Requienia carinata* (type du genre), Matheron avait fait connaître en 1842, la *Toucasia* qui abonde dans les calcaires urgoniens de Provence.

En 1847 d'Orbigny ¹, assimila l'espèce française à celle qui avait été décrite et figurée par Jame de Carle Sowerby ² dès 1836 en Angleterre, du North Wilshire dans un mémoire de Fitton sous le nom de *Diceras Lonsdalii* Sow. in Fitton.

Pictet, qui en 1868 se ralliait à cette interprétation, maintint la désignation de *Requienia carinata* en synonymie de *R. Lonsdalei* (Sow.) d'Orb., qui fut dès lors seule employée.

En 1889, M. Douvillé ³, élevant le doute le plus formel contre cette assimilation, proposa de revenir pour l'espèce française à la dénomination de *Toucasia carinata*, dans l'impossibilité où il était, vu l'insuffisance des types anglais de ses séries, de trancher la question.

Si l'on remonte aux sources, on voit que *T. Lonsdalei* a été établie sur un moule interne de grande taille et dont la représentation semble avoir été assez fidèle, à en juger par le soin minutieux mis à rendre certains détails. L'aspect général est celui de moules siliceux de *Toucasia carinata* type, de grande taille. La valve inférieure présente un crochet assez développé, la lame myophore postérieure est de saillie médiocre, comme chez *T. transversa*. La forme générale de la valve supérieure est tout à fait celle de *T. carinata* type ; néanmoins il est difficile, d'après la figure, de connaître exactement la forme de la lame myophore.

En somme, c'est de *T. carinata* type que *T. Lonsdalei* paraît se rapprocher le plus, la figure donnée par Sowerby n'accuse aucune différence considérable, et il est à désirer qu'une étude comparative entre les moules internes de l'Upper Greensand et ceux d'Apt soit entreprise de façon à nous fixer enfin à ce sujet.

Pour le moment nous nous bornerons à révoquer en doute, jusqu'à plus ample informé, l'assimilation proposée par d'Orbigny, et à conserver à l'espèce française la désignation de *Toucasia carinata* Math. sp. 1842.

1. D'ORBIGNY, Pal. Fr., Terr. Crét., t. IV, p. 248

2. J. DE C. SOWERBY in FITTON, *Transactions geol. Soc.*, (2), IV, pl. 13, fig. 4, 1836.

3. H. DOUVILLÉ, Rudistes du Crétacé inférieur des Pyrénées. *B. S. G. F.*, (3), XVII, p. 630, 1889.

En se reportant à la pl. 2 du « Catalogue méthodique », on voit que l'original des fig. 1 et 2 qui, par suite, doit être considéré, de préférence aux suivants, comme type de l'espèce, appartient à la forme comprimée latéralement chez laquelle la valve inférieure présente un crochet assez développé et une carène médiocre. La valve supérieure est de saillie moyenne, carénée, et sa face postérieure, de profil convexe, rejoint la commissure sous un angle peu supérieur à 45°.

Ainsi donc, *T. carinata* type est clairement caractérisée par le notable développement du crochet de la valve inférieure et la saillie plutôt médiocre de la valve supérieure.

Les seuls renseignements que l'on possède sur l'appareil myo-cardinal de *Toucasia carinata* sont dus à M. Douvillé qui en 1887¹, a donné des figures satisfaisantes et surtout d'excellentes descriptions de préparations des deux valves réalisées par Bayle.

A mon tour, j'ai pu mettre à nu l'appareil myo-cardinal de plusieurs exemplaires dont je figure les deux meilleurs (pl. VI, fig. 1-2).

Sur la valve inférieure, l'impression myophore antérieure, purement superficielle, s'étend assez loin vers le bord ventral, la postérieure est portée, comme on sait, sur une lame myophore dont la saillie, faible dans les jeunes exemplaires, s'accroît notablement chez les adultes. L'appareil cardinal n'est pas réduit comme chez *Requienia*. On y distingue un plancher cardinal assez spacieux, sur le bord duquel, du côté antérieur, se place la dent médiane N, médiocrement saillante. La fossette antérieure *b'* est assez bien caractérisée et correspond à l'angle que forme le plancher cardinal avec la paroi antérieure de la valve. La fosse postérieure, assez spacieuse, s'enfonce sous le bord dorsal et possède du côté antérieur, autour de la dent N, le seuil que présentent certaines *Matheronia* et *Requienia*. Le ligament est, comme d'usage, logé dans une rainure externe.

Sur la valve supérieure l'impression myophore antérieure se montre allongée et assez distincte, la postérieure est comme on sait, portée sur une lame myophore dont les rapports avec le plancher cardinal paraissent varier avec la taille du sujet. Dans les exemplaires de petite taille, et tel est celui qu'a fait connaître M. Douvillé, la lame myophore est en quelque sorte moins indépendante du plancher cardinal : elle s'enfonce au dessus de lui mais en suivant de très près sa face inférieure, tandis que chez les individus de plus grande taille, comme celui figuré plus loin, la lame myophore, plus nettement individualisée, se maintient dans son parcours, relativement plus éloigné du plancher cardinal.

La dent antérieure B' se réduit à un tubercule assez large, la fossette *n* sans être très profonde est bien délimitée, quant à la dent postérieure B, elle est assez développée et déversée vers l'extérieur, sans que pour cela son sommet dépasse toujours, en projection, le bord de la valve. En outre, on remarque, le long de son bord postérieur, un méplat qui ne cesse qu'au sommet, et se retrouve fidèlement chez les *Diceras*, notamment *D. sinistrum*, Desh. *Requienia ammonia* possède également cette dernière particularité, tandis que *Matheronia* en est dépourvue.

1. *ib.*. Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés. *Ibid.*, XV, p. 765, 1887.

Tel est l'appareil myo-cardinal de *Toucasia carinata* et c'est avec des variations d'ordre tout à fait secondaire, ne présentant même aucun caractère de fixité qu'on le retrouve dans les diverses formes de ce groupe décrites plus loin.

Gisements. — *Toucasia carinata* est une forme excessivement répandue. Elle pullule à Orgon, aux Martigues, dans le Gard et l'Ardèche. Dans le Dauphiné et la Savoie, elle abonde dans la masse supérieure des calcaires urgoniens.

En Suisse, elle a été aussi fréquemment citée. En Bulgarie, dans les calcaires blanchâtres de la vallée du Lom, près le Moulin Guérow, M. Zlatarski a recueilli, associés à *Reguienia ammonia*, des moules internes absolument identiques à ceux de cette espèce, si abondants à Apt. On voit par là que *Toucasia carinata* jouit d'une extension géographique assez considérable.

TOUCASIA CARINATA MATH. sp., var. COMPRESSA PAQUIER.

Pl. VI, fig. 3-4.

1878. — *Toucasia carinata* E. Bayle. Explic. carte géol. t. IV, Foss. princip. des terr., 1^{re} partie, pl. CVIII, fig. 1-2.

La variété en question présente, ainsi que l'indique son nom, une apparence comprimée tout à fait caractéristique. Le flanc antérieur de la valve inférieure est sensiblement plan et pourvu de lamelles saillantes, beaucoup moins développées cependant que chez *M. Virginiae*; le crochet s'y enroule sans occasionner de saillie. Le flanc postérieur est tout à fait lisse et le trajet de la lame myophage indiqué par une dépression longitudinale déjà interprétée dans ce sens par Bayle. La carène atteint chez cette forme son maximum de développement. Le crochet est, par contre, plutôt réduit et sa saillie ne dépasse pas le sommet de la valve supérieure. Celle-ci, de dimension moyenne, montre un flanc postérieur peut-être plus voisin de la verticale que chez *T. carinata* type. Son crochet est peu développé.

Cette variété est donc nettement caractérisée, outre sa forme comprimée, par l'excessif développement de la carène et la réduction du crochet de la valve inférieure qui lui donne une certaine ressemblance avec les *Apricardia*.

Gisements. — Cette forme est particulièrement abondante au Rimet et au Fas dans la couche à *Matheronia Virginiae*; elle appartient donc à l'Aptien. On la retrouve en exemplaires de grande taille à la ferme Pascual de Castelvi en Catalogne, où M. le Chanoine Almera l'a recueillie dans les couches à *Heteraster oblongus*, *Horiopleura* et *Polyconites Verneuili*.

Collection de l'École des Mines de Paris; coll. Gevrey; coll. V. Paquier (type figuré); coll. Univ. de Grenoble; coll. Almera.

TOUCASIA TRANSVERSA PAQUIER

Pl. V, fig. 6 et 8 ; pl. VI, fig. 5-6.

1851. — *Caprotina Lonsdalii* d'Orb. Pal. Fr., Terr. crét., t. IV, pl. 577, fig. 1 non fig. 2.1868. — *Requienia Lonsdalei* (Sow.) d'Orb. Pictet et Campiche. Foss. terr. crét. S^c-Croix, Mat. pal. Suisse, 4^e p., 5^e sér., pl. CXLII., fig. 3 a-b.

La forme en question qui a été d'ailleurs assez fidèlement figurée à différentes tailles par les auteurs cités plus haut, se distingue de *Toucasia carinata* type, par le plus grand développement et surtout le net déversement de sa valve supérieure vers le bord postérieur, de telle sorte que la carène se projette en dehors de la commissure. Le flanc antérieur, sensiblement plan, abstraction faite de la saillie du crochet, offre une inclinaison d'environ 45°. Le crochet est très marqué et saillant. Le diamètre antéro-postérieur de la commissure est proportionnellement plus considérable que chez les autres formes.

La valve inférieure, pourvue d'une forte carène, est munie d'un crochet très développé qui s'enroule parfois perpendiculairement au diamètre dorso-ventral des valves et y décrit plusieurs tours non tangents, disposition rappelant tout à fait celle qui s'observe chez *Requienia scalaris*.

L'examen de moules internes siliceux d'Apt, où cette forme n'est point rare, montre que la lame myophore postérieure de la valve inférieure est beaucoup moins développée que chez *T. carinata* type. La valve supérieure possède une cavité umbonale décrivant un tour de spire presque complet, sa lame myophore plus mince que chez *T. carinata*, suit la commissure presque parallèlement et à peu de distance, de telle sorte que l'espace compris entre son trajet et le fond de la valve est assez considérable. Ce type qui atteint parfois une taille assez considérable est donc nettement caractérisé par le surplomb du bord postérieur de sa valve supérieure dont le diamètre antéro-postérieur est considérable. Ces caractères se trouvent parfaitement observables chez les jeunes exemplaires et, pris dans leur ensemble, justifient pleinement l'établissement d'une désignation spécifique nouvelle pour cette forme.

Gisements. — *Toucasia transversa* se rencontre à Orgon, à Apt et à Donzère, mais surtout aux Martigues. A ma connaissance, du moins, il n'en a jamais été rencontré d'exemplaires dans l'Isère ni la Savoie. Son niveau stratigraphique est celui de l'Aptien inférieur.

Coll. Univ. de Grenoble : coll. Muséum Hist. Nat. Grenoble (types figurés) ; coll. Gevrey ; coll. Pellat.

B. — LAME MYOPHORE DE LA VALVE SUPÉRIEURE COUDÉE

Groupe de *TOUCASIA SANTANDERENSIS* DOUVILLÉ.

Bien que ce type provint des assises à *Horiopleura Lamberti* rapportées à l'Albien, ce groupe apparaît néanmoins en Catalogne dès l'Aptien inférieur. En effet, dans un lot de fossiles de Pascual de Castellvi, recueilli par M. le Chanoine Almera, j'ai rencontré, associée à *T. carinata* var. *compressa*, une *Toucasia* dont je figure ci-contre la section de la valve supérieure.

La lame myophore est nettement coudée et rappelle assez ce que l'on observe chez *T. santanderensis* 1. La principale différence réside dans la forme de la valve supérieure, surélevée chez le type catalan, surbaissée et arrondie chez *T. santanderensis*. Néanmoins l'insuffisance des matériaux empêche de poursuivre la comparaison et de s'assurer que, comme il semble, la *Toucasia* de Pascual de Castellvi constitue une espèce très voisine, mais cependant distincte de *T. santanderensis*.

En Algérie, M. Blayac 2 a recueilli dans les calcaires du Sidi-Rgheiss, qu'il rapporte à l'Aptien, des *Toucasia* dans lesquelles M. Douvillé et moi avons reconnu *T. santanderensis*.

Comme on le voit d'après ces documents malheureusement insuffisants pour permettre l'établissement de nouveaux types spécifiques, les *Toucasia* à lame myophore coudée existent donc dans l'Aptien inférieur et leur présence à ce niveau vient ainsi accroître la variété de la faune urgonienne.

*
* * *

Sous la désignation de *Toucasia Munieri* Math. 3 Matheron a figuré un moule interne de *Toucasia* de petite taille dont il est assez difficile de préciser les affinités. La valve inférieure ne paraît pas différer sensiblement de celle de *T. carinata*, autant qu'on en peut juger par un moule interne. Les caractères de la valve supérieure sont bien difficiles à saisir

puisque sur la figure qui la représente vue par le sommet des crochets on reconnaît la trace d'une lame myophore postérieure tandis qu'il n'y a pas la moindre indication de cet organe sur la fig. 5c, qui représente précisément ce fossile vu par cette face. Dans ces conditions et en l'absence de tout texte pouvant pallier l'imperfection des figures, il me paraît impossible jusqu'à ce que l'exemplaire type ait été examiné à nouveau, de compter *Toucasia Munieri* parmi les espèces urgoniennes convenablement définies.

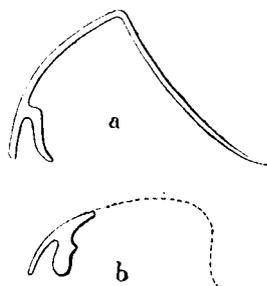


Fig. 4. — Coupes dans les valves supérieures de *Toucasia* du groupe de *T. santanderensis*, réduites de moitié environ. Exemplaires provenant, a, de Pascual de Castellvi (Catalogne), b, de Sidi Rgheiss (Algérie).

1. DOUVILLÉ, Rudistes du Crét. inf. des Pyrénées. *B. S. G. F.*, (3), XVII, p. 627, 1889.

2. Sur le dôme de Sidi-Rgheiss (Prov. de Constantine), *B. S. G. F.*, (3), XXV, p. 664, 1897.

3. PH. MATHERON, Rech. paléont. dans le Midi de la France, 3^e part., pl. C-4, fig. 5a-c.

PHYLOGÉNIE DU GENRE *TOUCASIA*

M. Douvillé ¹ a déjà fait remarquer qu'à cause de la présence d'une lame myophore postérieure à chaque valve, le genre *Toucasia* paraissait dériver de *Diceras*. Et en effet, outre ce caractère, on peut signaler encore, comme témoignant dans le même sens, la forme de la dent postérieure B de la valve libre, pourvue d'un méplat comme chez les *Diceras* (*D. sinistrum* Desh.) et également, mais à un moindre degré chez *Requienia*. Cependant l'examen de *T. carinata* à divers âges montre que les lames myophores, peu développées et mal individualisées au début, ne possèdent que chez l'adulte tous leurs caractères comme s'il s'agissait d'un organe récemment acquis.

D'ailleurs, si comme je l'ai indiqué en 1897 ² les *Hypelasma* représentent réellement la souche des *Toucasia*, l'état rudimentaire de leurs lames myophores viendrait corroborer cette hypothèse. L'appareil myophore de *Toucasia* n'aurait ainsi pas été légué, mais progressivement acquis, et loin de dériver des *Diceras*, ce genre crétacé descendrait de quelque forme à lames myophores tout à fait rudimentaires. Néanmoins en l'absence de preuves suffisantes dans un sens comme dans l'autre, il est difficile de se prononcer, et la phylogénie des *Toucasia* reste ainsi l'un des points obscurs de l'histoire des Rudistes.

1. DOUVILLÉ, Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés. *B. S. G. F.*, (3), XV, p. 765, 1887.

2. V. PAQUIER, Sur quelques Dicératinés du Tithonique. *B. S. G. F.* (3), XXV, p. 844.

Lille. — Imprimerie LE BIGOT Frères, 25, rue Nicolas-Leblanc, et 68, rue Nationale.

LES RUDISTES URGONIENS

DEUXIÈME PARTIE

II. — SÉRIE INVERSE

INTRODUCTION

Dans les assises de la base du Néocomien, on rencontre deux genres de Rudistes, *Gyropleura* et *Monopleura* qui paraissent avoir donné naissance aux deux grandes séries destinées à évoluer parallèlement durant le Crétacé. Il s'y associe le genre *Valletia* qui dérive d'*Heterodicerias*¹ et rattache ainsi la série inverse à la série normale. M. Henri Douvillé a très justement interprété comme signe d'archaïsme de ce type l'état encore rudimentaire de la dent postérieure PII de la valve gauche et l'on trouvera plus loin d'autres arguments à l'appui de cette idée. Entre autres particularités, à la valve inférieure, droite, de ce genre, l'impression myophore postérieure est portée sur une lame horizontale, sorte de prolongement du plancher cardinal surplombant la cavité umbonale. Ce trait emprunté aux *Heterodicerias* se retrouve, très nettement accusé, dans le genre *Gyropleura* provenant de *Valletia* par filiation directe, semble-t-il. Nous verrons plus loin que les belles études de M. H. Douvillé l'ont conduit à considérer les *Horiopleura*, les *Caprotinés*, les *Caprinés* et les *Hippuritinés* comme dérivant à leur tour de *Gyropleura*. On se trouve donc en présence d'une première série issue de *Valletia* par l'intermédiaire de *Gyropleura* et qui relie ainsi les formes les plus aberrantes du groupe inverse aux *Diceras* du Jurassique.

Parallèlement à ce premier phylum s'en développe un deuxième dérivé, d'après M. H. Douvillé, de *Monopleura*. La différence essentielle entre ce type et *Gyropleura* consiste dans l'absence, à la valve inférieure, de lame myophore postérieure proprement dite; l'impression musculaire prend place sur un simple épaississement plus ou moins différencié des couches internes. Dans la suite,

1. V. PAQUIER. Les Rudistes urgoniens, 1^{re} partie. *Mém. Soc. Géol. Fr., Paléont.*, XI, 1, 1903, p. 17. — Id. Sur l'âge et la faune des calcaires à Rudistes de la Dobrogea. *B. S. G. F.*, (4), I, 1901, p. 474 et suiv.

Monopleura donnerait naissance aux *Radiolitines* tout comme la série des *Gyropleuridés* aboutirait finalement aux *Hippuritinés*, et pour accentuer ce parallélisme d'évolution, *Polyconites* correspondrait dans la première série à *Horiopleura* dans la seconde.

L'origine de *Monopleura* est moins claire; il apparaît déjà avec une grande abondance, sous ses deux apparences de forme enroulée et droite, et avec ses caractères déjà tous acquis dans la faune de Cernavoda, où les *Valletia* sont très rares.

M. H. Douvillé l'a considéré comme dérivant directement de ce dernier genre, et cette hypothèse est fort plausible; cependant il faut observer que le type en question, quoique plus différencié que *Valletia*, semble en quelque sorte le précéder dans la faune de Cernavoda.

CLASSIFICATION

D'après l'exposé précédent, les grandes lignes de la classification de la série inverse sont clairement indiquées; ces formes se répartissent en deux groupes, le premier ayant pour chef de file *Gyropleura* et constituant les *Gyropleuridés*, pourrait-on dire, le deuxième dérivant de *Monopleura* et formant les *Monopleuridés*.

GYROPLEURIDÉS

Tribu des Gyropleurinéés. — Sous cette désignation on peut grouper les formes les moins évoluées. A côté de *Gyropleura* doit prendre place le genre *Valletia*; chez ces deux types l'appareil myo-cardinal de la valve supérieure n'a subi que des modifications de détail, mais il n'en est plus de même chez *Horiopleura* où l'on observe alors pour la première fois l'apparition à la valve supérieure d'une cavité accessoire isolant l'impression myophore postérieure du bord de la valve. Cette importante particularité, qui se retrouvera d'ailleurs chez les divers rameaux des deux branches de la série inverse, lorsqu'ils arrivent à un certain degré d'évolution, a reçu de M. Douvillé¹ une ingénieuse explication que je reproduis ici. Par suite du développement des valves des Rudistes perpendiculairement à la commissure, les fossettes cardinales s'approfondissent et les dents correspondantes s'allongent en conséquence; de leur côté les supports des impressions musculaires se dressent de façon à donner progressivement des lames myophores. A cause même de leur forme et de leur direction, des organes aussi saillants ne peuvent suivre le mouvement d'élargissement provoqué par la croissance périphérique de la coquille; aussi, entre l'impression myophore et le bord de la valve, il se produit, par défaut de substance, pourrait-on dire, une cavité dite *accessoire* qui, chez les Caprininés notamment, se subdivise en canaux. Chez les trois genres de la tribu des Gyropleurinéés, l'impression myophore postérieure de la valve

1. H. DOUVILLÉ. Les Rudistes du Gault supérieur du Portugal. *B. S. G. F.*, (3), XXVI, 1898, p. 155.

inférieure est portée sur une lame sensiblement parallèle à la commissure : toutefois certains exemplaires d'*Horiopleura Lamberti* montrent ce même organe déjà dressé et une telle particularité établit la transition à la disposition qui prévaudra dans la subdivision suivante. Le ligament est encore externe chez les deux premiers types.

Tribu des Caprotinés. — Un stade d'évolution plus avancé est marqué par la transformation que subit la lame myophore postérieure de la valve inférieure : elle se présente alors comme dressée presque verticalement, et entre elle et la paroi s'ouvre une véritable cavité accessoire plus ou moins profonde. Cette nouvelle disposition entraîne sur la valve supérieure une importante modification : la paroi délimitant la fossette cardinale médiane du côté de la cavité d'habitation relie la dent antérieure non plus au bord postérieur mais au bord ventral ; il en résulte qu'à la suite de la cavité cardinale médiane proprement dite *n* se creuse une fosse *n'* assez spacieuse destinée à recevoir la lame myophore postérieure, dressée, de la valve inférieure. Ce caractère se retrouvera d'ailleurs dans la tribu suivante qui offre en outre la particularité de posséder des canaux dans le test de l'une au moins de ses valves.

Dans la suite, la fosse myo-cardinale *n'*, vaste chez les formes primitives telles qu'*Ethra* et *Pachytraga*, se réduit beaucoup chez les Caprotines proprement dites, par l'apparition d'une cavité accessoire qui tend à reporter vers l'intérieur de la valve l'impression myophore. Le ligament des Caprotinés est très généralement interne.

Tribu des Caprinés. — L'appareil myo-cardinal des Caprinés primitifs ressemble beaucoup, dans ses grandes lignes, à celui des Caprotinés, qui paraissent leur avoir donné naissance. La valve inférieure montre, du côté postérieur, une lame myophore dressée verticalement et séparée du bord chez le type le plus primitif *Præcaprina* (voir plus loin), par une cavité accessoire, ou plus généralement par des canaux. La valve supérieure correspond, du même côté, comme chez les Caprotinés, à une large et parfois même très spacieuse cavité dont les deux régions cardinale et myophore, communiquant librement chez les formes primitives, sont au contraire séparées par une cloison transversale chez les types plus évolués.

En outre, on observe alors le développement d'un caractère apparu sur la valve inférieure de *Pachytraga*, mais qui ici imprimera un caractère si spécial aux Caprinés ; je veux parler des canaux du test. Localisés, chez les formes primitives, au voisinage des impressions myophores de la valve supérieure seule (*Præcaprina*), ou des deux valves (certaines *Offneria*), ils correspondent morphologiquement aux cavités accessoires des types précédents et finissent, chez les types plus différenciés, par gagner la région ventrale et le bord dorsal, de façon à envahir ainsi tout le test.

Le ligament des Caprinés est toujours interne.

MONOPLEURIDÉS

Tribu des Monopleurinéés. — L'impression myophore postérieure de la valve inférieure est ici portée sur un simple épaissement du test, jamais sur une véritable lame comme chez *Gyropleura*. Le genre *Monopleura* apparaît, dans la faune de Cernavoda, sous ses deux apparences de forme enroulée et droite, cette dernière très vraisemblablement dérivée de la précédente. Ces deux types persistent dans l'Urgonien, mais on voit alors se détacher des formes droites un rameau, le groupe de *M. multicarinata*¹ Matheron, dont la valve inférieure s'allonge, tandis que la supérieure perd sa saillie, et ainsi s'établit la transition au genre *Agria* Ph. Matheron 1878 (*loc. cit.*, 3^e p., pl. 6-8), établi par cet auteur sur des exemplaires dont l'extérieur est seul figuré, sans être accompagné d'aucune diagnose. En 1887, M. H. Douvillé² a donné les premières indications sur les caractères internes de ce curieux genre, dont il reconnut les véritables affinités en le classant parmi les Monopleurinéés.

En ayant repris l'étude, j'ai pu à mon tour, en 1900³, faire connaître d'une façon à peu près complète les caractères de l'appareil myo-cardinal des *Agria*, en combinant les résultats fournis par des préparations directes et des coupes. C'est bien en effet un Monopleuriné dont *la valve supérieure est concave* et vient s'emboîter exactement dans l'ouverture de la valve inférieure, très longue et de section polygonale. A la valve supérieure on trouve deux très longues dents grêles presque égales, entre lesquelles se montre la fossette médiane, très réduite. En arrière de chacune d'elles, une apophyse myophore allongée, assez volumineuse, présente *sur sa face extérieure*, l'impression musculaire.

Dans la valve inférieure, une sorte de cloison parallèle au bord postérieur délimite de la cavité d'habitation les deux fosses cardinales très profondes et séparées par la dent médiane, dressée et très aiguë, en arrière de laquelle se place le ligament, *contenu dans une cavité interne*. Les impressions myophores de cette valve sont purement superficielles.

La position systématique de ce type n'est pas douteuse; c'est un Monopleuriné dont le ligament est interne et qui offre, à la valve supérieure, des apophyses myophores sur la face externe desquelles sont portées les impressions musculaires. Ce mode d'insertion est fort important à signaler; c'est, comme l'a fait remarquer M. H. Douvillé, la disposition qui différencie les *Radiolitinés* des *Hippuritinés*.

C'est encore parmi les Monopleurinéés que doit être rangé le genre *Polyconites* Roulland 1830. Grâce aux belles recherches de M. H. Douvillé, on sait que la valve inférieure, chez laquelle l'impression myophore postérieure est superficielle et marquée par un léger renflement du test, ne diffère guère de celle de *Monopleura* que par la situation interne du ligament. A la valve supérieure, l'impression myophore postérieure est séparée du bord par une large cavité postérieure, comme chez *Horiopleura*.

1. PH. MATHERON. Recherches paléontologiques dans le Midi de la France, 3^e part., pl. C-9, fig. 3.

2. H. DOUVILLÉ. Sur quelques formes de Chamidés nouvelles ou peu connues. *B. S. G. F.*, (3), XV, 1886-1887, p. 787.

3. V. PAQUIER. Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales. Grenoble, Allier, 1900, p. 199.

La seule espèce que renferme l'Urgonien est *Polyconites Verneuili*, fréquent à Castellvi de la Marca (Catalogne).

Tribu des Radiolitinés. — Outre le genre *Radiolites* dont la morphologie est aujourd'hui assez bien connue, il faudrait vraisemblablement comprendre dans cette seconde tribu *Ichthyosarcolithes* Desmarests qui, d'après M. H. Douvillé, paraît s'en rapprocher beaucoup par l'absence, à la valve supérieure, de la grande cavité myo-cardinale des Caprininés, le manque d'arête cardinale, tout comme *Biradiolites*, et la présence, à cette même valve, d'une large lame myo-dentaire portant, sur sa face externe, les impressions musculaires.

*
* *

Comme on le voit, l'évolution de ce phylum a suivi une direction sensiblement parallèle à celle des *Gyropleuridés*. Le ligament, toujours externe chez les formes primitives, tend dans la suite à devenir interne, et de même, les formes enroulées, presque équivalves, précèdent les types plus évolués à valve fixée conique.

Les exemples de types analogues ainsi réalisés par convergence ne font pas défaut ; comme on sait, *Polyconites* correspond assez fidèlement, pour les *Monopleuridés*, à *Horiopleura* chez les *Gyropleuridés* ; il en est de même pour *Radiolites*, qui représente *Hippurites* dans la première série. Enfin si l'on se souvient que le genre *Rousselia* H. Douvillé, du Crétacé supérieur de l'Ariège, possède également dans sa valve inférieure des canaux analogues à ceux des *Ichthyosarcolithes*, on voit que le parallélisme entre la série des *Monopleuridés* et celle des *Gyropleuridés* se poursuit jusqu'au bout, puisque la première possède également des types pourvus de canaux. Toutefois la série des *Monopleuridés* semble avoir été dépourvue, comme l'a fait observer M. H. Douvillé, de la robuste vitalité des *Gyropleuridés*, les formes y sont beaucoup moins nombreuses et variées.

Au point de vue qui nous occupe plus spécialement, les *Monopleuridés* urgoniens, qui se réduisent aux *Monopleura*, aux *Agria* et à *Polyconites Verneuili* Bayle sp., sont beaucoup mieux étudiés que les *Gyropleuridés*, qui étaient presque totalement inconnus avant mes recherches. Leur morphologie est en outre moins variée, et la seule besogne nécessaire pour achever leur étude serait de reviser et de compléter leur systématique au point de vue spécifique. Il faudrait surtout procéder à une revision minutieuse des espèces établies, suivant son habitude, par Ph. Matheron au moyen de simples figures entre lesquelles il est parfois difficile de saisir des caractères différentiels de quelque valeur. C'est à cette tâche que je compte consacrer le 3^e fascicule de cette publication.

TRIBU DES GYROPLEURINÉS

Genre **GYROPLEURA** DOUVILLÉ 1887Type **REQUIENIA CENOMANENSIS** D'ORBIGNY**GYROPLEURA KILIANI** sp. nov.

Pl. VII, fig. 2, 3, 4.

L'espèce en question¹, toujours de petite taille, rappelle assez par sa forme générale certains exemplaires de *Gyropleura ornata* d'Orb. sp.². Toutefois ses dimensions sont beaucoup plus réduites, son plus grand diamètre ne dépassant jamais 2 centimètres. La valve inférieure offre une ornementation longitudinale assez marquée, constituée par des côtes saillantes assez fortement échinulées et séparées par des intervalles un peu plus larges qu'elles-mêmes. Il existe en outre sur les côtes des stries transversales beaucoup plus atténuées et qui se continuent dans les espaces intercostaux.

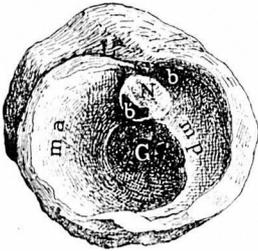


Fig. 5. — Valve inférieure de *Gyropleura Kiliani* sp. nov. Grossie deux fois. Le Rimet (Isère). — *m a*, *m p*, impressions myophores antérieure et postérieure ; *b'*, *b*, fossettes cardinales antérieure et postérieure ; *L*, rainure ligamentaire ; *N*, dent médiane en partie brisée ; *G*, cavité viscérale.

Cette ornementation rappelle en effet assez celle de *Gyropleura ornata*, mais si l'on compare avec la figure qu'en a donnée M. Douvillé³, on reconnaît sans peine que chez l'espèce urgonienne, les côtes sont plus saillantes et plus espacées. La valve supérieure est rarement conservée ; elle n'offre qu'une saillie moyenne. Sur l'un des exemplaires figurés qui la possède, on voit qu'elle est ornée de côtes rayonnantes, plus fortes qu'à la valve précédente, et dont l'ornementation, très accentuée, est plutôt même écailleuse qu'échinulée. Les côtes de la valve inférieure sont loin de présenter, à la même hauteur, un égal développement. Sur certains exemplaires comme l'original de la figure 2 (pl. VII), on reconnaît l'existence de deux dépressions longitudinales de largeur inégale sur lesquelles les côtes sont plus faibles ; ce sont là les homologues des bandes lisses des *Horiopleura*, dont la présence n'avait point encore été

signalée chez *Gyropleura*, mais qui se retrouveraient assez fréquemment chez les types de la série inverse.

1. C'est à cette espèce que je faisais allusion en 1895 (*B. S. G. F.*, *CR. somm.*, (3), XXIII, 1895, p. XLIX. Quelques Chamidés nouveaux urgoniens).

2. D'ORBIGNY. *Pal. Fr.*, Terr. crét., 4^e partie, p. 257, pl. 589, fig. 4.

3. HENRI DOUVILLÉ. Sur quelques formes de Chamidés nouvelles ou peu connues. *B. S. G. F.*, (3), XV, 1886-1887, p. 787, pl. XXVIII.

Caractères internes. — J'ai pu préparer en partie l'appareil d'une valve inférieure provenant du Rimet et que la figure ci-contre représente grossie deux fois en diamètre. Du côté postérieur (fig. 5) on reconnaît, surplombant la cavité umbonale, la lame myophore dont le développement justifie pleinement l'attribution de cette forme au genre *Gyropleura*. La fossette cardinale postérieure *b* est assez réduite, la dent médiane *N*, assez robuste mais brisée, abritait la fossette cardinale antérieure *b'*, assez exigüe et à la suite de laquelle se développe largement, en simple épaissement du test, l'impression myophore.

Gisements et niveau. — *Gyropleura Kiliani* se rencontre dans la couche supérieure à Orbitolines du Rimet et du Fas (Isère). Coll. Gevrey, Collection A. Gras au Musée d'Histoire Naturelle de Grenoble, Coll. V. Paquier.

GYROPLEURA sp. nov.

Pl. VII, fig. 1.

Je dois à la libéralité de M. Zlatarski la communication de deux exemplaires de *Gyropleura* de grande taille, chez lesquels l'ornementation est malheureusement trop incomplètement conservée pour qu'on puisse attacher une désignation spécifique à ce type qui me paraît sûrement inédit. Le plus grand de ces individus atteint 15 cm. dans son plus grand diamètre; la forme générale de la valve inférieure rappelle tout à fait celle de *G. rugosa* d'Orb. sp. du Cénomanién inférieur; les couches externes du test n'ont été conservées que sur le flanc antérieur; elles sont fort épaisses et l'ornementation est nettement observable. On voit qu'en cette région elle était presque exclusivement transversale et formée par les lamelles saillantes légèrement ondulées à la périphérie, l'ornementation longitudinale semble avoir fait presque totalement défaut.

C'est la disposition offerte par *G. rugosa* avec laquelle il semble donc que l'espèce de Bulgarie ait eu de grandes analogies.

Sur une deuxième valve inférieure de taille plus réduite, j'ai réussi à dégager partiellement l'appareil myo-cardinal, empâté dans une gangue spathisée: il rappelle tout à fait l'appareil myo-cardinal de *Gyropleura* figuré par M. Douvillé¹, sauf une apparence plus massive. Du côté postérieur la lame myophore si caractéristique des *Gyropleura* s'étale comme chez le spécimen cité plus haut mais plus largement développée encore; la fossette cardinale est assez spacieuse, la dent médiane *N* paraît avoir été assez forte, mais la fosse cardinale antérieure est indiscernable. L'impression myophore qui lui fait suite est au contraire très reconnaissable et de taille normale.

Comme on le voit, les analogies de l'espèce bulgare avec les *Gyropleura* de grande taille du Cénomanién sont suffisamment étroites pour que l'on puisse la considérer comme une forme représentative dans l'Urgonien de ce curieux type qui, en France, ne s'épanouit que plus tard dans le Cénomanién.

1. H. DOUVILLÉ. Sur quelques formes de Chamidés nouvelles ou peu connues. *B. S. G. F.*, (3), XV, 1886-1887, pl. xxviii, fig. 5.

TRIBU DES CAPROTININÉS

Genre **HORIOPLEURA** MUNIER-CHALMASType **H. LAMBERTI** MUN.-CHALM. *in* H. DOUVILLÉ

Pl. XIII, fig. 4.

1889. — H. DOUVILLÉ. Sur quelques Rudistes du terrain crétacé inférieur des Pyrénées. *B. S. G. F.*, (3), XVII, 1888-1889, p. 627.

Bien que cette désignation générique, due à Munier-Chalmas, ait figuré pour la première fois dans le Compte Rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Foix en 1882, elle n'a néanmoins acquis toute sa valeur qu'en 1889, date à laquelle M. Henri Douvillé a donné du type une description détaillée que je me bornerai à résumer ici en y ajoutant quelques détails nouveaux au sujet de la valve supérieure. — Extérieurement les *Horiopleura* sont des Rudistes d'assez grande taille dont la valve inférieure, à peine enroulée ou même droite, possède une ornementation transversale due à des lamelles saillantes de la couche externe du test. Du côté ventral, cette apparence est interrompue par deux bandes transversales lisses et déprimées, tout à fait analogues à celles de certains *Monopleura* et qui, ainsi que l'a indiqué M. Douvillé, marquent, comme chez les Radiolites, la position des deux orifices postérieurs du manteau. La valve supérieure est assez bombée; son crochet, très réduit, est toujours marginal et légèrement recourbé; son ornementation se réduit à des lignes d'accroissement.

L'appareil myo-cardinal est assez développé et ses éléments s'alignent parallèlement au côté fixé. Il montre à la valve inférieure une longue impression antérieure, puis une fosse cardinale antérieure spacieuse, en partie délimitée par la dent médiane *N* assez forte, dressée et de section arquée. Le ligament, interne, vient s'épanouir dans le voisinage de la fossette postérieure à laquelle fait suite l'impression myophore postérieure toujours bien développée. Elle est portée sur une sorte de lame saillante épaisse surplombant la cavité d'habitation. Comme l'a justement fait observer M. Douvillé, c'est tout à fait la disposition réalisée chez les *Gyropleura*.

A la valve supérieure, la cavité principale est réduite. L'impression musculaire antérieure, assez allongée, est portée sur un épaissement du test et s'étend parallèlement au bord. La dent antérieure qui lui fait suite est très longue et fort robuste; la fossette médiane est assez spacieuse mais peu profonde, et le ligament se loge dans une sorte de rainure située à la base. La dent postérieure est beaucoup plus réduite que la précédente; du côté opposé se trouve l'impression myophore postérieure assez développée et portée sur une lame saillante épaisse et de contour arqué. Sa face supérieure, qui donnait insertion au muscle, est inclinée vers l'intérieur de la valve, et au dessous d'elle s'enfonce la cavité

accessoire qui la sépare du bord de la coquille, disposition tout à fait caractéristique. Ce caractère permettra toujours de distinguer le moule interne de la valve supérieure d'*Horiopleura* de celui de *Monopleura*, par le fait que chez *Horiopleura* on observe deux cônes, le principal correspondant à la cavité principale, l'autre, plus petit et submarginal, représentant le moulage de la cavité accessoire de la lame myophore postérieure. La confusion n'est pas non plus possible avec *Polyconites*, chez lequel le cône postérieur homologue de celui d'*Horiopleura*, et beaucoup plus développé que chez ce dernier genre, s'accompagne en outre d'un troisième assez réduit¹.

HORIOPLEURA ALMERÆ sp. nov.

Pl. VII, fig. 5-7.

Cette espèce, généralement de grande taille, atteint jusqu'à 16 cm. dans son diamètre antéro-postérieur. Les valves sont très inégales; l'inférieure, droite, est assez spacieuse; la supérieure, assez bombée quoique moins renflée que chez *H. Lamberti*, est pourvue d'un crochet légèrement recourbé. Il en part une crête vague qui se perd assez tôt sans atteindre le bord opposé, dont le contour n'offre pas les deux sinuosités bien marquées dans l'espèce citée plus haut. L'ornementation se compose uniquement de lignes d'accroissement.

La valve inférieure présente sur toute la face antérieure, par laquelle d'ailleurs est fixée la coquille, des lamelles saillantes transversales assez développées et rappelant tout à fait celles de *Matheronia lovetchensis* Zlat. sp. Le trajet du ligament est indiqué par une rainure étroite.

Sur la face opposée, du côté postérieur, apparaît l'ornementation longitudinale caractéristique des *Horiopleura* (pl. VII, fig. 5). Elle consiste en une série de côtes assez marquées, distantes d'environ 2 millimètres, et qui se dirigent de la commissure des valves vers le sommet de la valve inférieure. Néanmoins, dans ce faisceau s'intercalent les deux larges bandes lisses déprimées dont il a déjà été question. C'est en somme la disposition extérieure réalisée par *H. Lamberti*, et il faudrait d'ailleurs des exemplaires de conservation extérieure parfaite pour pouvoir préciser les détails différentiels fournis par l'ornementation.

De même que chez *H. Lamberti*, le mode de fixation influe considérablement sur la forme générale; en particulier les individus fixés seulement par le sommet de la valve revêtent tout à fait l'apparence de gros *Monopleura*.

Caractères internes. — *Valve inférieure.* — Dans son ensemble, l'appareil myo-cardinal paraît un peu moins développé que chez *H. Lamberti*, bien que s'en rapprochant beaucoup par la disposition des éléments.

A la valve inférieure, l'impression myophore antérieure, assez large, est disposée parallèlement au bord antérieur, puis vient la fossette antérieure $B\frac{1}{2}$, profonde, à laquelle fait suite la dent médiane *N*, très arquée et de saillie moyenne. Dans le voisinage immédiat de la base de cet organe se termine, dans une

1. H. DOUVILLÉ. Sur quelques Rudistes du terrain crétacé inférieur des Pyrénées. *B. S. G. F.*, (3), XVII, 1888-1889, p. 627.

fosse assez marquée, le ligament qui est interne, puis, à côté, la fosse cardinale postérieure *b*, de médiocre dimension et peu profonde. L'impression myophore postérieure s'étale alors perpendiculairement à la portion antérieure de l'appareil myo-cardinal. Ici elle est non seulement plus réduite que chez *H. Lamberti*, mais elle revêt en outre une apparence notablement différente. M. Douvillé a fait observer que chez l'espèce qui nous sert de terme de comparaison, le muscle postérieur est porté sur une véritable lame saillante surplombant la cavité d'habitation, disposition qui rappelle tout à fait celle des *Gyropleura*. Je puis même ajouter qu'un exemplaire d'*H. Lamberti*, recueilli par M. Doncieux à l'E. du Roc de Fontfroide (Aude), m'a montré une exagération de ce même caractère. La lame myophore est alors dressée obliquement de façon à rappeler tout à fait la disposition connue chez *Caprotina* et surtout *Præcaprina*, et à isoler comme dans ces genres, entre elle et la paroi interne de la valve, une véritable cavité accessoire.

Rien de semblable ne s'observe chez *H. Almeræ*; l'impression myophore postérieure, moins large que chez *H. Lamberti*, est portée sur une lame presque horizontale ou légèrement inclinée vers l'extérieur de la valve.

Valve supérieure. — L'impression myophore antérieure, assez allongée, s'em-

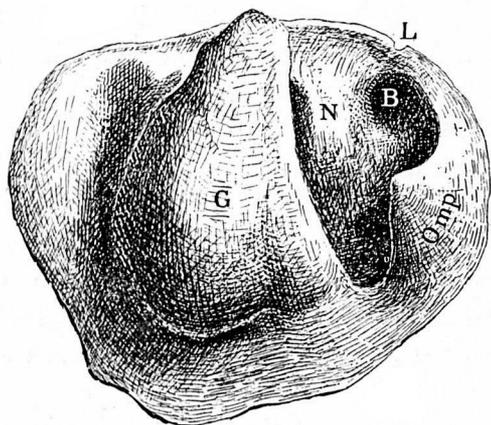


Fig. 6. — Moulage interne de la valve supérieure d'*Horiopleura Almeræ* sp. nov., réduit de 1/2. Pascual de Castellvi (Catalogne). — *B*, dent cardinale postérieure; *L*, rainure ligamentaire; *N*, dent cardinale médiane appartenant à la valve inférieure; *Omp*, moulage de la cavité myophore postérieure; *G*, cavité viscérale.

place parallèlement au bord, tout en s'en tenant à une certaine distance. La dent antérieure *B'* qui lui fait suite est très robuste; sa saillie atteint jusqu'à 3 cm.; son extrémité, loin de s'effiler comme chez *Mono-pleura*, est au contraire renflée. La fossette médiane *n'*, assez spacieuse et de contour arqué, n'est pas très profonde. Elle est dominée, du côté opposé, par la dent postérieure *B*, moins développée que la précédente et de section presque quadrangulaire. La face postérieure loge, dans une rainure, la portion active du ligament. A la face opposée fait immédiatement suite l'impression myophore postérieure d'une épaisse apophyse plus ou moins inclinée vers l'intérieur. Ce caractère semble d'ailleurs sujet à de très grandes variations; tandis que l'exemplaire figuré montre nettement la déclivité

en question, il en est d'autres et c'est, je crois, la règle générale, chez lesquels la face supérieure de l'apophyse myophore est simplement bombée sans offrir de pente vers l'intérieur. La cavité accessoire qui sépare cette saillie du bord de la valve est assez développée, mais, comme le montre la figure ci-contre, le biostre revêt ici une apparence spéciale qui différencie nettement l'espèce catalane des formes pyrénéennes. En effet, tandis que chez *H. Baylei* et *H. Lamberti* (pl. XIII, fig. 4), on observe un cône latéral assez allongé et qui dans ces deux types ne diffère guère

que par ses dimensions relatives, chez *H. Almeræ* au contraire, cette saillie est d'apparence beaucoup plus ramassée et ne présente pas de terminaison en cône, ce qui signifie que la cavité accessoire, bien qu'assez spacieuse, ne s'avancait pas beaucoup sous l'apophyse myophore, détail que j'ai pu vérifier directement sur des préparations. En outre, chez les deux espèces françaises, cette cavité vient se terminer vers l'extrémité de l'apophyse myophore opposée à la dent postérieure; chez *H. Almeræ*, la pointe de cette même cavité marque sensiblement le milieu de l'apophyse.

En somme *H. Almeræ*, bien que se rapprochant assez par ses caractères extérieurs d'*H. Lamberti*, en diffère néanmoins par l'absence d'un bourrelet saillant *continu* à la valve supérieure, mais surtout par le moindre développement de la lame myophore postérieure de la valve inférieure et la terminaison particulière de la cavité accessoire de l'impression myophore postérieure de la valve supérieure qui, plus réduite, pénètre beaucoup moins avant sous l'apophyse.

Telle qu'elle vient d'être décrite, cette espèce qui paraît être un type voisin de *H. Lamberti* mais moins évolué, a été rencontrée assez fréquemment en compagnie de *Toucasia carinata* var. *compressa* Paquier et de *Polyconites Verneuli* Bayle sp., près de la ferme Pascual, aux environs de Castellvi de la Marca (Catalogne), par M. le chanoine J. Almera, de Barcelone, à qui je suis heureux de la dédier.

Genre **ETHRA** PH. MATHERON 1878

Type **E. MUNIERI** PH. MATHERON

Pl. VII, fig. 13.

1878. — P. MATHERON. Recherches paléontologiques dans le Midi de la France., 3^e partie, pl. c-14.

Sous les désignations d'*E. Munieri* et d'*E. dubiosa*, Matheron a figuré l'extérieur d'une série de Rudistes urgoniens dont les valves presque égales s'enroulent en spirale, au moins chez la première espèce. Toutefois, en l'absence de tout renseignement sur l'appareil interne, la position systématique de ce type était restée flottante, si bien que P. Fischer avait cru pouvoir les rapprocher de *Bayleia*.

En 1896¹, ayant réalisé une préparation de la valve inférieure qui me révéla l'existence d'une nette cavité accessoire accompagnant l'impression myophore postérieure, j'avais rapporté les *Ethra* aux *Caprotinés*, attribution qui s'est trouvée, dans la suite, confirmée par la connaissance de l'appareil myo-cardinal de la valve supérieure, rappelant tout à fait celle de *Pachytraga*.

En l'absence de toute indication de la part de l'auteur, il convient, je crois, de prendre comme type du genre *Ethra* l'espèce la mieux caractérisée et la plus complètement figurée par Matheron, *E. Munieri*. Comme elle est en outre la

1. V. PAQUIER. Sur quelques Rudistes nouveaux de l'Urgonien. CR. Ac. Sc., CXXII, 1896, p. 1223.

forme la moins rare, j'ai pu en tirer les préparations qui ont permis de connaître l'appareil myo-cardinal de ce curieux type.

Extérieurement les *Ethra* présentent deux valves allongées, généralement enroulées en spirale assez lâche; l'inférieure offre un sillon ligamentaire assez profond.

La valve supérieure, plus développée que la précédente, décrit parfois plusieurs tours de spire; le trajet du ligament s'y reconnaît également. Les flancs des deux valves sont assez régulièrement convexes sauf du côté dorsal, marqué par un assez large méplat. Matheron a distingué deux espèces, *E. Munieri* et *E. dubiosa*. La première est caractérisée par ses dimensions plus considérables et surtout par le développement de sa valve supérieure plus ou moins spiralée; c'est en effet la forme qui se rencontre dans les collections, bien qu'aucun exemplaire n'ait, à ma connaissance, atteint la taille des individus figurés par l'auteur. *E. dubiosa* paraît différer extérieurement de l'espèce précédente par sa taille

plus faible et surtout par sa valve inférieure qui n'est pas enroulée. A cause de cette particularité, *E. dubiosa* présente avec *Monopleura Martini* Math. (Rech. pal., 3^e partie, pl. c-II, fig. 1) des analogies suffisamment marquées pour laisser planer des doutes sur la valeur des caractères distinctifs de ces deux formes.

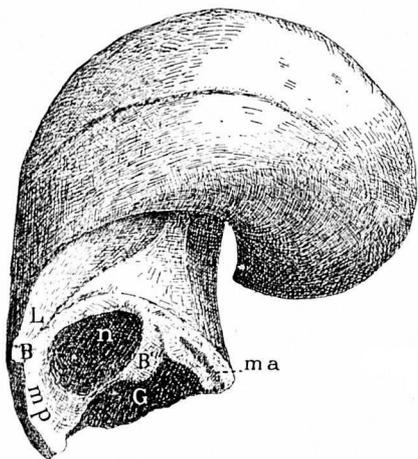


Fig. 7. — Valve supérieure d'*Ethra Munieri* Math., en grandeur naturelle. Orgon, Coll. Pellat, — *ma, mp*, impressions myophores antérieure et postérieure; *B', B*, dents antérieure et postérieure brisées; *n*, fossette médiane; *L*, rainure ligamentaire; *G*, cavité viscérale.

partie supérieure d'un épaissement longitudinal de la paroi, tout comme chez *Pachytraga*. La fossette cardinale antérieure est assez large mais de médiocre profondeur, la dent médiane *N* peu saillante, mais épaisse dans sa portion postérieure. A la fossette cardinale postérieure, assez large mais de faible profondeur, fait suite la cavité accessoire postérieure, qui est ici large mais peu profonde. L'impression myophore postérieure se place sur la face externe d'une lame inclinée vers l'extérieur, mais non plus dressée verticalement et cette disposition rappelle étroitement celle de *Caprotina striata*.

Valve supérieure (fig. 7). — Dans ses grandes lignes, elle ressemble beaucoup à celle de *Pachytraga*. A la suite de l'impression myophore antérieure, réduite et portée sur un épaissement de la paroi, dont elle est séparée par un rudiment de cavité accessoire, se place la dent antérieure qui, à en juger par une

Caractères internes. — De tous les Rudistes urgoniens, les *Ethra* sont assurément ceux dont la conservation laisse le plus à désirer; le test est presque toujours partiellement résorbé ou attaqué par les perforants; aussi est-il fort difficile d'en préparer l'appareil myo-cardinal. Néanmoins je figure ici, en le complétant sur quelques points secondaires à l'aide de détails pris sur d'autres, l'appareil des deux valves d'*E. Munieri*.

Valve inférieure (pl. VII, fig. 13). — L'impression myophore antérieure est portée à la

section, paraît avoir été de dimension moyenne. Comme chez *Pachytraga* il s'en détache une cloison qui va rejoindre le bord ventral. La cavité myo-cardinale ainsi délimitée est relativement moins spacieuse que dans le genre cité plus haut, et en outre diminue rapidement en profondeur.

La dent postérieure *B* semble avoir été très réduite ; à sa base aboutit le ligament. L'impression myophore postérieure s'emplace entre la dent et la cloison, sur la paroi interne légèrement différenciée, mais non plus sur une lame saillante dépassant le bord. On n'observe pas de cavités accessoires.

Gisement et niveau. — La localité d'Orgon est la seule qui ait jusqu'ici, à ma connaissance du moins, fourni des *Ethra* bien caractérisées ; j'ai néanmoins rencontré à St-Montant (Ardèche) des Rudistes mal conservés qui me paraissent pouvoir être rapportés à ce genre.

Comme on le voit, tandis que la valve inférieure rappelle assez nettement *Caprotina*, c'est au contraire de celle de *Pachytraga* que se rapproche la valve supérieure, et les *Ethra* sont donc bien des Caprotinés. Toutefois leur origine n'est pas moins obscure que celle de *Pachytraga* et l'on ne voit trop à quel type elle eut pu, dans la suite, donner naissance.

Ce sont les Caprotinés les plus primitifs que l'on connaisse ; la spécialisation y est moins grande que chez *Pachytraga*, le ligament paraît y être encore externe et comme les particularités de la portion postérieure de leur appareil myo-cardinal les rapprochent davantage des vraies Caprotines, ce serait peut-être, en dernière analyse, parmi ces dernières formes qu'il faudrait chercher leur descendance.

Genre **PACHYTRAGA** PAQUIER 1900

1900. — V. PAQUIER. Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales, p. 199.

Type **SPHÆRULITES PARADOXA** PICT. et CAMP.

Les formes pour lesquelles j'ai cru devoir instituer le genre *Pachytraga* se différencient à première vue des *Sphærulites*, auxquels les rapportait Pictet, par leur valve supérieure toujours saillante et enroulée, et leur valve inférieure dépourvue de lamelles transversales. La valve supérieure, plus ou moins enroulée, mais généralement capuloïde, présente assez souvent, du côté ventral, une large dépression longitudinale comprise entre deux crêtes obtuses dont la postérieure, qui peut d'ailleurs acquérir un assez grand développement, ne fait jamais défaut. La valve inférieure, de section parfois polygonale mais arrondie aux angles, est droite, très allongée et sans indice d'enroulement. Lorsque la valve supérieure offre une dépression ventrale, celle-ci se continue toujours sur l'inférieure. Le

trajet du ligament, contenu dans une cavité interne, est indiqué sur les deux valves par un sillon.

Caractères internes. — A la valve supérieure, l'impression myophore antérieure allongée et disposée parallèlement au bord, en est le plus souvent séparée par une cavité accessoire peu profonde ou par des canaux larges et peu profonds. De la dent antérieure, très robuste et très longue, part une cloison qui va rejoindre la paroi ventrale de façon à délimiter entre elle et le flanc postérieur une assez large cavité qui correspond à la fossette cardinale centrale *n* et reçoit en outre la lame myophore postérieure de la valve inférieure. A la suite de la dent postérieure, de médiocre dimension, se dresse la lame myophore postérieure, bien développée, saillante et bordant la cavité dont il vient d'être question. Sur la valve inférieure, l'impression myophore est portée par un épaissement du test souvent séparé du bord par les canaux, comme chez les *Selleæ*. La fossette myophore antérieure est profonde et délimitée du côté dorsal par la dent médiane *N* dressée et robuste. Cette dent offre en outre la particularité de présenter une épaisseur aussi considérable dans le voisinage du bord antérieur que dans sa portion postérieure, ce qui n'a pas lieu chez les Gyropleurinéés et les Caprininéés. C'est à sa base que s'emplace la fossette ligamentaire, toujours bien développée. A sa suite on rencontre la fossette cardinale postérieure *b*, séparée seulement dans le fond, par une cloison, de la cavité accessoire *profonde et étroite* qui isole du bord de la coquille l'impression musculaire postérieure. Celle-ci se trouve portée sur la face externe d'une lame myophore *verticale* bien développée.

Dans la profondeur, la cavité accessoire se trouve parfois subdivisée en de larges canaux par la présence de quelques cloisons transversales.

Les *Pachytraga* persistent jusque dans le Cénomanién supérieur de l'Ouest de la France. M. Henri Douvillé a bien voulu me communiquer plusieurs exemplaires, médiocrement conservés, d'un Caprotiné qui, à cause de sa forme extérieure et surtout de ses caractères internes différant de ceux des formes urgoniennes par des particularités secondaires, comme minceur relative de la dent médiane *N* de la valve fixée, doit être rangé parmi les *Pachytraga*.

PACHYTRAGA PARADOXA PICT. et CAMP. sp. 1869

Pl. VIII, fig. 3 ; pl. X, fig. 1, 2.

1869. — *Sphærulites paradoxa* PICTET et CAMPICHE. Matériaux pour la Paléont. suisse, 5^e série. Description des fossiles du Terrain crétacé de Ste-Croix, p. 48, pl. CL, fig. 3, 4, 5.

Sous cette dénomination, Pictet avait fait connaître plusieurs valves supérieures provenant des blocs erratiques urgoniens de Regny. Mais, de même que pour les exemplaires de l'Urgonien inférieur de l'Alpette de Chapareillan qui proviennent également de calcaires à grands débris, ces fossiles, ayant été roulés, avaient perdu leurs dents cardinales et leurs lames myophores. Comme d'autre part la gangue est d'une grande dureté, les caractères internes étaient restés complètement

inconnus de Pictet. Grâce à la complaisance de MM. Bedot et de Loriol, qui ont bien voulu me communiquer les exemplaires types, j'ai pu préparer en partie l'original de la figure 5 (*loc. cit.*), et c'est donc avec toutes les chances de certitude que je rapporte certains spécimens recueillis en France à *Sphaerulites paradoxa* en restreignant cette espèce aux figures indiquées en commençant.

La forme en question est médiocrement allongée; la valve supérieure présente la dépression ventrale longitudinale *très accentuée* et bordée par deux bourrelets généralement d'égale saillie. L'aspect de cette valve est plutôt ramassé et le crochet en est peu développé. La valve inférieure est assez régulièrement convexe du côté postérieur et dorsal; sur la face ventrale au contraire se poursuit la dépression longitudinale de la valve supérieure, toujours délimitée par deux bourrelets saillants.

L'ornementation est très difficile à observer, puisque de même que chez les Caprininés, la couche externe du test a presque toujours totalement disparu. Néanmoins, à en juger par quelques rares lambeaux conservés, elle paraît avoir été constituée, en outre des lamelles d'accroissement, par des côtes longitudinales assez fines, serrées et légèrement écailleuses.

Caractères internes. — Valve supérieure.

— L'impression myophore antérieure, assez développée et portée sur une surface convexe, est séparée du bord par une cavité accessoire profonde et large, rappelant tout à fait celle qui s'observe chez les Caprotines du Cénomancien et les *Sellæa*. En profondeur, cette cavité est décomposée en plusieurs larges canaux. La dent antérieure *B'* bien développée, donne naissance à la cloison qui aboutit au bord ventral et isole ainsi la large cavité correspondant, dans sa partie rétrécie, à la fosse cardinale *n*, tandis que s'élargissant beaucoup du côté ventral, elle constitue alors une fosse assez spacieuse, parfois isolée de la portion étroite par une cloison transversale, comme le montre un exemplaire de l'Alpette de Chapareillan. Le ligament vient s'épanouir à la base de la dent postérieure, à laquelle fait suite l'impression myophore qui, dressée presque verticalement, s'abaisse progressivement en s'éloignant de la dent. Sur le même exemplaire de l'Alpette on observe, à l'extérieur de ce dernier organe, un net rudiment de la cavité accessoire qu'offre en ce lieu le genre *Caprotina*. L'impression myophore postérieure est portée sur la face interne très inclinée, mais son emplacement n'y est pas nettement marqué comme dans l'espèce suivante.

La seule particularité offerte par le côté ventral est la présence, à sa face interne, et dans le voisinage de la région antérieure, d'une saillie longitudinale

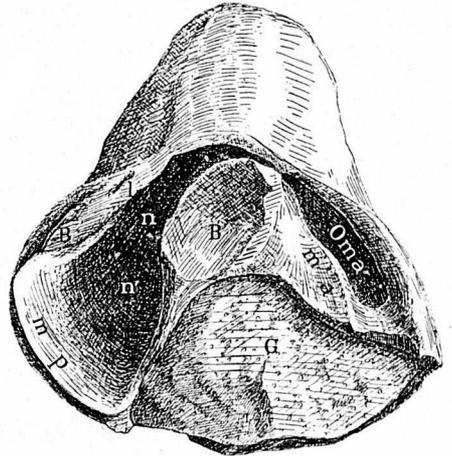


Fig. 8. — *Pachytraga paradoxa* Piet et Camp. sp. Valve supérieure de l'individu figuré pl. X, fig. 1-2, en grandeur naturelle. St-Montant. — *m a*, *m p*, impressions myophores antérieure et postérieure; *Oma*, cavité accessoire antérieure; *B'*, *B*, dents antérieure et postérieure brisées; *n*, fosse médiane; *n'*, cavité accessoire; *G*, cavité viscérale; *l*, fosse ligamentaire.

de section triangulaire qui se retrouvera d'ailleurs dans l'espèce suivante et chez les *Præcaprina*.

Valve inférieure. — L'impression myophore antérieure, médiocrement développée, prend place sur la face interne d'une lame sensiblement verticale qui n'atteint pas le bord ventral. Elle est séparée du bord antérieur par une file de canaux de section plus ou moins quadrangulaire qui se prolonge en outre jusque dans le voisinage du ligament. Cette disposition rappelle tout à fait celle qu'offre la valve inférieure des *Sellwa* et en particulier *S. Zitteli* di Stefano¹, du Cénomancien inférieur de Sicile. La fosse cardinale antérieure est assez spacieuse et la dent *N*, nettement arquée, paraît avoir été assez forte. A la base de cette dernière s'épanouit la fossette ligamentaire, puis à la suite se développe la longue et profonde cavité dont la portion la plus voisine de la dent *N* représente la fossette cardinale postérieure *b*. Une cloison transversale, qui n'existe que dans le fond, l'isole de la cavité accessoire postérieure à côté de laquelle on reconnaît, du côté interne en *Of* (pl. X, fig. 1), la position du rectum, comme cela s'observe d'ailleurs chez les Caprininés. L'impression myophore postérieure, très développée, est portée sur une lame saillante dressée verticalement. Le côté ventral possède à sa face interne et du côté antérieur un cordon saillant longitudinal tout à fait pareil à celui de la valve supérieure et semblant ainsi en être en quelque sorte la continuation.

Il ne m'a pas été possible d'examiner un assez grand nombre d'exemplaires de cette espèce pour pouvoir en suivre les variations. Les caractères de *P. paradoxa* me paraissent d'ailleurs assez fixes ; je signale néanmoins à ce propos la présence, chez l'exemplaire de l'Alpette, d'un rudiment de cavité accessoire accompagnant la dent postérieure de la valve supérieure, et la présence à la même valve d'une cloison séparant de la fosse cardinale médiane *n* une véritable cavité accessoire, particularité qui se retrouvera d'ailleurs à titre exceptionnel chez l'espèce suivante.

Gisements et niveau. — Cette espèce serait assez fréquente en Suisse, à en juger par le nombre d'exemplaires qu'a pu examiner Pictet, et en outre elle paraît s'y rencontrer de préférence dans des couches grossières à débris roulés assez volumineux, ce qui explique la destruction presque complète des parties saillantes de l'appareil myo-cardinal. C'est d'ailleurs dans des assises de même nature et dans un état de conservation tout à fait analogue qu'ont été recueillies, à la base de l'Urgonien du Granier, à l'Alpette de Chapareillan, quelques valves supérieures de *P. paradoxa*. Cette espèce apparaît donc dès le Barrémien supérieur, mais les meilleurs exemplaires m'ont été fournis par les carrières de St-Montant, ouvertes, comme on sait, dans l'Aptien inférieur. Cette forme persisterait donc dans l'Aptien inférieur, où elle se fait rare. Enfin, comme j'ai déjà eu l'occasion de le signaler², M. Zlatarski a recueilli à Arbansi, près de Tirnovo (Bulgarie), des exemplaires d'un type qui, à en juger par l'aspect général, rappelle assez *P. paradoxa* ; néanmoins l'état de conservation en est trop insuffisant pour permettre de fonder avec certitude une détermination même générique.

1. DI STEFANO. Gli strati con Caprotina di Termini-Insero, pl. VIII, fig. 2 c, 1888.

2. PAQUIER et ZLATARSKI. Sur l'âge des couches urgoniennes de Bulgarie. *B. S. G. F.* (4), I, 1901, p. 287.

PACHYTRAGA LAPPARENTI sp. nov.

Pl. VII, fig. 8-12; pl. VIII, fig. 1-2; pl. IX, fig. 4; pl. X, fig. 3-5.

Bien que sujette à d'assez grandes variations dans son aspect, cette espèce se distingue assez aisément de *P. paradoxa* par sa forme toujours plus élancée. Certains individus sont néanmoins comprimés suivant le diamètre antéro-postérieur, au point de présenter une véritable carène ventrale; chez d'autres au contraire c'est selon cette même ligne que se mesure la plus grande épaisseur; l'apparence qui en résulte rappelle alors celle de *P. paradoxa*. Les exemplaires figurés montrent entre quelles extrémités peut varier cette espèce. Le bourrelet qui borde le flanc antérieur de la valve supérieure est ici très saillant et constitue parfois une véritable crête; par contre son homologue du côté postérieur est très atténué et la dépression qui le sépare du précédent est beaucoup moins accusée que dans l'espèce précédente. Le crochet est assez développé. La valve inférieure, toujours très allongée, peut atteindre, sur certains exemplaires de Donzère, la longueur de 17 centimètres. Les deux bourrelets observables à la valve supérieure s'y retrouvent, délimitant également une dépression ventrale longitudinale. Sur le flanc postérieur et à partir de la commissure s'observe, quand l'état de conservation est suffisant, une surface saillante, sorte de plaque pourrait-on dire, qui semble marquer à l'extérieur l'emplacement de la cavité accessoire du muscle postérieur. L'ornementation, autant que j'ai pu en juger par quelques témoins, ne diffère pas notablement de celle de *P. paradoxa*.

Caractères internes. — *Valve supérieure.* — L'impression myophore antérieure, assez réduite, prend place sur un épaissement du test, comme chez l'espèce précédente, mais ici la cavité accessoire antérieure manque ou n'est généralement représentée que par quelques canaux plus ou moins rudimentaires. La dent cardinale *B'* qui lui fait suite est forte, aiguë et dressée presque verticalement; néanmoins sa hauteur est sujette à d'assez grandes variations. La cloison qui isole la cavité myo-cardinale *nn'* médiane est assez épaisse. La cavité elle-même se compose d'une partie postérieure étroite *n* destinée à loger la dent *N*, dont elle épouse assez fidèlement la forme et en outre d'une portion *n'* plus large et toujours plus profonde, destinée à recevoir en partie la lame myophore de la valve fixée. De même que chez *P. paradoxa*, il existe parfois dans cette espèce une cloison transversale isolant ces deux régions.

La portion active du ligament était logée dans une fossette assez spacieuse au-dessus de laquelle s'élève la dent postérieure, conique et de moyenne dimension. A la suite s'étendant jusqu'à la naissance de la cloison qui va rejoindre la dent antérieure, se place la lame myophore postérieure. D'épaisseur considérable, elle fait saillie de 4 à 6 mm. au-dessus de la commissure, dans le voisinage de la dent postérieure et s'abaisse progressivement du côté ventral. L'impression myophore, très étendue, occupe toute sa face interne, qui est légèrement convexe. La dent et la lame postérieures sont isolées du bord de la valve par un sillon très net quoique de faible profondeur, dans lequel il faut voir la première

indication des cavités accessoires qui accompagnent ces organes chez *Caprotina*, et dont le type suivant nous fournira l'ébauche à un stade plus avancé.

Le bord ventral est droit et offre, au voisinage du côté antérieur, le cordon longitudinal dont il a été question pour l'espèce précédente; il en résulte qu'entre lui et la saillie qui porte l'impression myophore antérieure s'étend, sous la crête principale de la valve, une sorte de canal ovalaire incomplètement fermé qui pourrait correspondre au rectum.

Valve inférieure. — L'impression myophore antérieure est portée par la face interne du bord qui offre de ce fait assez de variations. Il est des cas où la présence de cette impression, localisée à la région de la cavité d'habitation, n'entraîne ni la présence de canaux, ni de support différencié; tel est l'exemplaire figuré, et c'est le cas le plus rarement réalisé. On observe parfois une sorte de petite lame myophore surplombant la cavité viscérale; assez souvent enfin il apparaît, comme chez *P. paradoxa*, une série de canaux radiants disposés très généralement sur un rang et séparés par des lames simples. Ils sont plus étroits que chez *P. paradoxa*; leur présence n'entraîne aucune autre modification corrélative des autres organes et paraît plutôt revêtir le caractère de variation individuelle.

La longueur de l'impression myophore est d'ailleurs assez variable; chez un exemplaire provenant de Donzère elle se prolonge même sur la paroi de la fossette cardinale. La fossette cardinale antérieure est représentée par une cavité profonde et assez large, en partie circonscrite par la robuste dent médiane *N* qui est verticale et offre sur toute sa section une épaisseur constante. La saillie est d'ailleurs sujette à d'assez grandes variations; chez un exemplaire de St-Montant elle dépasse à peine le bord de la valve; chez d'autres elle s'élève à 3 cm. au-dessus. Le ligament est logé dans une cavité située à la base de la dent en question. A la suite se place la fossette cardinale postérieure, assez réduite, puis la cavité accessoire accompagnant l'impression myophore postérieure. La cloison qui la sépare de la fosse cardinale s'élève parfois assez près de la commissure; c'est le cas de l'exemplaire figuré plus loin. D'autres fois cette séparation ne paraît exister que dans la profondeur et la cavité accessoire, toujours étroite, est d'ailleurs susceptible de se cloisonner à ce niveau. La lame myophore est toujours dressée verticalement. Le côté ventral offre, comme celui de *P. paradoxa*, un cordon longitudinal saillant, dans le voisinage du côté antérieur.

Les variations de cette espèce sont très considérables; la valve supérieure peut être plus ou moins allongée ou ramassée, la saillie de la carène peut s'atténuer ou s'accroître assez pour figurer une crête. De son côté la valve inférieure est susceptible de s'allonger démesurément. Les caractères internes montrent également de très notables divergences, au point qu'il est impossible de rencontrer deux appareils myo-cardinaux en tous points semblables; c'est à la faveur de telles variations que je rapproche de cette espèce deux valves isolées dont les particularités nous fourniront de précieuses indications sur la phylogénie des Caprotinés.

La première est une valve inférieure de *Pachytraga* réduite à la portion voisine

de la commissure (pl. X, fig. 4) et recueillie à St-Montant. La section pratiquée au voisinage immédiat de celle-ci, bien que se trouvant dans une région médiocrement conservée, montre que l'impression myophore antérieure est accompagnée de canaux nombreux s'étendant jusqu'à côté de la fosse ligamentaire, dans le voisinage de laquelle ils deviennent assez larges et de section sensiblement circulaire. A ce niveau il n'y a pas la moindre indication de la présence de la cloison isolant la fosse cardinale postérieure de la cavité myophore accessoire qui est bien développée.

Une section pratiquée environ deux centimètres plus bas (pl. X, fig. 5) permet de reconnaître que dans le voisinage de l'impression antérieure, les canaux, très nombreux et allongés transversalement, s'ordonnent généralement sur deux rangs, mais on n'en observe aucun dans la paroi dorsale. Ceux dont la section précédente nous avait révélé l'existence au voisinage du ligament n'ont donc qu'une profondeur très limitée.

La fossette ligamentaire est toujours très large et, à en juger par sa section, la dent médiane *N* plutôt mince. Deux épaisissements de la paroi interne de la cavité myo-cardinale postérieure sont l'amorce de la cloison qui doit séparer en profondeur la fossette cardinale. Enfin la cavité myophore accessoire offre quatre cloisonnements transversaux dont deux très rapprochés.

L'analogie d'un tel type avec les *Sellæa* de Sicile est étroite. Outre l'allure générale de l'appareil myo-cardinal, les canaux rappellent tout à fait par leur forme, leur nombre et leur extension jusqu'au voisinage du ligament, *Sellæa Zitelli* di Stefano¹. Néanmoins la région postérieure offre quelques différences résidant notamment dans la nette individualisation de la fossette ligamentaire et la présence d'une cloison séparative de hauteur, variable d'ailleurs, entre la fossette cardinale postérieure et la cavité myophore postérieure qui par surcroît se montre cloisonnée dans le fond. Chez les *Sellæa* au contraire ces trois cavités sont confondues, mais M. di Stefano a bien voulu m'apprendre à ce sujet que chez les jeunes, la fosse cardinale postérieure est un peu mieux séparée de la cavité ligamentaire que chez l'adulte. Après avoir pris connaissance des figures que je publie ici à ce sujet, notre savant confrère a en outre reconnu que les ressemblances entre ces deux types étaient frappantes, et que celui de St-Montant lui paraissait être une forme primitive de *Sellæa*, moins évoluée, conclusion à laquelle j'étais arrivé dès 1896².

Le deuxième spécimen sur lequel je désire attirer l'attention est une valve supérieure de *Pachytraga* de grande taille recueillie également dans les carrières de St-Montant (fig. 9). La forme générale diffère peu de la valve supérieure figurée planche VIII, figure 1; le crochet, quoique brisé, paraît avoir été assez développé; le flanc antérieur sensiblement plan aboutit à une crête peu marquée, seul, le bord postérieur est moins cintré que dans l'exemplaire pris comme terme de comparaison. Les régions dorsales et postérieures ont été malheureusement brisées environ 3 cm. au dessous de la commissure, tandis que l'antérieure est à peine

1. DI STEFANO. *Loc. cit.*, pl. VIII, fig. 2 c.

2. V. PAQUIER. Sur quelques Rudistes nouveaux de l'Urgonien. *CR. Ac. Sc.*, CXXII, 1896, p. 1223.

endommagée. L'impression myophore antérieure, plutôt réduite, est portée à la partie supérieure d'un épaissement du test ; elle est séparée du bord par une étroite rainure représentant le rudiment d'une cavité accessoire. La dent cardinale, brisée et adossée au flanc antérieur, paraît avoir été de dimension assez réduite. Par contre, la fosse cardinale médiane présente d'abord une largeur vraiment surprenante dans la région destinée à recevoir la dent médiane de la valve fixée, puis elle se rétrécit très brusquement en profondeur de façon à ne plus offrir que 2 mm. de largeur. La cavité qui lui fait suite du côté ventral est au contraire de taille plutôt restreinte.

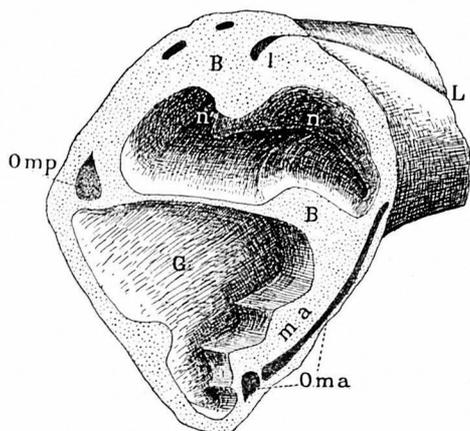


Fig. 9. — *Pachytraga* sp., gr. de *P. Lapparenti* sp. nov. Section d'une valve supérieure réduite aux $\frac{2}{3}$. St-Montant. — *m a*, *m p*, impressions myophores antérieure et postérieure ; *B' B*, dents antérieure et postérieure ; *n*, fossette médiane ; *l*, fosse ligamentaire ; *G*, cavité viscérale ; *O*, cavité accessoire postérieure rudimentaire.

Le ligament était logé dans une cavité interne creusée à la base de la dent postérieure qui, à en juger par sa section, paraît avoir été assez développée. Extérieurement à ce dernier organe on remarque les traces de deux cavités accessoires rudimentaires ; enfin un vestige analogue mais de taille plus considérable s'observe à côté de l'impression myophore, au point où elle vient finir contre la cloison qui unit le bord ventral à la dent antérieure.

Comme le croquis ci-contre reproduit pour toute cette région l'apparence d'une coupe pratiquée bien au-dessous de la commissure à partir de laquelle les cavités s'effacent rapidement, il est fort probable que le bord postérieur de la valve en question montrait, extérieurement à la dent postérieure et à la lame myophore, des cavités accessoires encore exigües, mais néanmoins tout à fait comparables à celles qu'offrent dans une semblable situation *Sellaea himerensis* di Stefano¹ et surtout *S. Zitteli* di Stef. ; cette dernière analogie confirme encore le rapprochement déjà proposé entre *Pachytraga* et *Sellaea*.

Gisements et niveau. — *Pachytraga Lapparenti* abonde dans les couches supérieures de l'Urgonien (Aptien inférieur) de Donzère (Drôme). — Dans des carrières ouvertes sur le plateau qui domine au N. cette localité, on a exploité des bancs qui renferment cette forme, à l'exclusion de toute autre, en exemplaires très nombreux mais généralement mal conservés. On la retrouve dans le calcaire du rocher de Pierrelate, en compagnie de *Toucasia carinata*, mais les meilleurs exemplaires proviennent de l'une des carrières de St-Montant. On la rencontre encore à Viviers, à Châteauneuf-du-Rhône où elle accompagne les *Præcaprina* dans le gisement situé au-dessus de la gare du chemin de fer, et c'est à elle que je crois devoir rapporter une valve inférieure recueillie dans l'Urgonien de la Forêt de Lente, du côté de la Chapelle-en-Vercors.

Cette espèce paraît jusqu'ici localisée dans l'Aptien inférieur.

1. DI STEFANO. *Loc. cit.*, pl. x, fig. 4, et pl. viii, fig. 3.

PHYLOGÉNIE ET DESCENDANCE DES *PACHYTRAGA*

On est réduit à des hypothèses, en ce qui concerne la souche des *Pachytraga*, qui apparaissent en effet dans le Barrémien avec des caractères dont la spécialisation déroute quelque peu les conjectures. Sans doute ce genre dérive, comme tous les Caprotinés, du tronc des Gyropleurinéés, mais ses principales particularités, comme la saillie considérable de la lame myophore postérieure de la valve inférieure et la position interne du ligament sont les signes d'un degré d'évolution déjà assez avancé : les principales particularités sont ainsi fixées et elles se perpétueront, sans modifications importantes, jusque dans le Cénomanién supérieur, toujours accompagnées de caractères archaïques, comme l'absence de cavités accessoires à la valve supérieure, qui rappelleront l'ancienneté de ce curieux type.

Si l'origine de ces Caprotinés est actuellement difficile à préciser, il n'en est pas de même de leur descendance : comme on l'a vu plus haut, certains individus offrent, à titre de variation secondaire sans retentissement sur les autres éléments de l'appareil myo-cardinal, des canaux accompagnant l'impression myophore antérieure de la valve inférieure, tout comme dans *Sellæa* chez lesquelles leur présence est caractéristique. C'est donc là une particularité fixée au cours des temps et permettant de considérer les *Sellæa* comme issues des *Pachytraga* qui, n'en ayant pas moins persisté jusque dans le Cénomanién supérieur, offrent ainsi un nouvel exemple à citer de la coexistence des formes anciennes avec les types plus récents.

TRIBU DES CAPRININÉS

Genre **CAPRINA** D'ORBIGNY père 1822

Type **C. ADVERSA** A. D'ORBIGNY

CAPRINA DOUVILLÉI PAQUIER

Pl. XI, fig. 10-14.

En 1899, j'avais rencontré dans les calcaires supérieurs urgoniens du Rimet des valves libres isolées d'un Caprinidé qui me parut devoir être attribué au genre *Caprina* lui-même ; mais M. Douvillé, tout en reconnaissant la légitimité de ce rapprochement, formula des réserves à ce sujet, en faisant observer que si la valve inférieure, alors inconnue, possédait des canaux, ce serait alors au genre *Schiosia* Boehm qu'il faudrait attribuer le Rudiste du Rimet¹. Dans la

1. PAQUIER in DOUVILLÉ. *B. S. G. F.*, (3), XXVII, 1899, p. 493.

suite, sur les conseils de M. Munier-Chalmas qui rapportait à ce dernier genre des valves supérieures analogues de l'Alpago, c'est sous cette désignation de *Schiosia*¹ que je citai les fossiles en question en 1900. Toutefois des recherches attentives sur le gisement me permirent de trouver un individu bivalve et des valves inférieures isolées dans lesquelles l'absence de canaux justifiait pleinement ma première opinion, que je repris alors en la motivant complètement².

Caprina Douvillei est assurément la plus petite des Caprines connues jusqu'ici en Europe. Sa valve supérieure, loin de présenter le développement considérable qu'on lui connaît, chez *C. adversa* et *C. schiosiensis* Boehm, ou même chez *C. communis* Gemmellaro, est courte et n'offre qu'un crochet assez réduit. Du côté antérieur s'observe une saillie longitudinale obtuse, comme chez *Præcaprina* et *Pachytraga*, tandis que la carène si marquée de *C. communis* occupe la région médiane du bord ventral. La valve inférieure est conique et présente un sillon ligamentaire net; le bord ventral n'est plus déprimé mais droit.

Caractères internes. — *Valve supérieure.* — Elle offre sur tout son pourtour, sauf dans une partie de la région dorsale, une série de canaux radiants présentant leur portion élargie au voisinage de la paroi interne du test, et séparés par des lames de moyenne épaisseur très généralement simples. On observe toutefois chez ces dernières des cas de bifurcation qui sont assez rares d'ailleurs et localisés dans le bord ventral, au voisinage de la naissance de la cloison transverse.

L'impression myophore antérieure est accompagnée d'un ou plusieurs, jusqu'à trois larges canaux. La dent cardinale antérieure est forte et la cloison transverse qui s'en échappe assez épaisse. La cavité cardinale médiane *n* n'est jamais séparée par une cloison de la portion élargie *n'* qui, ici, se montre moins spacieuse que chez *C. schiosiensis* et surtout *C. adversa*. Par contre *C. Douvillei* partage ce caractère archaïque avec *C. Choffati* comme on l'a vu plus haut.

Les canaux paraissent avoir fait défaut sur une partie du bord dorsal; les plus voisins du ligament sont d'abord très exigus, puis leur taille s'accroît dans le flanc postérieur jusqu'à passer par un maximum au niveau de la cloison transverse. C'est d'ailleurs en ce point que les lames radiantes se dichotomisent le plus fréquemment; leurs dimensions décroissent ensuite assez rapidement pour atteindre un minimum vers le milieu de la paroi ventrale dans laquelle ils sont d'ailleurs sensiblement plus espacés; leur amplitude croît de nouveau et c'est au voisinage de l'impression myophore antérieure que s'observent les plus vastes d'entre eux.

Valve inférieure. — L'impression myophore antérieure est directement portée par la face interne de la paroi qui est nettement différenciée et très inclinée vers l'intérieur. On n'observe pas de cavités accessoires ni même de canaux, comme chez la plupart des Caprines décrites jusqu'ici. La fosse cardinale antérieure est assez développée et la dent médiane *N* assez forte. Le ligament s'épanouit dans une fossette interne parfois difficile à reconnaître et à laquelle

1. PAQUIER. Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies Orientales, 1900, p. 202.

2. PAQUIER. Sur la présence du genre *Caprina* dans l'Urgonien. *CR. Ac. Sc.*, CXXXII, 1901, p. 226.

fait suite la cavité cardinale postérieure qui pousse du côté interne un diverticule correspondant au canal *Of.* La lame myophore est saillante et assez mince, bordée par une cavité accessoire de largeur moyenne, peu profonde, qui se résout bientôt en canaux ovales; c'est la disposition offerte par les coupes figurées.

Dans son ensemble l'appareil myo-cardinal de *Caprina Douvillei* paraît d'ailleurs avoir été assez robuste.

Comme on le voit, l'ensemble des caractères de cette forme lui assigne incontestablement une place dans le genre *Caprina*. Néanmoins il persiste chez elle certains caractères primitifs mal effacés qui permettent de fonder des conjectures sur son origine.

Les canaux de la valve supérieure sont séparés par des lames épaisses et très rarement bifurquées, comme d'ailleurs chez *C. schiosiensis* et surtout *C. Choffati*, formes plus anciennes que *C. adversa* chez laquelle la dichotomie est alors de règle. En outre on a vu que les canaux croissaient dans le flanc postérieur à partir du ligament jusqu'à la cloison issue de la dent antérieure, disposition qui rappelle tout à fait *Præcaprina*; ces mêmes canaux deviennent plus petits et plus rares sur le bord ventral, dans le milieu duquel ils passent par un minimum de taille et de fréquence, caractères de moindre évolution qui indiquent clairement la dérivation de *C. Douvillei* aux dépens d'une forme dépourvue de canaux dans la région ventrale, ce qui fait de nouveau songer à *Præcaprina*. Chez *Caprina adversa* au contraire, il ne persiste aucune différence entre ces cycles de canaux, pourrait-on dire; en outre la fosse cardinale proprement dite *n* est séparé par une cloison de la cavité *n'* qui est très vaste. Dans l'espèce urgonienne, comme chez *C. Choffati*, d'ailleurs, ce cloisonnement n'existe jamais et la cavité *n'* est beaucoup moins spacieuse. Enfin l'appareil myo-cardinal de la valve inférieure de l'espèce du Rimet est assez primitif, la dent médiane et la lame myophore y sont massives et les cavités accessoires réduites ou même absentes au côté antérieur.

Telles sont les particularités de signification archaïque qu'offre *C. Douvillei*, et si l'on y joint sa petite taille, caractère fréquent chez les formes ancestrales des phylums les plus divers, et le faible développement de sa valve supérieure, elle apparaît clairement comme la plus primitive et la moins évoluée des Caprines; à sa suite et par degré de différenciation croissante prendraient place *C. Choffati* Douv. du Gault supérieur du Portugal, et *C. schiosiensis* Boehm du Cénomanién inférieur des Alpes vénitiennes. Ces trois espèces constituent ainsi un premier groupe dans lequel les lames radiantes de la valve supérieure sont simples ou exceptionnellement dichotomisées, et la cavité myo-cardinale *n n'* jamais divisée par une cloison transversale. A un deuxième groupe plus évolué appartient *C. adversa* du Cénomanién supérieur, de taille plus considérable et dont la valve supérieure, très développée, offre des lames radiantes toujours bifurquées et une cloison divisant la cavité myo-cardinale *n n'*.

L'origine précise de *C. Douvillei* est assez difficile à fixer. Ce curieux Rudiste se rencontre entre le Pas du Cumacle et Autrans, en effet, et au Rimet, sur des points très restreints, avec des caractères déjà spécialisés et auxquels il y aura en

somme peu à ajouter pour réaliser ceux des types du Cénomaniens. Entourée d'une faune dont les *Præcaprina* sont l'élément le plus évolué, elle semble comme récente, et sa présence, constituant ainsi une sorte d'anachronisme, fait songer à une forme immigrée, sans qu'on puisse aucunement indiquer son lieu d'origine. Entre *Caprina Douvillei* et les *Præcaprina* les plus évoluées du groupe de *Pr. Gaudryi* il y a assurément une lacune assez considérable. La région ventrale des *Præcaprina* reste toujours dépourvue de canaux ; mais on a vu que chez la première des Caprines, leur présence dans cette région apparaît comme une acquisition récente. Autrefois on n'aurait peut-être éprouvé aucun scrupule à regarder *Præcaprina* comme l'ancêtre immédiat de *Caprina Douvillei*. Actuellement les progrès récents de la Paléontologie font suspecter à bon droit une conception aussi simpliste, et je me borne à considérer *Præcaprina* non plus comme la forme ancestrale de *Caprina*, mais plutôt comme l'un des termes de la série d'où dérive ce dernier genre qui, apparaissant ainsi dès l'Aptien inférieur, au milieu de formes beaucoup moins évoluées, et avec la majeure partie de ses caractères déjà fixés, fournit un nouvel exemple de la coexistence des types dérivés avec les formes souches qui leur ont donné naissance.

Caprina Douvillei a été surtout recueillie, en un point très restreint, au Rimet, à l'entrée du bois, peu avant le gisement de *M. Virginiae*. Elle y est associée à des *Præcaprina* du groupe de *P. varians* et se rencontre à la partie terminale des calcaires urgoniens supérieurs, à moins de deux mètres de la couche supérieure à Orbitolines. Dans cette localité elle appartient à l'Aptien inférieur mais j'en ai également trouvé des exemplaires sur le sentier du Pas du Cumacle, près Autrans (Isère). Ils provenaient également des assises supérieures des calcaires urgoniens. C'est donc jusque dans l'Aptien inférieur qu'il faut, pour le moment, reculer l'apparition du genre *Caprina*.

Genre **PRÆCAPRINA** nov. gen.

Type *P. VARIANS* PAQUIER

La forme extérieure des *Præcaprina* rappelle assez celle de *Caprina* sauf de moindres dimensions. La valve supérieure, est toujours enroulée et de développement assez variable, sans atteindre toutefois celui de *Caprina adversa*, et il est rare que l'on observe même plus d'un tour complet de spire. La région ventrale est marquée par une dépression longitudinale comprise entre deux bourrelets, disposition qui rend certaines valves supérieures de *Præcaprina* chez lesquelles le crochet est peu développé, fort difficiles à distinguer à première vue de celles de *Pachytraga*.

Le trajet du ligament, logé dans une cavité interne, est indiqué sur les deux valves par un sillon étroit et bien marqué. La valve inférieure, plus ou moins

conique, est généralement adhérente par une assez large surface, et sa section assez fréquemment subquadrangulaire. Le grand diamètre était antéro-postérieur, à l'inverse de *Pachytraga* et la dépression marquant la région ventrale se retrouve également entre deux saillies. En outre, quelques exemplaires de *P. Gaudryi* et de *P. varians* (pl. IX, fig. 3) montrent dans cette région deux inflexions longitudinales qui correspondent aux bandes concaves lisses des *Horiopleura*. Le plus souvent les couches externes du test ont disparu; néanmoins elles subsistent en partie sur quelques exemplaires provenant de St-Montant; on voit alors que l'ornementation, tout à fait analogue à celle de *Pachytraga*, consistait, outre les lamelles d'accroissement, en côtes longitudinales assez fines, faiblement écailleuses.

Caractères internes. — La valve supérieure rappelle, dans ses lignes essentielles, celle de *Caprina*. L'impression myophore antérieure, assez allongée, est portée sur une saillie très légère, isolée du bord externe par une série de canaux relativement larges et peu nombreux, de section sensiblement ovale ou quadrangulaire, s'étendant d'ailleurs jusqu'au voisinage immédiat de la fosse cardinale centrale. La dent antérieure *B'*, d'élévation variable, est dressée et généralement conique. Il s'en détache la cloison qui va rejoindre le bord ventral en isolant la large cavité myo-cardinale des Caprinidés; toutefois on n'observe jamais chez *Præcaprina* de cloison délimitant la portion étroite, véritable fossette cardinale comprise entre les deux dents cardinales, d'avec la portion élargie placée à sa suite et qui n'atteint d'ailleurs jamais l'amplitude considérable qu'on lui connaît chez *Caprina adversa*.

Le ligament, qui est interne, vient se loger dans une fossette placée à la base de la dent postérieure *B*, médiocrement saillante, triangulaire, déversée vers l'extérieur.

L'impression myophore postérieure prend place à sa suite sur le bord interne. Elle s'étend jusqu'à la cloison transverse en occupant une surface qui est parfois nettement spécialisée. Entre la fosse ligamentaire et la naissance de la cloison qui va rejoindre la dent antérieure, se développe, dans l'épaisseur du test, une file de canaux de diamètre croissant d'arrière en avant. Leur nombre est relativement peu considérable, généralement voisin de 12; leur section, assez large est sensiblement ovale, et à cause de leurs dimensions et de leur forme, on doit les considérer comme *établissant la transition entre les cavités accessoires et les véritables canaux*. Ils sont séparés par des lames épaisses n'offrant qu'exceptionnellement des traces de bifurcation. Néanmoins certains exemplaires présentent localement deux rangées de ces mêmes canaux. *Le bord ventral en est totalement dépourvu* et il offre, au voisinage de la région antérieure, le cordon longitudinal saillant des *Pachytraga*.

A la valve inférieure, l'impression myophore antérieure est portée à la partie supérieure d'un épaissement du test légèrement incliné vers l'intérieur et le plus souvent séparé du bord par une ou deux cavités accessoires ou encore par une rangée de larges canaux. La fosse cardinale antérieure, assez spacieuse et profonde, est dominée par la dent médiane qui, assez robuste et déversée vers

l'extérieur, dépasse considérablement la commissure sans atteindre la dimension qu'on lui connaît chez *Caprina adversa*. A sa base se place la fossette ligamentaire à laquelle fait suite la fosse cardinale postérieure, assez profonde et à l'angle interne de laquelle une sorte de diverticule indique sur les sections, le trajet du rectum qui est d'ailleurs marqué par une sorte de gouttière *Of*, séparant la lame myophore de la dent *N*. L'impression myophore postérieure est portée sur la face externe d'une lame épaisse faisant saillie au-dessus du plan de la commissure, sans toutefois atteindre la hauteur qu'elle présente chez *C. adversa*. Elle est isolée du bord par une dépression médiocrement accusée, parfois nulle, d'autres fois décomposée en une série de cavités accessoires ou de larges canaux, le tout de faible profondeur.

Tels sont les principaux traits de l'appareil myo-cardinal de *Præcaprina*, qui offre d'ailleurs, dans la même espèce, les variations les plus considérables.

Ce curieux genre semble jusqu'ici localisé dans l'Aptien inférieur du bassin du Rhône.

La variabilité des *Præcaprina* est telle qu'il est à peu près impossible de rencontrer deux appareils myo-cardinaux offrant les mêmes particularités; en outre les exemplaires bivalves bien conservés sont très rares; le plus souvent on ne rencontre que des valves isolées; aussi les difficultés de comparaison et surtout de rapprochement entre les diverses préparations sont grandes, et bien que mes recherches aient porté sur près de *soixante* valves isolées, recueillies au cours de huit années de recherches, je ne prétends pas avoir épuisé le sujet. Je me bornerai à faire connaître ici les deux espèces principales et leurs variétés établies sur des préparations et des coupes réalisées aux dépens d'exemplaires bivalves. A leur suite seront examinées les valves isolées, dont les particularités fournissent parfois de précieux renseignements sur la phylogénie et la descendance de ce genre et donnent une idée assez fidèle du surprenant polymorphisme des Caprininés urgoniens.

PRÆCAPRINA VARIANS sp. nov.

Pl. VIII, fig. 4-8; pl. IX, fig. 1-2; pl. X, fig. 6-7, 9a-9f, 10g-10i; pl. XIII, fig. 5a-5g.

Je considère comme type de cette espèce la forme la plus fréquente non seulement à Châteauneuf-du-Rhône (Drôme) et Viviers, mais encore au Rimet. C'est d'ailleurs aux dépens de tels individus qu'ont été effectuées les préparations d'appareil myo-cardinal complètes figurées ci-contre; aussi peut-elle passer pour l'un des Caprininés les mieux connus.

La forme extérieure en est très variable; chez certains individus le crochet est très réduit (pl. VIII, fig. 6); chez d'autres il prend un développement considérable et décrit plusieurs tours de spire; néanmoins la dépression ventrale reste toujours nettement accusée.

La valve inférieure peut de son côté s'allonger, ou si l'animal a vécu isolé et fixé par une large surface, présenter une apparence beaucoup plus ramassée.

Caractères internes. — *Valve inférieure.* — En dépit de la dureté de la gangue, j'ai pu arriver à dégager complètement l'appareil myo-cardinal, et c'est ainsi que les figures 8 (pl. VIII) et 1 (pl. IX), et la figure 10 ci-contre représentent la valve inférieure préparée d'un exemplaire d'assez grande dimension de *P. varians* type, de Châteauneuf-du-Rhône.

L'impression myophore antérieure, allongée et légèrement inclinée vers l'intérieur, s'emplace sur la face supérieure d'une sorte de lame myophore épaisse et séparée du bord par une large cavité accessoire assez fréquemment subdivisée en deux cavités secondaires par une cloison transversale. Perpendiculairement à cette impression myophore, s'ouvre la fosse cardinale antérieure, profonde et allongée. Elle est en partie circonscrite par la dent médiane, saillante et assez forte. On trouve ensuite à sa base la fossette ligamentaire dont la section affecte assez

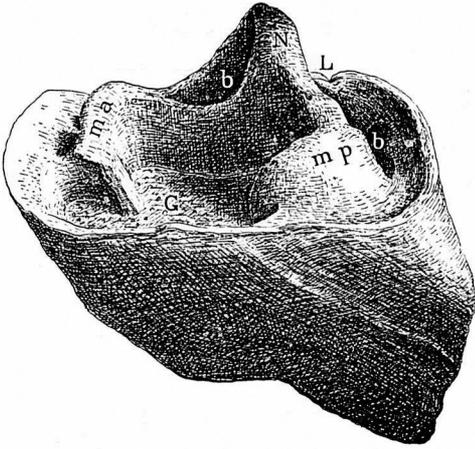


Fig. 10. — Valve inférieure de *Præcaprina varians* sp. nov., en grandeur naturelle. Châteauneuf-du-Rhône. — *ma*, *mp*, impressions myophores antérieure et postérieure; *b'*, *b*, fossettes cardinales antérieure et postérieure; *N*, dent médiane; *L*, rainure ligamentaire; *G*, cavité viscérale.

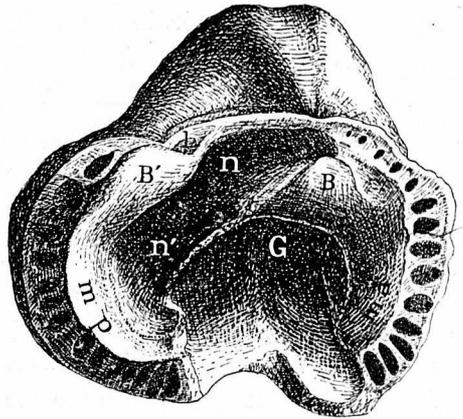


Fig. 11. — Valve supérieure de *Præcaprina varians* sp. nov. en grandeur naturelle. St-Montant. — *ma*, *mp*, impressions myophores antérieure et postérieure; *B'*, *B*, dents antérieure et postérieure; *n*, fossette cardinale médiane; *n'*, fosse accessoire lui faisant suite; *l*, fossette ligamentaire; *G*, cavité viscérale.

fréquemment la forme d'un 8 renversé, mais de dimensions parfois très exigües. La fosse postérieure, assez développée, présente du côté interne et correspondant au canal de la fourchette, comme l'a dénommé M. Douvillé, une sorte d'enfoncement de médiocre développement. La lame myophore est épaisse, dressée verticalement et de moyenne saillie. Chez certains exemplaires (pl. VIII, fig. 8) il n'existe aucune dépression la séparant du bord, mais tout au plus deux ou trois rudiments de canaux; toutefois, dans le cas le plus fréquent, on observe une cavité, peu profonde à la vérité, et donnant bientôt naissance en profondeur à quelques canaux larges et espacés. Parfois même ces canaux s'ouvrent directement au pied de la lame (pl. X, fig. 10*h*).

Valve supérieure. — L'impression myophore antérieure est reportée sur la face supérieure de l'épaississement du test, isolé du bord par des canaux sub-quadrangulaires ou elliptiques larges et peu nombreux. Ces canaux sont disposés sur une rangée et séparés par des lames radiantes épaisses et très généralement simples.

La dent antérieure est de taille très variable, parfois très saillante et aiguë (pl. IX, fig. 2), d'autres fois faible et dépassant peu le plan de la commissure. La dent postérieure, aussi saillante que la précédente, est triangulaire et légèrement déversée vers l'extérieur. A sa base le ligament vient s'épanouir dans une sorte d'excavation et du côté opposé à celui-ci s'emplace, sur le bord interne de la cavité myo-cardinale médiane, l'impression myophore postérieure, assez développée. Elle s'étend jusqu'à la cloison transverse qui unit le côté ventral à la dent antérieure et son bord inférieur est indiqué par une légère saillie de la paroi. Les canaux se montrent depuis la cavité ligamentaire jusqu'à l'insertion de la cloison transverse ; leur amplitude va croissant suivant cet ordre. Généralement ils sont ovales et séparés par des lames radiantes simples, les cas de bifurcation de ces dernières étant tout à fait l'exception ; le plus large d'entre eux se trouve à l'intersection de la cloison transverse et du bord ventral.

La disposition générale de l'appareil myo-cardinal ainsi décrit correspond au type le plus fréquent et également le mieux étudié, puisque ses caractères ont été fournis par des exemplaires bivalves. A sa suite je vais faire connaître une variété assez fréquente aussi et représentée par des exemplaires complets.

PRÆCAPRINA VARIANS var. PLENA.

Pl. VIII, fig. 9 ; pl. X, fig. 8.

Extérieurement, la variété en question ne diffère guère de *P. varians* type que par ses dimensions qui paraissent avoir été moindres. La valve supérieure est tout à fait analogue à celle de ce type ; par contre la valve inférieure offre une particularité que j'ai retrouvée sur cinq exemplaires. Son appareil myo-cardinal, assez robuste, ne présente *jamais de cavité accessoire en relation avec l'impression myophore antérieure qui s'emplace tout à fait comme chez les Pachytraga dépourvues de canaux*. La dent médiane *N* est courte et massive et la région postérieure, toujours dépourvue de cavité accessoire ou de canaux accompagnant la lame myophore.

L'absence totale de cavité accessoire à l'extérieur des impressions musculaires, jointe à l'épaisseur de l'appareil myo-cardinal, impriment à cette forme un caractère archaïque, *et il me paraît indiqué de la considérer comme la plus primitive des Præcaprina et partant des Caprinidés*.

Elle est assez fréquente à Châteauneuf-du-Rhône ; on la rencontre aussi, mais plus rarement, à St-Montant, Viviers et au Rimet.

VALVES ISOLÉES

1° Valves supérieures

Une valve supérieure de petite taille provenant de St-Montant (pl. X, fig. 9a), présente, dans la région antérieure, des canaux plutôt étroits et qui, au voisinage de la dent cardinale, se disposent sur deux rangs, singularité sans grande importance d'ailleurs.

Du gisement de Châteauneuf provient une valve de taille moyenne (pl. X, fig. 9*b*), rappelant tout à fait celle de *P. varians* type, espèce à laquelle je crois même devoir la rapporter. La seule différence est la présence, dans le voisinage de la dent postérieure et en quelque sorte à son intérieur, d'un large canal *OB* qui se retrouve d'ailleurs dans l'espèce suivante et chez les *Offneria*. Il correspond, comme on le verra plus loin, à une particularité signalée par M. Douvillé chez certaines Caprinules d'Alcantara.

Une autre valve de grande taille, de St-Montant (pl. X, fig. 9*c*) est remarquable par l'exiguïté de ses canaux. Bien que la section ne soit point éloignée de la commissure, les canaux de la région postérieure sont très peu développés et espacés. Du côté antérieur ils occupent également un espace assez restreint et sont parfois dédoublés par une cloison transversale. Une semblable réduction de l'appareil accessoire accompagnant les lames myophores permet de concevoir une disposition plus simple encore, dans laquelle il n'existerait de canaux qu'en très petit nombre et seulement au voisinage de la cloison transverse, apparence réalisée, à ce qu'il semble, par un exemplaire trop mal conservé pour être figuré et qui établit ainsi une sorte de passage aux Caprotinés.

Sur un exemplaire de même provenance dont les canaux, de contour ovale, présentent un développement normal, une première coupe, menée au voisinage de la commissure, et malheureusement détruite sans avoir été figurée, montre le bord interne de la cavité *n'* épaissi, surtout dans la région ventrale où s'insérerait le muscle postérieur. Une coupe pratiquée au-dessous de la précédente (fig. 9*d*) révèle l'apparition, à l'intérieur de cette cavité *n'*, d'une cloison isolant une nouvelle cavité secondaire *n''*, comme l'a désigné M. Douvillé dans son étude sur les Caprinules d'Alcantara, où un exemplaire possède ce cloisonnement, qui se retrouvera d'ailleurs chez *Offneria*. Enfin sur une troisième section plus voisine encore du sommet (fig. 9*e*), on voit la cavité *n''* se diviser elle-même en deux, de façon à donner naissance à deux canaux.

Cette disposition est également offerte par l'original de la figure 9*f*, qui provient de Châteauneuf. Du côté antérieur, les canaux sont peu allongés; mais au delà de l'impression myophore on remarque une cavité qui paraît être l'homologue de celle dont il a été question plus haut. Les canaux du côté antérieur sont larges, irréguliers, et, fait assez rare, séparés par des lames radiantes offrant un exemple de dichotomie.

2° Valves inférieures

La figure 10*g* (pl. X) représente une valve de taille tout à fait exceptionnelle provenant de la route de Rac à Donzère. La cavité accessoire postérieure présente un développement quelque peu excessif, néanmoins la présence de deux de ces cavités au côté antérieur montre que c'est de *Præcaprina varians* type qu'il s'agit.

Il en est de même pour la valve figurée tout à côté (fig. 10*h*) et qui a été recueillie à Châteauneuf. La première section, pratiquée très près de la commissure, montre que du côté postérieur il n'y avait pas de cavité accessoire, mais une série de canaux allongés. On y distingue notamment le canal de la four-

chette *Of.* Du côté antérieur on ne rencontre qu'une seule cavité accessoire, fort large, il est vrai. La coupe suivante (fig. 10 *i*), distante de 7 mm. de la précédente, ne rencontre déjà plus les canaux postérieurs qui étaient, comme on le voit, fort peu profonds.

L'original de la figure 11 (pl. X), présente alors une série de particularités qui motiveraient largement l'établissement d'une variété nouvelle, si la valve supérieure était connue. La cavité accessoire antérieure est unique et réduite. Une cloison assez épaisse isole de la fosse cardinale antérieure *b'* un canal *Ob'* qui se retrouve chez *Caprina schiosiensis* var. *perforata*, chez *C. solida* Boehm, et aussi chez *Offneria* et *Caprinula*. Entre la fossette ligamentaire et la fosse cardinale postérieure s'ouvrent plusieurs canaux. Celui qui correspond au rectum, *Of*, est bien développé, et à l'extérieur de la lame myophore postérieure se trouvent six canaux dont les médians, allongés radialement, rappellent déjà la disposition observable chez *Offneria* et même *Caprinula*.

Gisements et niveau. — *Præcaprina varians*, d'ailleurs accompagnée de la plupart de ses variétés, se rencontre en abondance au gisement de Châteauneuf-du-Rhône, de Rac (Drôme), de Donzère, on la recueille aussi mais moins fréquemment à Viviers et à St-Montant. Dans le Vercors je l'ai trouvée au Rimet dans les calcaires urgoniens supérieurs avec *Caprina Douvillei* Paquier, enfin entre Autrans et le Pas du Cumacle dans les calcaires urgoniens supérieurs et toujours associée à cette dernière forme. Cette espèce semble localisée dans l'Aptien inférieur. C'est le Caprinidé le plus fréquent, la variété *C. plena* est plus rare.

PRÆCAPRINA GAUDRYI sp. nov.

Pl. IX, fig. 3; pl. XI, fig. 1-6.

Les différences extérieures entre cette espèce et *Pr. varians* sont d'importance toute secondaire et d'ailleurs assez fugaces. *Pr. Gaudryi* serait plus grêle, la valve inférieure plus haute, mais cela n'a rien d'absolu, et les caractères externes sont tout à fait insuffisants pour la distinction de ces deux formes. La valve inférieure offre l'ornementation habituelle de côtes longitudinales; en outre la face ventrale montre les deux bandes déprimées signalées dans l'espèce précédente, mais ici particulièrement développées (pl. IX, fig. 3).

Caractères internes. — *Valve inférieure.* — Il m'a été impossible de réaliser une seule préparation complète de *Præcaprina Gaudryi*; l'appareil myocardinal n'a pu être étudié que sur des coupes; toutefois il ne m'a paru différer de celui de l'espèce précédente que sur des points d'importance secondaire. A la valve inférieure, l'impression myophore antérieure, plus allongée que chez *Pr. varians*, est séparée du bord, non plus par une ou deux larges cavités, mais par une longue série de canaux de section ovale ou subquadrangulaire, assez larges, dont le nombre est souvent supérieur à 10 et qui s'étendent dans le bord dorsal jusqu'auprès de la cavité ligamentaire. Certains exemplaires n'offrent néanmoins, au voisinage immédiat de la commissure, qu'une longue cavité acces-

soire, mais en profondeur celle-ci se résout bien vite en canaux. La fosse cardinale antérieure est de largeur moyenne mais de contour plus compliqué que dans l'espèce précédente ; il y a déjà une tendance à la subdivision par une cloison transversale, comme cela a lieu chez les *Offneria* ; la dent médiane *N* est sensiblement plus mince. Par contre, la cavité ligamentaire apparaît toujours très vaste. La fosse cardinale postérieure, assez spacieuse, n'était séparée qu'à une assez grande profondeur de la cavité accessoire. Sur la plupart des coupes on ne voit que l'amorce de la cloison remplissant cet office. Le canal de la fourchette *O. f.* est d'une amplitude surprenante ; il creuse un large enfoncement entre la dent médiane et la lame myophore, disposition qui se retrouve d'ailleurs chez *Offneria*.

La lame myophore postérieure est généralement plus courte que chez *Pr. varians* mais plus haute : elle est séparée du bord par une *large et profonde cavité accessoire dont la présence est constante*, et qui en profondeur présente parfois deux ou trois cloisons transversales. A la valve supérieure, le côté antérieur montre une file de larges canaux plus ou moins subquadrangulaires et séparés par des cloisons relativement minces. Leur nombre est généralement de 8. La dent antérieure paraît avoir été d'épaisseur moyenne et de section arquée. La cloison qui s'en détache pour rejoindre le bord ventral est très mince.

La fosse ligamentaire, assez spacieuse, s'adosse à la dent postérieure *B*, assez marquée. Le bord postérieur présente une rangée de canaux dont les plus voisins du ligament sont encore de section arrondie, tandis que les suivants s'allongent pour devenir radiants, les lames qui les isolent étant alors minces. La fosse cardinale centrale *n* est assez étroite à cause de la saillie interne de la dent postérieure ; par contre la cavité *n'* qui lui fait suite est plus vaste que chez *Pr. varians*. Le bord ventral, au voisinage du côté antérieur, présente la saillie interne signalée chez les formes précédentes.

Ce sont les sections (pl. XI, fig. 1 et fig. 2), des deux valves d'un même individu, pratiquées au voisinage de la commissure, qui m'ont fourni les éléments de la description qu'on vient de lire, et qui doivent être considérées à cause de ces particularités, comme correspondant au type de l'espèce. Néanmoins certaines valves isolées ou ne possédant que des fragments de la valve complémentaire montreront les mêmes particularités plus développées encore, sans cesser pour cela de se rapporter à *Pr. Gaudryi* dont elles permettent de se représenter quelque peu les variations.

Telles sont les trois valves inférieures (pl. XI, fig. 5 a-5 c) figurées *in situ* d'après une section naturelle légèrement oblique.

La première (pl. XI, fig. 5 a), nous montre le grand développement de la cavité myo-cardinale postérieure dans laquelle s'observe une ébauche de la cloison de séparation. La fosse ligamentaire est large, et à sa suite, à la périphérie de l'appareil cardinal, se place la série de canaux, largement développés.

L'exemplaire 5 b offre, sur la tranche de la plaque, une section transversale de valve supérieure suffisante pour permettre d'assurer que c'est de *Pr. Gaudryi* qu'il s'agit. Ici, au contraire, toutes les cavités sont réduites, probablement à

cause de l'accolement de l'exemplaire 5a contre celui-ci, ce qui en a gêné le développement. La fosse ligamentaire est exigüe et les canaux antérieurs réduits à trois.

L'exemplaire 5c offre des particularités inverses. Bien que l'obliquité de la section en exagère quelque peu la largeur, la cavité myo-cardinale postérieure et le canal *Of* sont d'une amplitude surprenante: la fosse ligamentaire est spacieuse. En outre, entre elle et la fosse cardinale s'observe une large cavité *Ob'* qui est l'homologue du canal creusé dans la dent médiane, *N*, et qui a déjà été signalé plus haut chez une valve isolée. A la périphérie de l'appareil cardinal et du côté antérieur, on observe non plus des canaux, mais surtout des cavités.

L'exemplaire 3-4, de même provenance que le précédent, offre un beau développement de la cavité myo-cardinale postérieure et surtout du canal *Of*. Il faut noter également la régularité avec laquelle s'alignent les canaux dans la paroi dorsale et antérieure.

VALVES ISOLÉES

Pl. XI, fig. 7-9.

La localité de St-Montant m'a fourni une valve supérieure (pl. XI, fig. 7) qui présente des caractères d'une singulière évolution. A la région antérieure, on observe une série de larges cavités polygonales séparées par de minces lames radiantes dont certaines paraissent se bifurquer du côté externe. En outre, à côté de l'impression myophore se montre un de ces canaux *Oma* dont la présence est constante chez *Caprina*, mais dont on n'avait jusqu'ici trouvé aucune trace chez *Præcaprina*. Du côté postérieur s'ouvre, au centre de la dent *B*, un canal qui s'observe d'ailleurs chez *C. schiosiensis* cf. γ ¹ où l'auteur l'a considéré comme fosse ligamentaire. Or il suffit de se reporter à la figure 9b (pl. X) pour voir que chez l'exemplaire de *Præcaprina* en question, le ligament était logé dans une profonde rainure n'aboutissant aucunement au canal en question qui se trouve en outre accompagné, du côté interne, d'une autre cavité de section très allongée existant également dans l'exemplaire figuré par M. G. Boehm. Le ligament était incontestablement logé dans la petite cavité qui se trouve au voisinage immédiat de la rainure. Les canaux radiants sont nombreux, séparés par de minces lames s'épaississant du côté externe et leur aspect rappelle assez ceux de *C. Douvillei*. Enfin la cavité *n'* est plus vaste que chez toutes les valves supérieures de *Præcaprina* décrites jusqu'ici.

En résumé cet exemplaire, par le plus grand développement des canaux du bord, antérieur et postérieur, la présence de cavités analogues à côté de l'impression myophore antérieure et dans la dent postérieure, la tendance à la bifurcation des lames radiantes et la largeur de la cavité *n'*, doit être considéré comme le type le plus évolué des *Præcaprina* connues jusqu'ici et permet en outre de supposer que le genre *Caprina* lui-même a pu dériver de formes au moins très analogues.

Pour en finir avec les *Præcaprina*, il me reste à signaler chez quelques indi-

1. G. BOEHM. Beiträge für Kenntnis der Kreide in den Sudalpen, I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna, p. 124, fig. 19. *Palæontographica*, bd. XLI, 1895.

vidus une particularité déjà remarquée par M. G. Boehm dans son intéressant mémoire sur le col de Schiosi, au sujet de laquelle il avait établi pour *Caprina schiosiensis* la variété *C. cribrata* (*loc. cit.*, p. 116, fig. 10 a, 10 e). Sur une valve inférieure isolée (pl. XI, fig. 8) provenant de St-Montant, une section pratiquée au voisinage de la commissure montre les larges canaux de la région antérieure et dorsale ; la fosse ligamentaire est spacieuse et la cavité myo-cardinale postérieure très vaste, mais en outre elle met en lumière l'existence, surtout dans la paroi ventrale, d'une série de petites cavités dont le contour est très irrégulier, parfois même incertain.

Une nouvelle section (pl. XI, fig. 9) pratiquée à 12 mm. de la précédente, en se rapprochant du sommet de la valve, montre l'apparition, dans la paroi dorsale, d'une série de cavités de même nature, présentant toujours des bords assez déchiquetés ; par contre celles du bord ventral ont presque totalement disparu. Comme on le voit, elles diffèrent des véritables canaux par la brièveté de leur course, leur subite apparition et la forme de leur section parfois dentelée. A cause de ces particularités, il est difficile d'admettre que ce soient là de véritables canaux ayant même genèse que ceux qui accompagnent les impressions musculaires. Ce sont vraisemblablement des traces d'organismes perforants et en tout cas, bien qu'un individu de St-Montant possède également les apparences de cette nature à la valve supérieure, il me paraît prématuré d'imposer à ces exemplaires une dénomination spéciale quelconque, ne fût-ce qu'à titre de simple variété.

Bien que sujette également à des variations aussi désordonnées, *Præcaprina Gaudryi* se distingue assez bien de *P. varians* par la présence, à la valve inférieure, d'assez nombreux canaux dans le flanc antérieur, et la présence constante d'une large et profonde cavité myo-cardinale postérieure. A la valve supérieure, les canaux du côté antérieur sont très développés ; dans le flanc postérieur ils sont nombreux et plus allongés radialement ; enfin la cavité n' s'est élargie et fait pressentir celle de *Caprina*. En résumé, dans cette espèce, l'importance du système des cavités et des canaux s'accroît notablement tandis que les organes saillants, dents cardinales et lames myophores, s'amincissent.

Gisements et niveau. — *Præcaprina Gaudryi* est assez fréquente à St-Montant, mais plus rare à Châteauneuf-du-Rhône et Donzère. Son niveau est l'Aptien inférieur.

ORIGINE ET DESCENDANCE DES *PRÆCAPRINA*

Præcaprina représente assurément le Caprininé le plus primitif que nous connaissions ; ses analogies avec les Caprotinés sont manifestes ; néanmoins, comme on le verra dans la suite, l'évolution des Caprininés semble avoir plutôt devancé celle des Caprotinés, et en tout cas on ne saurait, en l'état de nos connaissances, dire de quel Caprotiné dérivent les Caprininés. Les formes les plus archaïques connues, *Ethra* et *Pachytraga* d'une part, et *Præcaprina* de l'autre, bien que présentant d'incontestables analogies, apparaissent comme déjà nette-

ment spécialisées dans des sens différents, et il semble plutôt indiqué de les considérer comme deux rameaux parallèles issus d'un même Gyropleuridé qui présentait déjà une lame myophore postérieure dressée.

La descendance de *Præcaprina* est plus facile à reconstituer. On verra plus loin comment ce genre doit être tenu pour une forme ancestrale, non seulement de *Caprina*, mais encore d'*Offneria*, forme primitive de *Caprinula*. Il est dès lors assez plausible de regarder *Præcaprina* sinon comme la souche elle-même de tout le groupe des Caprininés, tout au moins comme un type qui par ses caractères si peu spécialisés ne semble pas en avoir été fort éloigné.

Genre OFFNERIA¹ PAQUIER

Type *O. RHODANICA* PAQUIER

Extérieurement, les *Offneria* rappellent, par leur aspect extérieur, les *Præcaprina*, tout en s'en distinguant généralement par leur taille plus considérable et leur apparence plus massive, et surtout leur élargissement suivant le diamètre antéro-postérieur.

La valve supérieure, médiocrement développée, ne décrit pas de tour de spire; elle est simplement arquée et se termine bientôt par un apex obtus. Sur la région ventrale on retrouve la dépression longitudinale dont il a été question plus haut, mais les bourrelets sont ici assez faibles. Le trajet du ligament est également marqué par une rainure souvent fort difficile à reconnaître.

La valve inférieure, plus ou moins conique, est généralement courte; sa section figure assez une ellipse dont le diamètre antéro-postérieur serait le grand axe. On y retrouve parfois, fort atténuée, la dépression ventrale, et un exemplaire particulièrement conservé montre même l'indication des deux bandes lisses et déprimées des *Præcaprina*.

A en juger par un exemplaire de St-Montant, l'ornementation diffère très peu de celle de *Præcaprina*; sur la face ventrale on observe des côtes assez rapprochées et légèrement écailleuses; sur la face dorsale elles seraient plus espacées, mais plus marquées.

Dans ses lignes essentielles, l'appareil myo-cardinal d'*Offneria* rappelle celui de *Præcaprina*, à cette différence près que les deux valves possèdent des canaux.

Valve inférieure. L'impression myophore antérieure est portée sur la face interne de la paroi, sensiblement verticale et assez nettement différenciée. Elle se prolonge en outre au-dessus de la commissure, de façon à constituer une sorte de lame myophore très mince. La fosse cardinale, de moyenne dimension, est comme

1. Je suis heureux d'attacher à cette forme le nom de M. Offner qui, en 1895, m'avait rapporté du gisement de Châteauneuf-du-Rhône le premier fragment de valve supérieure d'*O. rhodanica* que j'ai pu étudier.

d'usage, en partie délimitée par la dent médiane *N*, logeant parfois un canal dans son épaisseur. A sa base, se trouve le ligament dans une fossette souvent indiscernable et à la suite de laquelle une large et profonde cavité correspond à la fosse cardinale postérieure et en outre au canal *Of* toujours très large. Une cloison transversale, dont la présence est loin d'être constante, individualise parfois la région destinée à recevoir la dent de la valve fixée.

La lame myophore postérieure, dressée verticalement, est relativement courte, mais par contre très haute et séparée du bord par une cavité peu profonde. Sur tout le pourtour de la valve en question, on observe parfois, vers le milieu du bord ventral, des canaux polygonaux et radiaux plus particulièrement nombreux au voisinage des impressions myophores.

Valve supérieure. — Sur la face interne du bord antérieur on observe une saillie longitudinale sur laquelle était portée l'impression myophore. La dent cardinale antérieure *B'* est peu épaisse et de profil triangulaire. Le ligament est logé dans une fossette au pied de la dent postérieure *B* qui est mince, de médiocre saillie et parfois traversée par un canal. L'impression myophore postérieure s'emplace sur la face interne du bord sans y déterminer, à ce qu'il semble, de différenciation bien nette autre que la production d'une sorte de lame sail-lante tout à fait analogue à celle qui s'observe au côté antérieur de la valve inférieure. La cavité myo-cardinale médiane *n n'* est vaste, mais on n'observé jamais de cloison isolant la portion rétrécie *n* destinée à recevoir la dent de la valve fixée. De même qu'à la précédente, sur tout le pourtour de cette valve s'ouvrent des canaux spécialement abondants au voisinage des impressions myophores, mais faisant défaut vers le milieu du bord ventral précisément chez les formes qui en sont dépourvues en ce point à la valve inférieure.

Comme on le verra dans la suite, c'est de *Caprinula* du Cénomaniens que se rapproche le plus le genre dont les caractères viennent d'être ainsi rapidement tracés. La présence d'une interruption de la série des canaux dans la région ventrale des deux valves, signe d'une moindre évolution, permet de distinguer deux formes, *O. interrupta* et *O. intermedia* qui constitueront un premier groupe auquel s'opposera un deuxième, celui de *O. rhodanica*, chez lequel la région ventrale possède des canaux dans toute l'étendue de son bord ventral. Bien que cette dernière espèce soit le type du genre, pour suivre dans l'exposition l'ordre déjà adopté à propos de *Præcaprina*, j'étudierai d'abord le groupe de *O. interrupta* qui représente la forme la plus primitive.

PREMIER GROUPE

Le bord ventral est dépourvu de canaux sur une certaine largeur.

Type *O. INTERRUPTA**O. INTERRUPTA* sp. nov.

Pl. XI, fig. 15-17; pl. XII, fig. 9.

L'aspect extérieur de cette espèce rappelle assez celui d'une *Præcaprina* de forme ramassée ; la dépression longitudinale du côté ventral y est assez nette ; toutefois la valve supérieure, moins allongée, est simplement arquée et non plus enroulée.

Caractères internes. — *Valve inférieure.* — Du côté antérieur (pl. XI, fig. 15-16) il se développe, seulement au voisinage immédiat de l'impression myophore qui devait être portée directement par la paroi interne, une rangée de canaux polygonaux allongés transversalement. On observe des lames radiantes droites, minces, parfois bifurquées et qui isolent une série de canaux commençant dans l'angle droit formé par le bord ventral avec le flanc antérieur. Devenus plus larges, ces canaux se poursuivent du côté dorsal jusqu'à la fosse ligamentaire en bordant l'appareil cardinal dont la fosse antérieure paraît avoir été médiocrement spacieuse comme chez *Caprinula*. La dent médiane *N*, assez robuste, logeait à son intérieur un canal *Ob'* d'ailleurs promptement comblé en profondeur : c'est à sa base que s'épanouit le ligament dans une fossette parfois bien difficile à reconnaître. Vient ensuite, du côté postérieur une large cavité allongée *Of* qui se place dans le prolongement de la lame myophore et qui représente notamment le canal déjà signalé à cet emplacement chez les types précédents. Toutefois la fosse cardinale postérieure *b*, assez réduite d'ailleurs, paraît avoir été séparée de la cavité en question, dès la commissure, par une cloison. La lame myophore est courte et épaisse ; à sa périphérie on trouve d'abord une série de canaux polygonaux, puis à l'extérieur apparaissent les lames radiantes droites et espacées qui isolent des canaux dont le plus large, de dimensions vraiment surprenantes, s'ouvre à l'extrémité de la lame myophore. Comme du côté antérieur, les lames radiantes s'appuient alors directement sur le bord interne pour donner une série de canaux allongés diminuant progressivement de longueur jusqu'à cesser, de telle sorte que la portion du bord ventral qui confine au flanc antérieur en est totalement dépourvue.

En somme, la valve inférieure de *O. interrupta* présente, sauf en ce dernier point, une rangée périphérique de canaux radiants plus ou moins larges, interrompue

dans le bord ventral, et à l'intérieur de laquelle, seulement au voisinage des impressions myophores, se montre une file de canaux polygonaux.

Valve supérieure. — Chez l'individu type elle est incomplète du côté postérieur ; néanmoins un autre exemplaire, quoique mutilé lui-même, m'a permis de reconnaître l'allure des lames radiantes dans une partie de cette région ; les cas de bifurcation n'y sont pas nombreux. Du côté antérieur, à partir de l'interruption ventrale, ces lames, assez minces, se succèdent avec ordre, mais bientôt il se développe, surtout du côté interne, des cloisonnements transversaux beaucoup moins réguliers qu'à la valve inférieure et qui individualisent, notamment autour de l'impression myophore, une série de canaux polygonaux. Cette apparence devait en outre se présenter jusque sur le bord dorsal.

Du côté postérieur, on observe ainsi des lames radiantes de faible épaisseur, presque parallèles et reliées entre elles, au moins au voisinage de la commissure par des cloisons transversales. Comme chez *C. Douvillei*, au point de jonction de la cloison transverse avec le bord, est un canal radiant plus considérable que ses voisins dont les dimensions, du côté ventral, diminuent rapidement au voisinage de l'interruption.

La valve inférieure, figurée plus loin (pl. XII, fig. 9), bien qu'incomplète, montre les mêmes particularités, comme on va en juger. Du côté antérieur on reconnaît la fossette cardinale *b'*, réduite, et dans laquelle la dent *B'* est encore engagée, puis dans son voisinage le canal *Ob'*, creusé dans la dent *N*, au-delà de laquelle s'emplace une large fossette ligamentaire. On rencontre ensuite une vaste cavité *Of* s'étendant jusqu'à la lame myophore postérieure ; la fosse cardinale postérieure *b*, renfermant encore la dent *B* de la valve supérieure, s'y ouvre largement.

A l'extérieur de la lame myophore, on trouve une rangée de quelques canaux polygonaux. Sur tout le pourtour de la valve, des lames radiantes minces, rectilignes et très généralement simples, isolent une rangée de canaux périphériques très réguliers, de taille croissante à partir de la fosse ligamentaire. Sur cet exemplaire, le canal *Ob'* de la dent *N* offre une amplitude considérable : par contre la fosse cardinale *b'* est singulièrement exiguë et probablement réduite par compression au cours de la fossilisation. Enfin la fosse cardinale postérieure *b* se présente comme un diverticule de la cavité *Of*.

Cet exemplaire provient de Châteauneuf-du-Rhône.

Plus encore que chez *Caprina Douvillei*, la présence d'une interruption des canaux vers le milieu du bord ventral des deux valves montre jusqu'à l'évidence qu'*Offneria* dérive d'un type chez lequel les canaux étaient localisés aux deux valves dans le voisinage des impressions myophores, d'où ils se sont étendus progressivement dans la paroi ventrale qu'ils n'ont pas encore totalement envahie. En outre, une autre disposition primitive est l'allure presque rectiligne des lames radiantes, la rareté des bifurcations et la tendance qu'ont les cloisonnements transversaux à se grouper tous sur la même ligne. Ces caractères vont d'ailleurs se présenter avec une grande netteté sur une valve isolée d'*Offneria* provenant de l'Urgonien supérieur (Aptien inférieur) du plateau du Vercors, entre la Fontaine Graillère et le Col de Laupez (Isère) (pl. XII, fig. 8).

Du côté antérieur s'observent quelques larges canaux séparés par des lames radiantes très épaisses, obliques, et respectant complètement le bord ventral ; on ne remarque qu'un cloisonnement transversal certain. Le bord dorsal fait malheureusement défaut ; du côté postérieur on trouve une cavité qui paraît avoir logé le ligament, puis à sa suite se développe une large cavité délimitée, du côté interne, par une cloison assez mince ; elle correspond non seulement à la fosse cardinale *b*, mais encore au canal *Of*. La lame myophore est très épaisse et plus longue que dans l'individu décrit plus haut ; à sa périphérie on trouve une première rangée de canaux quadrangulaires de très petite dimension et à l'intérieur de laquelle s'en montre une deuxième formée de cavités analogues généralement subquadrangulaires, beaucoup plus larges que les précédents et dont l'amplitude croît en se rapprochant du bord ventral, *qui est tout à fait dépourvu de canaux d'aucune sorte*. Cette dernière particularité, jointe à la simplicité du système des lames radiantes, à leur épaisseur, à leur localisation dans les flancs antérieurs et postérieurs, à l'amplitude de la cavité cardinale postérieure et la longueur de la lame myophore, indiquent un stade tout à fait primitif de l'évolution des *Offneria* ; les analogies avec *Præcaprina* sont étroites surtout si l'on prend comme terme de comparaison la valve inférieure isolée figurée planche X, figure 11, où du côté postérieur, on voit les cavités se multiplier à l'extérieur de la lame myophore et présenter en outre une tendance à l'allongement dans le sens radial.

Gisements et niveau. — *Offneria interrupta* se rencontre surtout à Châteauneuf-du-Rhône, mais les exemplaires bien conservés y sont rares ; je n'ai jamais pu recueillir de valve supérieure complète.

Cette espèce appartient à l'Aptien inférieur.

O. INTERMEDIA sp. nov.

Pl. IX, fig. 5 ; pl. XII, fig. 1-3.

Extérieurement, l'espèce en question diffère de la précédente par sa taille plus considérable et par la longueur plus grande de son diamètre antéro-postérieur. L'aspect général s'éloigne donc de celui de *Præcaprina* et la figure qui représente un exemplaire recueilli à Châteauneuf, en donne une idée assez exacte. En général, et c'est le cas de cet exemplaire, la commissure est très oblique, la valve fixée courte, le crochet de la valve libre très réduit et terminé par un apex obtus.

Caractères internes. — *Valve inférieure.* — L'impression myophore antérieure était portée sur la paroi interne, à peine différenciée mais qui se prolongeait, au dessus de la commissure, en une lame mince verticale, à peu près comme chez *O. rhodanica* (pl. IX, fig. 6). Entre cette surface d'insertion et la paroi externe s'ouvre une série de larges canaux déjà assez irréguliers ; néanmoins l'exemplaire

de la figure 2, planche XII, montre qu'ils appartiennent encore au type radial. Les cloisonnements transversaux apparaissant à plusieurs hauteurs et sans ordre, on ne trouve plus une rangée interne de canaux polygonaux comme chez *O. interrupta*. A en juger par l'examen de l'exemplaire de la figure 2, ces mêmes canaux radiants s'étendaient dans le bord dorsal au pourtour de l'appareil cardinal. Sur l'original de la figure 1, planche XII, au contraire, cette paroi est d'une minceur extrême, mais elle paraît avoir été comprimée. La fossette cardinale antérieure est assez spacieuse; une cloison issue du bord externe et ne rejoignant qu'à une certaine profondeur la paroi interne, l'isole d'une cavité aussi vaste qui n'est autre que le canal *Ob'* logé dans la dent *N*. L'exemplaire de la figure 1 montre que cette dent médiane, en partie résorbée sur celui de la figure 2, était assez forte à sa base. La fosse ligamentaire est assez difficile à reconnaître; c'est le canal *l* qui paraît y correspondre. A sa suite, on trouve la large cavité *Of* qui s'étend jusqu'à la lame myophore et correspond en partie à la fosse cardinale postérieure; l'enfoncement destiné à recevoir la dent de la valve libre est d'ailleurs très reconnaissable. A l'extérieur de la lame myophore se montre une rangée de canaux polygonaux assez irréguliers et dont les lames radiantes se bifurquent à la périphérie. Chez l'exemplaire de la figure 2, ce premier système est très réduit et n'atteint même pas l'extrémité de la lame. A l'extérieur, on trouve alors, à partir de la rainure ligamentaire, une nouvelle rangée de larges canaux subquadrangulaires, séparés par des lames très minces et qui se prolongent jusque sur le bord ventral, en respectant toujours une assez large interruption. Sur l'exemplaire de la figure 2 (pl. XII), les derniers d'entre eux appartiennent nettement au type radial.

Valve supérieure. — Celle de l'original de la figure 5, planche IX, est assez mal conservée; les lames *y* sont froissées et difficiles à suivre dans le remplissage spathisé des canaux; comme elle ne diffère que par des détails secondaires d'une valve supérieure isolée provenant de Saint-Montant, c'est cette dernière qui va faire l'objet de la description suivante.

Sur cet exemplaire (pl. XII, fig. 3), une section, opérée au voisinage immédiat de la commissure, montre une série de lames radiantes parallèles avec l'amorce de nombreux cloisonnements transversaux perpendiculaires aux lames ou obliques. La figure représente l'épanouissement en profondeur de ce mode de division. On ne reconnaît presque plus les lames radiantes primitives à travers les anastomoses des cloisons entre elles. Sur le bord antérieur, la section, beaucoup plus voisine de la commissure, montre de nouveau les lames radiantes, parfois bifurquées, isolant des canaux radiaux assez réguliers et parfois subdivisés. La dent antérieure paraît avoir été assez forte. La fosse ligamentaire s'emplace à la base de la dent postérieure pleine dans l'exemplaire figuré, mais qui, chez celui de Châteauneuf, recevait en son centre un large canal. Sur tout le bord postérieur de ce dernier, la section très voisine de la commissure ne montre qu'une rangée de canaux radiaux séparés par des lames simples, un peu comme chez *Præcaprina*; la dimension de ces cavités passe par un maximum au voisinage de la cloison transverse, puis elle diminue bientôt après sur le bord ventral où s'observe alors l'interruption déjà signalée. La section figurée ici atteint une région beaucoup plus profonde, où le cloisonnement transversal marque

la disposition précédente qui, néanmoins, reparait sur le bord ventral. La cavité myo-cardinale *nn'* est assez vaste et la portion élargie *n'* offre au voisinage du bord ventral un cloisonnement transversal unissant la cloison principale au flanc postérieur, de façon à délimiter une cavité déjà signalée chez une *Caprinula* d'Alcantara par M. Douvillé, qui la désigne, au cours de son Mémoire, sous l'indice *n''''*. L'exemplaire de Châteauneuf n'offre rien de semblable.

Bien qu'également dépourvue de canaux dans une partie de la région ventrale des deux valves, cette forme se distingue assez nettement de la précédente par l'allure à la fois moins simple et moins régulière de son système de canaux.

Chez *O. interrupta*, les lames radiantes rectilignes et simples ne présentent de cloisons transversales qu'au voisinage des impressions myophores; ici ces mêmes lames s'ordonnent avec beaucoup moins de régularité et de constance d'un échantillon à l'autre; les cloisonnements, devenus plus capricieux, arrivent à réaliser une disposition beaucoup plus enchevêtrée.

Gisements et niveau. — *O. intermedia* se rencontre à Châteauneuf-du-Rhône et St-Montant, associée à l'espèce précédente. Elle est également assez rare.

DEUXIÈME GROUPE

Le bord ventral présente des canaux sur toute sa largeur.

O. RHODANICA sp. nov.

Pl. IX, fig. 6; pl. XII, fig. 4-7; pl. XIII, fig. 1-3.

Entre cette espèce et la précédente, il ne paraît guère y avoir, comme aspect, qu'une différence de taille qui peut être, il est vrai, considérable, puisque certains individus d'*O. rhodanica* atteignent jusqu'à 15 cm. dans leur plus grand diamètre. Le crochet de la valve supérieure semble avoir été également plus développé. A en juger par un exemplaire de St-Montant, mutilé mais qui avait conservé la couche externe de son test, l'ornementation de cette espèce est constituée, comme d'habitude, sur les deux valves, par des côtes saillantes rapprochées, sauf sur le flanc dorsal de la valve inférieure où elles s'espacent davantage. En outre cet exemplaire offre du côté ventral, et particulièrement marquées sur la valve fixée, les deux dépressions longitudinales déjà signalées chez *Præcaprina* et plus spécialement chez *Pr. Gaudryi*.

Caractères internes. — A cause de la grande taille et de la fréquence relative de cette espèce, il m'a été possible de dégager presque complètement l'appareil myo-cardinal d'une valve inférieure provenant de St-Montant. La prépa-

ration de la valve supérieure présentait des difficultés plus considérables encore, néanmoins, en combinant les résultats fournis par deux exemplaires de cette localité, j'ai pu dessiner la figure 12 qui peut être ainsi tenue pour une restauration assez fidèle.

Comme on l'a vu, la périphérie des deux valves présente une rangée continue de canaux, même dans la région ventrale.

Valve inférieure (pl. IX, fig. 6). — L'impression myophore antérieure, très largement développée, s'emplace sur la face interne de la paroi, assez différenciée et qui se prolonge, au-dessus de la commissure, en une lame mince dressée verticalement. La fosse cardinale antérieure, de contour ovale, est plutôt étroite; la dent médiane *N*, sur l'exemplaire figuré, loge un canal dans sa masse; bien que brisée elle paraît avoir été assez robuste et de forme analogue à celle de *Præcaprina*. A côté s'ouvre une profonde cavité qui s'étend jusqu'à la lame myophore; une épaisse cloison issue du bord externe mais n'atteignant pas, semble-t-il la paroi interne, en isole incomplètement une nouvelle cavité allongée radialement et qui n'est autre que la fosse cardinale postérieure.

La lame myophore postérieure est assez robuste, courte et verticale. Entre elle et la paroi interne se creuse une dépression dans le fond de laquelle s'ouvrent les canaux. Le bord ventral est épais, et entre les deux faces externes et internes qui font saillie se poursuit la dépression en question.

Valve supérieure (figure 12). —

L'impression myophore antérieure, étroite et allongée, s'emplace à la partie supérieure du bord, du côté interne. A sa suite on trouve la dent cardinale antérieure *B'* dressée presque verticalement, relativement mince et de profil triangulaire. La postérieure *B* est au contraire beaucoup moins développée, également mince et de section arquée; elle reçoit à sa base la fossette ligamentaire. Le muscle postérieur s'insérait sur la paroi interne de la cavité *n'*, légèrement en saillie au niveau de la commissure, sans qu'on observe d'impression myophore bien caractérisée sur la face interne. La cavité myo-cardinale *n'n* n'est jamais divisée en deux; par contre on observe sur certains exemplaires la présence de cloisonnements successifs parallèles au fond de la cavité qui est divisée en chambres successives, à la façon de la loge d'habitation des *Ichthyosarcolithes*. Ces cloisons, qui sont atteintes par la section aux extrémités de la fosse cardinale (pl. XII, fig. 5), ont été d'ailleurs observées par M. Douvillé chez

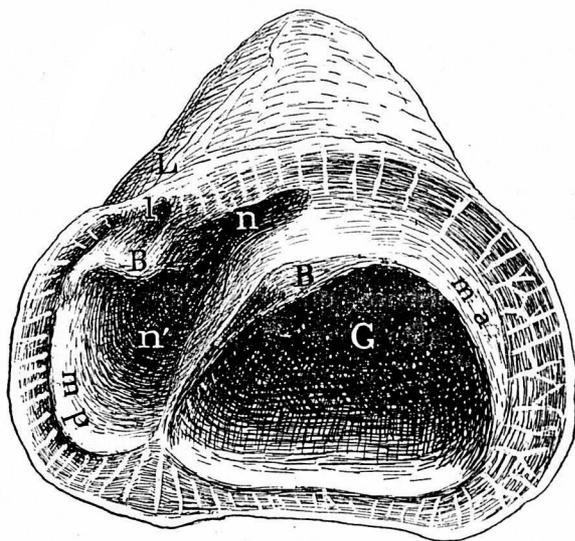


Fig. 12. — Valve supérieure d'*Offneria rhodanica* sp. nov. réduite aux 2/3 et complétée dans la région ventrale à l'aide d'un autre exemplaire. St-Montant. — *ma*, *mp*, impressions myophores antérieure et postérieure. *B'* et *B*, dents antérieure et postérieure; *n*, fossette cardinale médiane; *n'*, fosse accessoire lui faisant suite; *l*, fossette ligamentaire.

les *Schiosia* du Mexique, et il est curieux de les retrouver déjà fréquents chez une forme primitive comme *Offneria*.

Offneria rhodanica offre, comme on l'a vu plus haut, la particularité de posséder des canaux sur toute la largeur du bord ventral des deux valves, sans interruption notable dans leur distribution. Toutefois leur étude présente des difficultés spéciales inhérentes à la rareté des valves inférieures et au mauvais état de conservation de leur région antérieure et cardinale. La figure 7 (pl. XII) représentant un exemplaire de St-Montant, donne une idée assez exacte de la forme et de la répartition des canaux.

Le bord antérieur est malheureusement très mal conservé et les cloisons y sont devenues indiscernables dans une masse totalement spathisée. Sur un autre exemplaire j'ai pu relever la présence, en cette région, de canaux polygonaux du côté interne et radiaux à la périphérie.

Les canaux polygonaux, de dimensions et de formes variables, sont irrégulièrement groupés du côté interne, et à l'extérieur leur succède une zone de canaux radiaux généralement larges. Dans le milieu du bord ventral, ces derniers persistent seuls, mais aux approches du côté postérieur, les canaux polygonaux reparaissent avec la même irrégularité de taille et de forme. Vers l'extrémité de la lame myophore postérieure, on trouve alors quelques larges canaux dont les lames séparatives se dichotomisent largement au voisinage des deux parois, mais auprès de la fosse cardinale les canaux subquadrangulaires reparaissent alors, disposés sur deux rangées dont l'externe se prolongeait jusqu'à la rainure ligamentaire, tout comme chez *O. intermedia*. La rangée interne cesse avec la lame myophore à l'intérieur de laquelle s'observe une troisième file de canaux quadrangulaires et tout à fait exigus.

La figure 3 (pl. XIII) montre qu'à la suite de l'apophyse musculaire en question s'ouvre, comme chez les espèces précédentes, une large cavité dont le diverticule latéral correspond à la fossette cardinale postérieure *b*, tandis que le plus rapproché de l'impression myophore est l'homologue du canal *Of* dont il a déjà souvent été question. Cette cavité, ainsi que les canaux voisins, s'oblitérent rapidement en profondeur par des cloisonnements dont on voit d'ailleurs la trace. Le canal *Ob'*, creusé dans l'épaisseur de la dent *N*, paraît avoir fait défaut sur cet exemplaire. Le bord dorsal de l'original de la figure 7 (pl. XII) était spathisé et en partie résorbé : aussi l'allure des lames radiantes y devient-elle méconnaissable ; toutefois une portion de valve de cette espèce montre dans la paroi une série de larges canaux radiaux simples tout à fait analogues à ceux qu'offre, en pareil lieu, l'espèce précédente.

La figure 4 (pl. XII) représente une valve supérieure isolée provenant de St-Montant, sur laquelle la section a été pratiquée au voisinage de la commissure, région dans laquelle la minceur des cloisons des canaux rend leur disposition plus aisée à saisir. Dans la région antérieure, on reconnaît encore le trajet des lames radiantes primitives généralement bidichotomes ou même trifurquées à des hauteurs variables, et entre lesquelles se développent des cloisons transversales assez irrégulièrement ordonnées ;

de cet ensemble il résulte un système de canaux radiaux et polygonaux se succédant sans ordre bien apparent. Sur le bord dorsal l'allure des lames ne diffère que par leur plus grand espacement ; les cloisonnements se multiplient, surtout à la périphérie, ce qui donne aux canaux une apparence plus fréquemment polygonale. Enfin, au voisinage du ligament, ces derniers deviennent très étroits et de contour très difficile à saisir.

Au delà du trajet ligamentaire, le caractère des canaux change brusquement ; c'est le type radial qui se manifeste alors pour dominer sur tout le côté postérieur, jusqu'au voisinage de la cloison transverse.

Au voisinage de la dent postérieure *B*, creusée d'un large canal encore béant au niveau de la section, on rencontre une file de canaux radiaux séparés par des lames épaisses, jamais dichotomes ; de loin en loin ces cloisons transversales individualisent des canaux à contours arrondis. Les plus larges cavités s'observent sur le bord ventral à la naissance de la cloison aboutissant à la dent antérieure ; en ce lieu on peut relever quelques exemples de divisions périphériques des lames. La dimension des canaux, qui deviennent alors très obliques, diminue jusque vers le milieu du bord, dans lequel la disposition radiale finit par persister à peu près seule.

Sur l'exemplaire de grande taille figuré en 1, planche XIII, les lames radiantes de couleur claire engagées dans un remplissage spathique sont parfois difficiles à suivre ; néanmoins la figure en est une représentation assez fidèle. Du côté antérieur, ces lames radiantes se suivent d'une paroi à l'autre ; on y observe des ramifications périphériques, mais ce sont les cloisonnements, assez irréguliers d'ailleurs, qui jouent le principal rôle. Sur le bord dorsal, on rencontre une série de larges canaux polygonaux, presque des cavités ; la dent antérieure *B'* paraît avoir été assez forte.

Le bord postérieur offre une série de canaux radiants réguliers au voisinage de la naissance de la cloison de la fosse myo-cardinale ; leurs dimensions s'accroissent sur tout le bord ventral ; les canaux radiaux persistent, bien développés, mais alors fréquemment subdivisés par des cloisonnements transversaux ; en outre, les lames séparatives se dichotomisent assez régulièrement *mais toujours du côté interne*, particularité assez spéciale. Comme on le voit, chez cet exemplaire, ce sont les éléments radiaux qui dominent.

La figure 5 (pl. XII) représente une section opérée dans la même valve à une distance plus considérable de la commissure (environ 6 cm., plus loin). L'allure des lames du bord antérieur est difficile à préciser ; la disposition sur deux rangées principales des canaux montre que vers le milieu de la paroi s'opérait assez régulièrement un cloisonnement transversal des canaux radiaux qui semblent avoir été assez nettement accusés ; par contre, à ce niveau, on ne reconnaît plus de traces de dichotomie.

Sur le bord antérieur on retrouve les larges canaux polygonaux, qui sont ici presque des cavités. A la suite de la cavité ligamentaire se montre, sur le bord postérieur, une file de canaux radiaux d'une remarquable régularité et dont les dimensions croissent jusqu'au voisinage de la cloison transverse où apparaissent

les cloisonnements transversaux, la taille des canaux radiaux diminue ensuite et, vers le milieu du bord ventral, passe par un minimum pour croître de nouveau aux approches du flanc antérieur.

La fosse myo-cardinale postérieure offre un bel exemple du développement des cloisonnements successifs qui ont pour résultat d'en exhausser le fond par la production de planchers parallèles dont on voit les sections dans la portion étroite, entre les deux dents cardinales et surtout du côté opposé, au voisinage du bord ventral.

C'est encore Châteauneuf-du-Rhône qui a fourni la valve de petite taille dont la figure 6 (pl. XII) représente une section déjà assez éloignée de la commissure. Le flanc antérieur montre une série de canaux polygonaux à l'intérieur, radiaux à l'extérieur, ce qui dénote la constance d'un cloisonnement transversal vers le milieu de la paroi. Sur le bord dorsal, bien conservé, on remarque une série de canaux radiaux très généralement cloisonnés transversalement. Le ligament est indiqué par un étroit repli des lames externes, et à sa suite le côté postérieur offre une rangée de canaux radiaux très réguliers. Comme particularités offertes par cette section, il faut encore signaler la présence d'un large canal *OB* dans la dent postérieure *B* et l'existence de cloisons transversales se développant dans la terminaison dorsale de la fosse cardinale *n*.

Les quatre valves supérieures ainsi décrites présentent des divergences qui, si elles étaient accompagnées de modifications corrélatives à la valve inférieure, pourraient tout au plus motiver l'établissement d'une ou deux variétés; néanmoins elles appartiennent assurément à la même espèce dont on peut, à travers diverses variations, essayer de se représenter les caractères.

Le bord postérieur présente une rangée de canaux radiaux isolés par des lames simples entre lesquelles les cloisons transversales sont rares; ces dernières apparaissent, ainsi que la dichotomie des lames, à l'intersection de la cloison transverse avec le bord ventral, sur lequel on les retrouve. Sur le bord antérieur, entre les lames radiantives divergentes et bifurquées ou même ramifiées à la périphérie, les cloisonnements transversaux abondent, mais ils y sont disposés trop irrégulièrement pour donner une rangée régulière de canaux polygonaux à l'intérieur.

Gisements et niveau. — *Offneria rhodanica* se rencontre assez fréquemment à Rac, à Donzère, à Viviers, et surtout à St-Montant dans les calcaires urgoniens qui ont déjà fourni toute la faune précédente. Les collections de l'Université de Grenoble en possèdent un exemplaire recueilli par M. Kilian dans l'Urgonien de Simiane (Vaucluse).

PHYLOGÉNIE ET AFFINITÉS DU GENRE *OFFNERIA*.

Comme je l'ai indiqué plus haut, les analogies entre la valve inférieure d'*Offneria* du groupe de *O. interrupta* et celle de *Præcaprina* sont étroites; les lames radiantives de la région postérieure de la première sont déjà ébauchées chez

la seconde, et il me paraît assez fondé d'admettre que les *Offneria* dérivent de *Præcaprina* et qu'elles s'en sont différenciées par l'apparition de canaux radiaux primitivement localisés sur les bords antérieur, postérieur et dorsal, puis ayant envahi progressivement le bord ventral, en même temps que se produisait la ramification des lames radiantes et surtout les cloisonnements transversaux qui arrivent dans la suite à jouer un si grand rôle dans la configuration des canaux. Les affinités et la descendance des *Offneria* sont malheureusement plus obscures; entre elles et les formes qui en diffèrent le moins, la lacune est, comme on va le voir, assez profonde.

Les formes décrites jusqu'ici comme offrant des canaux dans les deux valves sont *Schiosia* et *Caprinula*. Grâce aux récentes publications de MM. Boehm¹ et Henri Douvillé, sur les Rudistes du Mexique, le premier d'entre ces genres peut passer pour bien connu. Comme l'a fort justement signalé M. Douvillé, « les canaux marginaux des deux valves sont compris entre des lames radiantes polyfurquées », et en effet c'est par dichotomisations successives, comme chez *Plagioptychus*, que se ramifient les lames radiantes primitives, les cloisonnements transversaux faisant tout à fait défaut. Il n'y a donc aucune analogie immédiate entre *Offneria* et *Schiosia*.

Les belles sections de *Caprinula* qu'a publiées M. Douvillé à propos de *C. Boissyi* et d'espèces voisines du Turonien inférieur d'Alcantara (Portugal)² permettent également de se faire une idée exacte de la forme et de la distribution des canaux chez ces singulières formes. Chez *Caprinula Boissyi* on peut, avec M. Douvillé, distinguer à l'intérieur une première rangée de larges canaux polygonaux particulièrement développés du côté antérieur, puis une deuxième et parfois même une troisième zone de canaux analogues mais de plus petite taille, et enfin, à la périphérie, se disposent, sur deux ou même trois files, des canaux radiaux dont les lames séparatives sont assez régulièrement dichotomes.

Les formes d'Alcantara offrent un système de canaux assurément analogue au précédent, au moins dans ses grandes lignes. A la valve supérieure, la cavité cardinale *n* est toujours séparée de la fosse *n'* par une cloison; le système de canaux et de cavités est beaucoup plus compliqué, plus développé et délimité par des parois plus minces que chez les *Offneria*. Chez *Caprinula Boissyi* on observe donc un système de canaux polygonaux à l'intérieur et radiaux à l'extérieur mais l'allure des lames est très difficile à suivre, on reconnaît toutefois la trace des cloisonnements transversaux au voisinage de la paroi interne; la dichotomie à son tour joue un rôle important dans la genèse des canaux externes, et il n'est plus possible de distinguer, comme chez *Offneria*, des lames radiantes traversant l'épaisseur de la paroi sans s'être bifurquées.

Le système de canaux du genre urgonien apparaît donc comme moins développé, isolé par des lames relativement épaisses, plus irrégulièrement ordonné mais plus simple et de plan beaucoup plus aisé à saisir, le type radial *y* domine encore. De tels *Caprinidés* sont assurément assez différents des *Caprinula*; néanmoins c'est encore de ce dernier genre qu'*Offneria* semble se rapprocher le plus. La curieuse zone interne de canaux polygonaux du premier type se trouverait ainsi

1. BOEHM. Ueber Caprinidenkalke aus Mexico. *Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesell.* Bd. L. 1898, p. 323.

2. H. DOUVILLÉ. Sur quelques Rudistes américains. *B. S. G. F.*, (3), XXVIII, 1900, p. 206.

esquissée par la rangée de canaux subquadrangulaires qui accompagne les impressions myophores d'*Offneria* déjà plus accentuées du côté antérieur ; de même la dichotomie qui affecte localement les lames radiantes du genre urgonien donnera au type cénomanien sa couronne de canaux radiaux. Toutefois il est certain que par sa spécialisation déjà si nette, *Caprinula* laisse fort loin derrière elle *Offneria* qui ne saurait être considérée comme un ancêtre direct, mais bien plutôt comme un des termes primitifs de la série d'où dérivent non seulement *Caprinula* mais encore *Schiosia*.

Genre **ICHTHYOSARCOLITHES** DESMARETS 1817

Type : *I. TRIANGULARIS* DESMARETS 1817

Pl. IX, fig. 7-9.

Parmi les Rudistes recueillis par M. Zlatarski dans les calcaires blanchâtres à *Toucasia carinata* de la vallée du Lom, aux environs du Moulin Guérow (Bulgarie) se trouvent deux fragments bien reconnaissables d'*Ichthyosarcolithes*.

Le premier (pl. IX, fig. 8-9) appartient à la valve supérieure libre qui est fortement arquée. Ce qui le différencie à première vue de *I. triangularis*, c'est la section quadrangulaire de sa cavité d'habitation, mais triangulaire chez le type Cénomanien. En outre l'angle compris entre les flancs antérieur et ventral figure une sorte de prolongement externe. Les cloisons paraissent avoir été assez rapprochées et le point bas de leur surface se trouve, comme chez *I. triangularis*, au voisinage du bord dorsal. Les canaux, tout à fait analogues à ceux qu'offre cette espèce, semblent toutefois de diamètre sensiblement plus considérable.

L'exemplaire de la figure 7 est également un moule interne totalement dépourvu de son test ; mais il offre l'intérêt de représenter la portion voisine de la commissure d'un individu bivalve. La portion inférieure montre, au voisinage du bord supérieur, deux cloisons assez rapprochées ; la loge d'habitation était ainsi très courte ; la forme des cloisons est, à part cela, tout à fait analogue à celle de la valve supérieure précédente. L'exemplaire en question ne possède que la première loge de la valve libre ; elle est également très courte, sa cloison ne présente pas de différence notable avec celle du premier spécimen. Il ne subsiste malheureusement aucun vestige de l'appareil myo-cardinal. Tout ce que l'on peut dire sur cet *Ichthyosarcolithes*, c'est que sa valve supérieure semble avoir été très courte et non divisée en deux par une cloison transverse comme chez *Caprina*, ce qui exclut tout rapprochement avec les Caprininés. Ce sont des caractères communs à *I. triangularis*, mais la section presque quadrangulaire de la chambre d'habitation des deux valves montre qu'il s'agit d'une espèce assurément nouvelle mais malheureusement trop insuffisamment connue pour recevoir un nom ; elle doit être assez commune, puisqu'on la rencontre au même niveau à Roustchouk

et à Bessarbow, où elle accompagne *Requienia Renevieri*. Bien que le genre en question soit surtout abondant dans le Cénomaniens de France et de Sicile, il existe déjà, d'après M. Choffat, dans l'Albien supérieur à *Caprina Choffati* de Portugal, ¹ et la présence, dès l'Urgonien, de cette forme qui ne paraît différer que très peu de celle du Carentonien, est à rapprocher de l'apparition de *Caprina Douvillei* à ce même niveau.

M. Blayac m'a d'ailleurs communiqué du Djebel Debar (Algérie) des fragments d'un calcaire à *Toucasia* inférieur au Gault et dans lequel se montrent des sections d'un Rudiste qui paraît être, selon toute probabilité, un *Ichthyosarcolithes*. Ainsi, de même que le genre *Caprina*, le genre *Ichthyosarcolithes* se montre, dès le Néocomien supérieur, comme ayant déjà fixé tous ses caractères essentiels et différant assez peu des types du Cénomaniens.

Sous la désignation de *Caprinella Doublieri*, A. d'Orbigny a décrit et figuré ² comme provenant de l'Urgonien de Martigues, un *Ichthyosarcolithes*. Grâce à la complaisance de MM. Gaudry et Boule, j'ai pu examiner l'exemplaire type dans les collections du Muséum de Paris. La couleur rousse et la nature de la gangue ne laissent aucun doute sur le gisement de ce fossile; l'Urgonien des Martigues étant blanc et crayeux, c'est du Cénomaniens à *Caprina adversa*, dont les caractères lithologiques sont précisément ceux du calcaire empâtant le fossile en question, que provient *I. Doublieri*.

1. CHOFFAT in H. DOUVILLÉ. Etudes sur les Rudistes. *B. S. G. F.*, (3), XXVI, 1898, p. 149.

2. D'ORBIGNY. *Paléont. Fr. Terr. crét.*, t. IV, p. 191, pl. 541, 1847.

CONCLUSIONS

La faune des Rudistes urgoniens, telle que j'ai essayé de la faire connaître au cours de ce Mémoire, apparaît maintenant comme la plus riche et la plus variée des associations de cette nature; toutefois les nombreux types, jusqu'ici inconnus ou inédits, dont on a trouvé la description dans les pages précédentes, modifient complètement la physionomie sous laquelle on était habitué à se la représenter et en déplace en quelque sorte les affinités. Mais avant de chercher à en établir de plus rationnelles, il semble indiqué de commencer par résumer brièvement sa constitution.

Parmi les formes de la série normale ou *Dicératinés*, le type le plus primitif est assurément *Matheronia*. Comme j'ai pu le montrer en 1898¹, il paraît dériver directement des *Heterodicerias* du Jurassique supérieur par l'intermédiaire de *Monnieria*, du Tithonique supérieur. Dans l'Urgonien on rencontre alors une série de formes de grande taille dont la première, *M. lovetchensis*, nous a offert des caractères tout à fait archaïques rappelant encore les *Heterodicerias*. La valve supérieure est très bombée, la charnière robuste et les impressions myophores de la valve inférieure saillantes; avec *M. Munieri*, ces caractères s'atténuent; la valve supérieure est seulement bombée, enfin *M. Virginiae* montre l'effacement de ces particularités de signification primitive: la valve supérieure est devenue purement operculiforme, l'appareil cardinal est beaucoup moins développé et les impressions myophores seulement superficielles. A côté des *Matheronia* se place le genre *Requienia*, plus spécialisé mais dont l'origine est également plus obscure. Bien que paraissant à première vue dériver du genre précédent, certaines particularités telles que la forme de la dent postérieure de la valve libre rappelant celle des *Dicerias*, semblent des caractères primordiaux presque totalement effacés par une spécialisation poussée très loin, et il se pourrait que *Requienia* dérivât, par filiation directe, d'un Dicératinidé jurassique. Longtemps connu seulement par *R. ammonia*, ce genre est, ainsi qu'on l'a pu voir, très abondamment représenté dans l'Europe centrale et orientale par le groupe jusqu'ici totalement inédit de *R. Renevieri*, caractérisé par sa valve supérieure surélevée du côté postérieur.

De même, à côté de *Toucasia carinata*, dont la variété *T. compressa* caractérise l'Aptien supérieur, on rencontre une forme inédite, à valve supérieure déjetée *T. transversa*. Ici encore l'origine du genre lui-même est obscure; loin d'apparaître comme un organe primitif légué par les *Dicerias*, la lame myophore postérieure semble

1. V. PAQUIER. Sur quelques Dicératinés nouveaux du Tithonique. *B. S. G. F.*, (3), XXV, 1897, p. 843.

d'après son développement, un organe acquis secondairement, particularité à rapprocher de l'état rudimentaire de cette lame chez *Hypelasma*, qui paraît représenter dans le Tithonique supérieur, la souche de *Toucasia*.

Les trois genres auxquels se rapportent les Dicératinés qui atteignent dans l'Urgonien leur maximum de développement, Matheronia, Requienia et Toucasia ne paraissent donc pas dériver les uns des autres, mais bien plutôt constituer trois phylums issus de souches jurassiques difficiles à indiquer avec précision sauf pour le premier, et qui ont ainsi évolué ensemble durant le Crétacé inférieur.

La série inverse, qui va prendre à ce niveau un si grand essor, appartient à deux phylums évoluant parallèlement, au point de réaliser par convergence des formes analogues.

Le premier, qui est d'ailleurs le plus riche et le plus varié, dérive directement d'*Heterodicerias*, par l'intermédiaire de *Valletia* type le plus primitif de la série inverse et donnant à son tour naissance à *Gyropleura*, souche de tout le groupe des *Gyropleuriné*s. La première tribu, celle des *Gyropleuriné*s, nous montre, avec les formes de petite taille comme *G. Kiliani*, qui paraissent provenir des formes du Valanginien supérieur, l'apparition, en Bulgarie, d'une espèce de grande taille très voisine de *G. rugosa*, du Cénomaniens supérieur. Les *Horio-pleura* sont représentés, en Catalogne à ce niveau par *H. Almeræ*, forme voisine de *H. Lamberti* mais moins évoluée.

Aux Caprotinés il faut rapporter des types tout à fait archaïques, à valve supérieure plus ou moins enroulée. Le plus primitif est sans doute *Ethra*, dont la valve inférieure montre déjà, du côté postérieur, la large cavité accessoire des Caprotinés; par contre, la valve supérieure ne possède pas encore, de ce côté, les cavités de même nature, si bien caractérisées dans le genre en question. *Pachytraga* nov. gen. est déjà plus évolué; la valve supérieure, par son apparence générale, rappelle assez celle d'*Ethra*, du côté postérieur les cavités accessoires sont absentes, par contre on en voit apparaître sur le bord antérieur, comme chez *Caprotina*. Ce type persiste, sans modification importante, jusque dans le Cénomaniens supérieur, mais certains individus présentent, à la valve supérieure, des rudiments de cavité accessoire postérieure et des canaux à côté de l'impression myophore de la valve inférieure, particularité permettant de considérer *Pachytraga* comme la souche des *Sellæa* qui abondent dans le Cénomaniens supérieur de Sicile.

Le plus curieux des Caprininés urgoniens est assurément *Præcaprina* nov. gen. La valve inférieure rappelle, dans ses grandes lignes, celle de *Caprina*, mais l'appareil myo-cardinal est beaucoup plus massif. A la valve supérieure, les canaux sont très larges, peu nombreux et localisés au voisinage des impressions myophores. Une telle disposition révèle un stade d'évolution tout à fait primitif, et il paraît assez indiqué de voir en *Præcaprina* non seulement une forme ancestrale de *Caprina*, mais un type au moins très voisin de la souche des Caprininés.

Le genre *Caprina* est à son tour représenté par une forme de petite taille, *C. Douvillei*, la moins évoluée de toutes les Caprines connues jusqu'ici, et se rapprochant ainsi de *C. Choffati*, du Gault supérieur du Portugal. Sous la

désignation d'*Offneria* nov. gen. ont été décrits des Caprininés présentant des canaux dans les deux valves et paraissant être la souche de *Caprinula*. La plus primitive d'entre elles, *O. interrupta*, ne présente aux deux valves qu'une rangée de canaux radiaux séparés par des lames simples et droites. Au voisinage des impressions myophores, il apparaît un cloisonnement transversal qui isole du côté interne, une rangée de canaux polygonaux, mais vers le milieu du bord ventral, ces cavités font totalement défaut. Chez *O. rhodanica*, au contraire, forme plus différenciée, l'appareil des canaux, devenu plus complexe, a totalement envahi le bord ventral des deux valves. L'évolution d'*Offneria* porte à croire que cette forme dérive de *Præcaprina*, qui a ainsi donné naissance, non seulement à *Caprina*, mais encore, indirectement, à *Caprinula*.

Le deuxième phylum de la série inverse est celui des Monopleuridés. Le genre *Monopleura*, qui en constitue la souche, comme on sait, acquiert dans l'Urgonien son maximum de fréquence et de variété. Par l'intermédiaire de *M. multicarinata* Math. il donne naissance aux *Agria* qui, par leur valve supérieure operculiforme pourvue de deux apophyses myophores, et leur ligament interne, rappellent *Radiolites*. C'est au voisinage de ce dernier type que doit, selon toute vraisemblance, d'après M. Douvillé, prendre place *Ichthyosarcolithes* représenté dans l'Urgonien de Bulgarie par une espèce différent assez peu de *I. triangularis* du Cénomanién.

Enfin, pour en finir avec les Monopleuridés urgoniens, il faut encore mentionner la présence parmi eux de *Polyconites Verneuli* dans l'Urgonien de Catalogue.

Telle est en résumé la constitution de la faune de Rudistes de l'Urgonien. Comme le Barrémien inférieur ni l'Hauterivien n'ont, jusqu'à ce jour, livré de Lamellibranches de cette nature, il faut descendre jusque dans le Valanginien supérieur pour en retrouver. A ce niveau, les *Matheronia* sont représentés par des faunes de petite taille, *M. eurystoma*, *M. Jaccardi*; les *Valletia* sont plus variées, *V. Tombecki*, *V. Pilleti*, *V. Germani*. On y rencontre une *Gyropleura* inédite et des *Monopleura* enroulés ou droits, *M. valangiensis*, *M. valdensis*, *M. corniculum*. Ces *Matheronia* peuvent être considérées comme les ancêtres des formes de petite taille de l'Urgonien, de même *Gyropleura Kiliani* paraît peu différer de la forme valanginienne et certains *Monopleura* urgoniens sont également assez analogues à ceux du Valanginien.

Ainsi en l'état de nos connaissances, les types légués par ce dernier niveau ne semblent jouer qu'un rôle secondaire dans la faune urgonienne, en laquelle il faut donc se garder de voir l'épanouissement de celle du Valanginien supérieur. Toutefois cette dissemblance serait vraisemblablement assez atténuée si nous connaissions les Rudistes de l'Hauterivien.

A l'Albien inférieur on rapporte la faune à *Horiopleura Lamberti*, *Polyconites Verneuli*, *Radiolites cantabricus*, *Toucasia santanderensis* et *T. Seunesi*, des Pyrénées. Certains de ces types spécifiques apparaissent dès l'Urgonien, et tous ces genres y sont représentés. On peut encore faire la même remarque au sujet de l'association rencontrée dans l'Albien supérieur du Portugal, qui renferme *Toucasia santanderensis*, *Polyconites sub-Verneuli*, *Radiolites cantabricus*, *Horio-*

pleura Lamberti, *Caprina Choffati* et *Ichthyosarcolithes* sp. Il est difficile d'indiquer avec certitude quelles assises à Rudistes doivent être parallélisées avec le Cénomanién inférieur; toutefois M. Douvillé considère comme très vraisemblable l'attribution à ce niveau des couches à Caprines de Sicile qui renferment *Caprina communis*, *Sphærucaprina Woodwardi*, des *Schiosia*, des *Ichthyosarcolithes*, des *Radiolites*, des *Caprotina* et des *Sellæa*. La faune du Cénomanién supérieur est par contre fort bien connue: la série normale est représentée par les *Apricardia* qui dérivent directement de *Toucasia*. Dans la série inverse les *Gyropleura* abondent: soit les formes de petite dimension, *G. cenomanensis*, soit celles de taille considérable, *G. navis*, *G. rugosa*, *G. Delaruei*. Les *Pachytraga* y persistent ainsi que *Sellæa*, *S. quadripartita*, et c'est à ce niveau que le genre *Caprotina* (*C. striata*) fait son apparition ou tout au moins acquiert son maximum de développement. On y rencontre aussi *Caprina adversa*, *Caprinula Boissyi*, *Polyconites operculatus*, *Ichthyosarcolithes triangularis* et des *Radiolites*, *R. Fleuriaui*. Enfin, il faut, selon toute vraisemblance, rapporter à ce niveau les calcaires à Caprinidés du Col dei Schiosi (Alpes vénitiennes) qui renferment des *Caprina*, des *Caprinula*, des *Schiosia* et des *Sphærucaprina*.

L'analogie d'une telle association avec la faune urgonienne est manifeste. De part et d'autre on trouve les grandes *Gyropleura* et les *Pachytraga*; les *Sellæa* sont déjà nettement indiquées dans l'Urgonien, les *Caprina* s'y montrent accompagnées de *Polyconites*, d'*Ichthyosarcolithes* et même de *Radiolites*; les *Offneria* semblent enfin un type ancestral de *Caprinula*. Il ne manque donc que les *Caprotina* (s. s.), les *Schiosia* et les *Sphærucaprina*. Comme on l'a vu plus haut, ces deux faunes sont reliées, au cours des âges, par une série d'intermédiaires: aussi peut-on dire que la faune urgonienne est l'ébauche déjà assez complète d'une association qui devait trouver dans le Cénomanién supérieur son complet épanouissement.

Avec le Turonien de grands changements se manifestent; le plus important est l'apparition des *Hippurites* et des *Plagioptychus*; les *Caprina* et les *Caprinula* ne sont pas connues avec certitude, ou en tout cas ne jouent plus qu'un rôle effacé et les Caprotinés ont disparu.

En l'état de nos connaissances, l'évolution des Rudistes présente ainsi, au cours des temps crétacés, trois grands stades:

Le premier comprend la faune du Valanginién supérieur à *Monopleura*, *Valletia*, *Matheronia*, à côté de laquelle il faut, selon toute vraisemblance, ranger, comme plus ancienne, celle de la Dobrogea (Roumanie), dans laquelle les *Monopleura* pullulent, accompagnés de *Valletia*, *Matheronia*, d'*Heterodicerias* et de *Dicerias*. A ces époques les *Monopleura* jouent le plus grand rôle.

Après avoir franchi la lacune de l'Hauterivién on rencontre, avec le Barrémién supérieur, et l'Aptien, la faune urgonienne qui marque le début du deuxième stade. La série normale est encore largement représentée par *Matheronia*, *Requienia* et *Toucasia*; les *Monopleura* sont fréquents et de cette souche se détachent les *Agria*, les *Polyconites*, les *Ichthyosarcolithes* et les *Radiolites*. Toutefois c'est la branche des Gyropleuridés qui prend une importance dominante par l'apparition des *Horio-*

pleura, des Caprotinés représentés par *Ethra*, *Pachytraga*, des Caprininés enfin qui comprennent *Præcaprina*, *Caprina* et *Offneria*.

Durant le Gault et le Cénomanién, les *Matheronia*, les *Requienia* vont s'éteindre, et les *Toucasia* donneront naissance aux *Apricardia*, destinées à persister jusque dans le Sénonien supérieur. Les *Radiolites*, les *Polyconites* et les *Ichthyosarcolithes*, continueront à évoluer ; il en sera de même pour les *Gyropleura* ; par contre *Horiopleura* disparaît avant le Cénomanién. Les Caprotinés au contraire se développent ; de *Pachytraga*, qui persiste toujours, on voit se différencier les *Sellæa*, et peu après apparaissent les vraies *Caprotina*. Toutefois, le trait caractéristique du Cénomanién supérieur est l'épanouissement de la branche des Caprininés qui atteignent ici leur maximum de fréquence et de variété avec les genres *Caprina*, *Caprinula*, *Schiosia* et *Sphærucaprina*.

Avec le Turonien, par lequel commence le troisième on assiste à de profondes modifications. Les *Gyropleura* persistent, mais les *Ichthyosarcolithes*, les *Polyconites* ont disparu, ainsi que tous les Caprotinés. Les Caprininés ne sont plus représentés que par les *Plagiptychus*, mais on voit alors apparaître le genre *Hippurites* qui, avec *Radiolites*, édifiera les couches à Rudistes jusque dans le Sénonien supérieur.

Telles sont les trois grandes faunes de Rudistes que l'on peut actuellement reconnaître dans le Crétacé. *A la première, les Monopleura et les Valletia donnent sa caractéristique ; dans la deuxième, les grandes tribus des Caprotinés et des Caprininés prennent naissance, puis atteignent leur apogée, après laquelle le premier disparaît. Enfin la troisième, qui commence avec le Turonien, est caractérisée par l'apparition du groupe si important des Hippurites, à côté duquel les Plagiptychus et les Mitrocaprina continuent à représenter les Caprininés.*

Par leur mode de vie, les Rudistes semblent particulièrement sujets aux localisations régionales et l'étude de la répartition horizontale des diverses formes décèle, en effet, l'existence de régions distinctes dans la Mésogée. Toutefois les recherches de cet ordre se heurtent fréquemment à un obstacle, qui est la difficulté de connaître exactement la faune de certaines localités. Comme je l'ai dit en commençant, le plus souvent on voit citer à propos de l'Urgonien les dénominations traditionnelles de *Requienia ammonia* et *R. Lonsdalei* qui ont été souvent appliquées aux formes les plus différentes ; de telles indications sont tout à fait inutilisables, et les séries de fossiles elles-mêmes sont loin de donner une idée complète de la faune d'un gisement ; il est en effet certains types, comme les *Agria*, dont la gangue d'élection, pourrait-on dire, est un calcaire dont la dureté a rebuté les chercheurs. A cause de ces diverses difficultés, la distribution des Rudistes urgoniens est assez incomplètement connue ; néanmoins je vais présenter les résultats que m'ont fournis mes recherches à ce sujet.

Le caractère commun des divers gisements urgoniens du voisinage de la Méditerranée actuelle, comme ceux de la Catalogne, des Corbières, de la province de Constantine est de renfermer avec abondance *Polyconites Verneuli*, des *Horiopleura* dont *H. Almeræ*, associés aux *Toucasia* du groupe *T. santanderensis* et *T. Seunesi*. A des niveaux plus élevés on a d'ailleurs signalé, en

Sicile, des *Horiopleura* et une riche faune de *Polyconites*, et l'on sait enfin combien sont fréquents dans les Pyrénées ces deux types, associés à *T. Seunesi* et *T. santanderensis*. Comme ces formes font totalement défaut plus au N. dans le bassin du Rhône, il y a donc là, à différentes époques, l'indication d'une sorte de région méditerranéenne à *Horiopleura* et *Polyconites*. En pénétrant dans la vallée du Rhône, on rencontre aux Martigues et surtout à Orgon la faune qui, à quelques modifications près, se présentera jusqu'en Suisse. Outre les *Requienia* les *Toucasia* du groupe *T. carinata*, les *Matheronia* de petite taille et les *Monopleura* qui y pullulent, on trouve des *Agria* et également des *Ethra* qui y semblent localisées.

Le long du Massif central, dans l'Ardèche et aux environs de Montélimar, on voit alors s'adjoindre à cette association, déjà très riche, la curieuse faune de Caprotinés et de Caprininés précédemment décrite. Dans les massifs subalpins du Vercors, de la Chartreuse, des Bauges et de la Haute-Savoie, la faune varie peu ; les Caprininés ne sont connus que dans quelques gisements ; par contre les *Agria* pullulent dans les masses calcaires si épaisses de ces contrées ; toutefois aux environs d'Annecy, on rencontre déjà *Matheronia lovetchensis* qui se retrouvera en Bulgarie.

Aux environs de Seyssel (Ain), on recueille alors en assez grand nombre les *Requienia* du groupe de *R. Renevieri* à valve supérieure surélevée, et avec cette localité il faut faire commencer la région de l'Europe centrale et orientale. En effet, en Suisse, *R. Renevieri*, *R. Pellati* abondent, mais c'est surtout en Bulgarie que ce groupe offre son maximum de fréquence et de variété, associé à une faune de *Matheronia* du groupe *M. lovetchensis* dont les représentants ne dépassent pas Annecy à l'ouest. Néanmoins, *Requienia ammonia* et *Toucasia carinata* continuent à s'y montrer, accompagnées ici d'*Ichthyosarcolithes*.

Il semble donc que durant le Barrémien et l'Aptien, la faune urgonienne présentait, dans la mer mésogéenne, trois grandes provinces.

Telles sont les trois principales régions fauniques que la répartition des Rudistes permet de distinguer dans la Mésogée et dont l'étude comparative révélera peut-être un jour le point d'arrivée de ces curieux Mollusques.

Bien qu'assez nombreux, les matériaux à l'aide desquels j'ai essayé d'écrire l'histoire des Rudistes urgoniens laissent encore subsister de nombreuses lacunes ; néanmoins il semble qu'à l'aide des documents jusqu'ici inconnus, dont j'ai produit le témoignage, les grandes lignes de cette faune nous soient désormais connues. Comme on l'a vu, à l'ancienne conception de l'épanouissement des types valanginiens il faut substituer au contraire, comme trait caractéristique, l'apparition des deux grandes tribus des Caprotinés et des Caprininés qui, avec les Radiolitinés, vont évoluer au cours du Crétacé moyen pour trouver, dans le Cénomanién supérieur, une apogée à laquelle plusieurs d'entre eux ne semblent pas survivre.

En outre cette singulière faune de types précurseurs a montré, au cours de son étude, d'intéressantes particularités capables d'éclairer non seulement la phylogénie des Rudistes, mais jusqu'à un certain point de fournir quelques données sur l'évolution générale des groupes. L'une des plus curieuses d'entre elles est la variabilité excessive de ces types primitifs. Comme on l'a vu, parmi ces

variations en apparence individuelles, il en est qui revêtent déjà une signification plus considérable et qui, définitivement fixées, deviendront, au cours des temps, des caractères d'assez grande importance.

La comparaison des types anciens entre eux est également assez instructive, les caractères différentiels y sont déjà nettement accentués, et leur examen donne, non plus l'impression de branches issues d'un tronc commun, mais bien plutôt celle d'une série de phylums déjà distincts qui dans la suite évoluent parallèlement en réalisant parfois, par convergence, des types analogues. L'ancienneté relative des types se vérifie donc également chez les Rudistes. D'autre part, les genres *Monopleura* et *Gyropleura* fournissent un bel exemple de la persistance des formes souches au milieu des groupes qui en sont dérivés; apparus en effet dès la base du Néocomien, ces deux genres survivent durant tout le Crétacé, au milieu des nombreuses formes auxquelles ils avaient donné naissance, et ne s'éteignent que dans le Sénonien.

Enfin le genre *Caprina* qui débute avec *C. Douvillei*, forme naine, pour aboutir à *C. adversa*, réalisant alors le maximum de dimensions, offre un nouvel exemple de l'accroissement de taille qui s'opère généralement au cours de l'évolution d'un même rameau.

Tels sont, à un point de vue plus général, les grands traits de l'évolution des Rudistes qui méritaient d'être spécialement retenus et qui sont d'ailleurs pleinement en harmonie avec les résultats auxquels a conduit, ces dernières années, l'étude synthétique des divers grands groupes paléontologiques.

LÉGENDE COMMUNE A TOUTES LES FIGURES DES PLANCHES

Valve supérieure

- m a* impression myophore antérieure.
- B'* dent cardinale antérieure.
- n* fosse cardinale médiane.
- n'* cavité accessoire qui accompagne *n*.
- l* fosse ligamentaire.
- L* rainure ligamentaire.
- B* dent cardinale postérieure.
- m p* impression myophore postérieure.

Valve inférieure

Les désignations communes à la valve précédente conservent leur signification pour celle-ci et, en outre, il faut ajouter :

- N* dent cardinale médiane.
- b'* fossette cardinale antérieure.
- b* fossette cardinale postérieure.

Aux deux valves *G* désigne la cavité d'habitation et *O* une cavité accessoire dont la position exacte est donnée par l'indication de l'organe qui lui fait suite. *O m a* est ainsi la cavité accessoire accompagnant l'impression myophore antérieure, *O B* la cavité du canal s'ouvrant dans la dent postérieure *B*, *O f* indique la position du rectum.

Cette notation est d'ailleurs celle qu'a adoptée M. Henri Douvillé dans ses importants Mémoires sur les Rudistes.

Les planches et les figures de ce Mémoire ont été exécutées à l'aide des photographies et des dessins de l'auteur.

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE I

Matheronia Virginiae A. GRAS sp.

- Fig. 1. — Exemplaire de taille moyenne vu du côté postérieur. Le Fas (Isère). — Coll. V. Paquier.
- Fig. 2. — Reproduction de la figure de *Caprotina Virginiae* donnée par Albin Gras (*Catal. Corps organisés foss. de l'Isère*, pl. III), d'après un exemplaire du Rimet.
- Fig. 3. — Exemplaire de taille moyenne, dont la valve inférieure a perdu ses lames externes sur le crochet. Environs d'Annecy. — Musée d'Annecy.
- Fig. 4. — Exemplaire de la fig. 1, vu de dos.

Figures légèrement réduites.



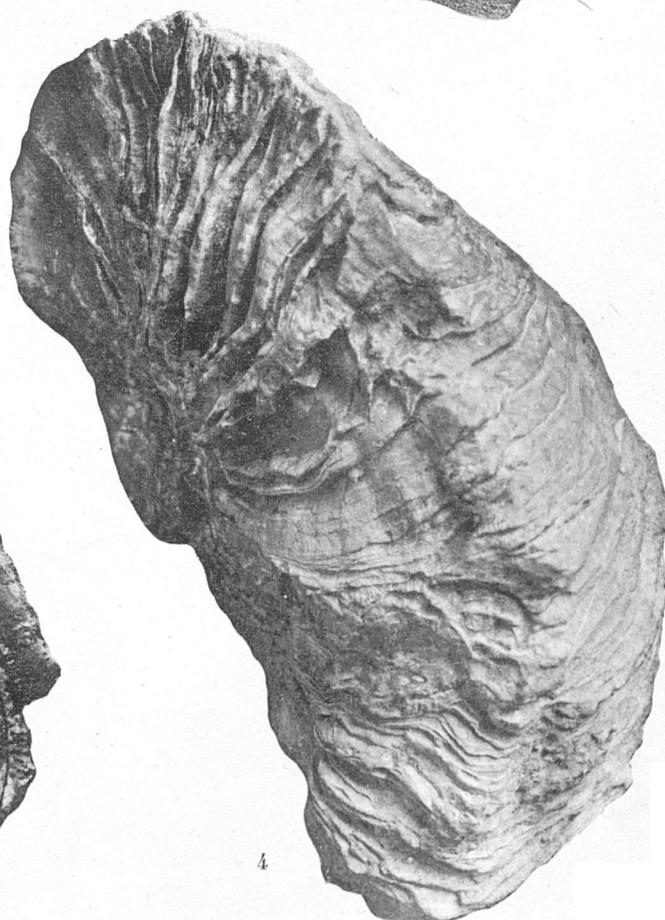
1



2



3



4

Phototypie Sohier & C^{ie}, à Champigny-sur-Marne

Université de Paris. Géologie

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE II

Matheronià Munieri PAQUIER.

Fig. 1. — Exemple de grande taille vu par la valve supérieure ; les lames externes ont disparu. Calcaires du Château d'Annecy. — Musée d'Annecy.

Fig. 2. — Même exemple, vu par le côté postérieur, de façon à montrer la saillie de la valve supérieure.

M. lovetchensis ZLATARSKI sp.

Fig. 3. — Exemple type figuré par M. Zlatarski et vu par le côté postérieur. Couches à Orbitolines de Lovetch (Bulgarie). — Coll. Zlatarski à Sofia.

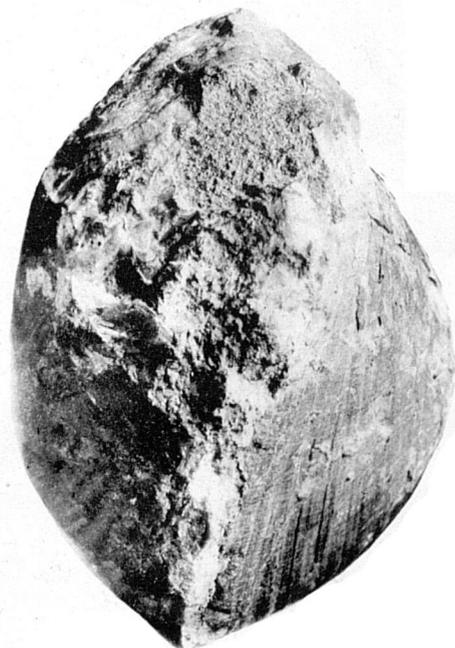
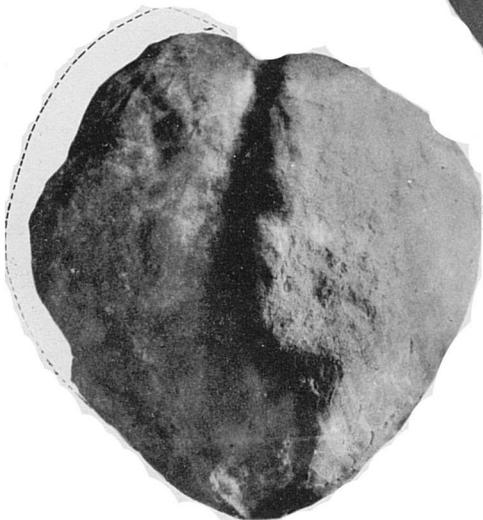
M. lovetchensis var. **Drinovi** ZLAT. sp.

Fig. 4. — Exemple d'assez grande taille, vu par la valve supérieure et dépouillé des lames externes de son test. Les crochets des deux valves sont rompus. Calcaires du Château d'Annecy. — Musée d'Annecy.

Fig. 5. — Même exemple vu par le côté postérieur.

Fig. 6. — Même exemple vu par le côté antérieur.

Figures 1, 2, 3, 4, réduites environ aux 2/3 ; figure 5 aux 3/5 ; figure 6 à environ 1/2.



Phototypie Sohier & Co, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE III

Matheronia lovetchensis ZLATARSKI sp.

Fig. 1. — Exemplaire figuré par M. Zlatarski (v. pl. II, fig. 3), vu par le côté antérieur.

Fig. 2. — Valve inférieure préparée. Lovetch (Bulgarie). — Coll. Zlatarski à Sofia.

ma, *mp*, impressions myophores antérieure et postérieure ; *b'*, fossette cardinale antérieure ; *N*, dent médiane ; *b*, fosse cardinale postérieure ; *L*, rainure ligamentaire ; *G*, cavité d'habitation.

Fig. 3. — Exemplaire figuré par M. Zlatarski, vu par la valve supérieure (original de la fig. 1).
Le crochet de la valve inférieure est endommagé. Couches à Orbitolines de Lovetch (Bulgarie).
— Coll. Zlatarski à Sofia.

M. gryphoides MATHERON.

Fig. 4. — Valve inférieure préparée, montrant la fossette cardinale antérieure *b'*. Orgon. —
Coll. Université de Grenoble.

Fig. 5. — Exemplaire mutilé dans la région postérieure, mais montrant l'ornementation de la
valve supérieure. Orgon. — Coll. Université de Grenoble.

M. aptiensis MATHERON.

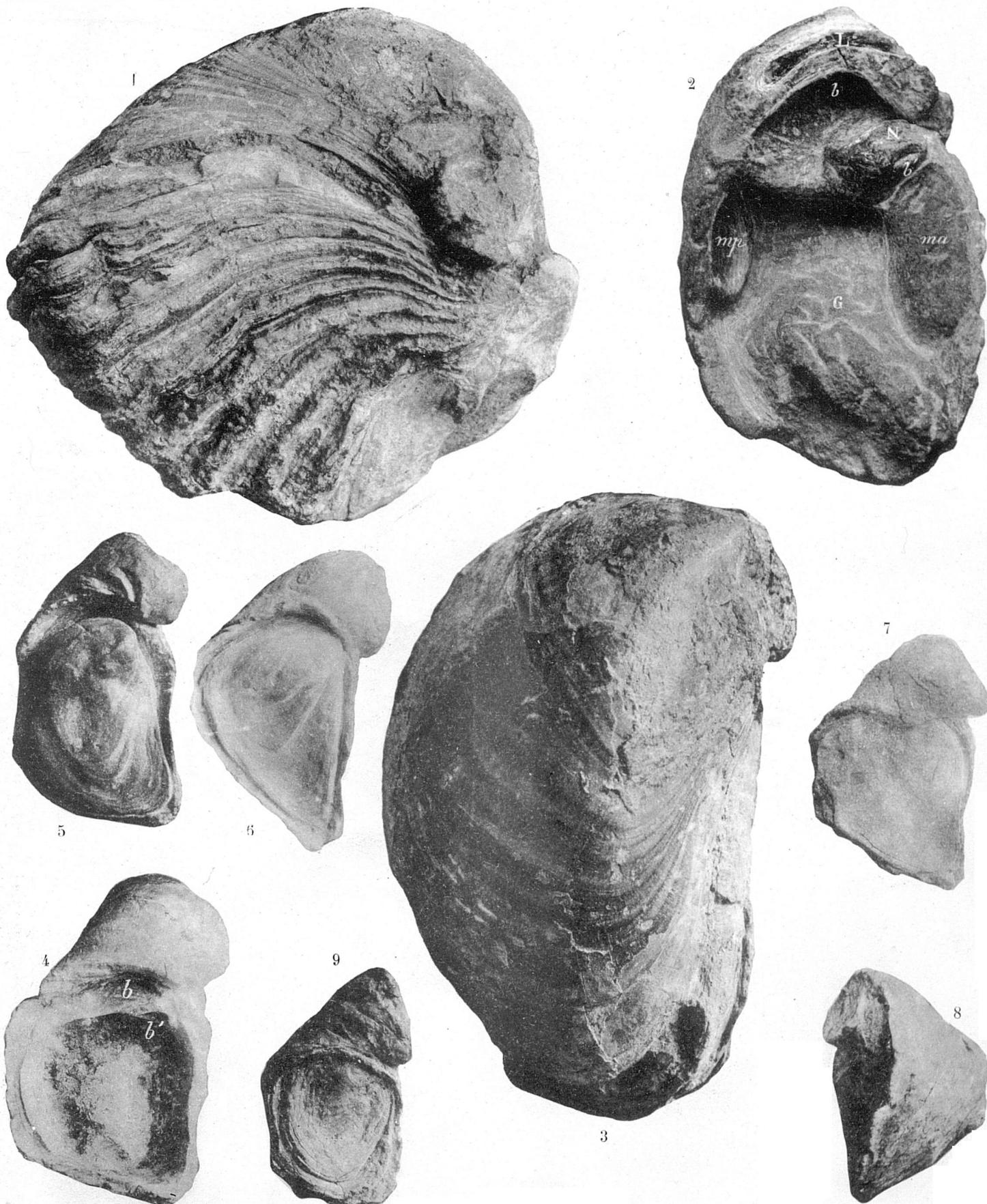
Fig. 6. — Exemplaire pourvu de son test. Orgon. — Coll. Université de Grenoble.

Fig. 7 et 8. — *idem* — Coll. V. Paquier.

M. semirugata MATHERON.

Fig. 9. — Exemplaire pourvu de sa valve supérieure. Orgon. — Musée géologique de Lausanne.

Figures 1 et 2 légèrement réduites, les autres de grandeur naturelle.



Phototypie Sohier & Co, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE IV

Requienia ammonia GOLDF. var. **scalaris** MATHERON.

Fig. 1. — Exemplaire d'assez grande taille, mutilé dans la région antérieure, au voisinage de la commissure des valves. Orgon. — Coll. Ed. Pellat.

R. ammonia GOLDF. sp.

Fig. 2. — Valve inférieure préparée. On voit qu'il n'existe pas de fossette cardinale antérieure *b'* à la face antérieure de la dent N. L, rainure ligamentaire; *b*, fossette postérieure; *ma*, impression myophore antérieure. Orgon. — Coll. V. Paquier.

R. Renevieri PAQUIER.

Fig. 3. — Moule interne vu par le côté ventral, de façon à montrer la saillie de la valve supérieure. La Raise près Concise (Préalpes Vaudoises). — Musée géologique de Lausanne.

Fig. 7. — Même exemplaire vu par le côté postérieur.

Fig. 4. — Exemplaire type, vu par la valve supérieure qui a perdu sa couche externe du test. La Prestaz (Val de Travers). — Musée géologique de Lausanne.

Fig. 5. — Même exemplaire vue par le côté antérieur.

Fig. 6. — Moule interne vu par la valve supérieure. Calcaire à Ichthyosarcolithes de Bessarbov (Bulgarie). — Coll. Zlatarski à Sofia.

R. Pellati PAQUIER.

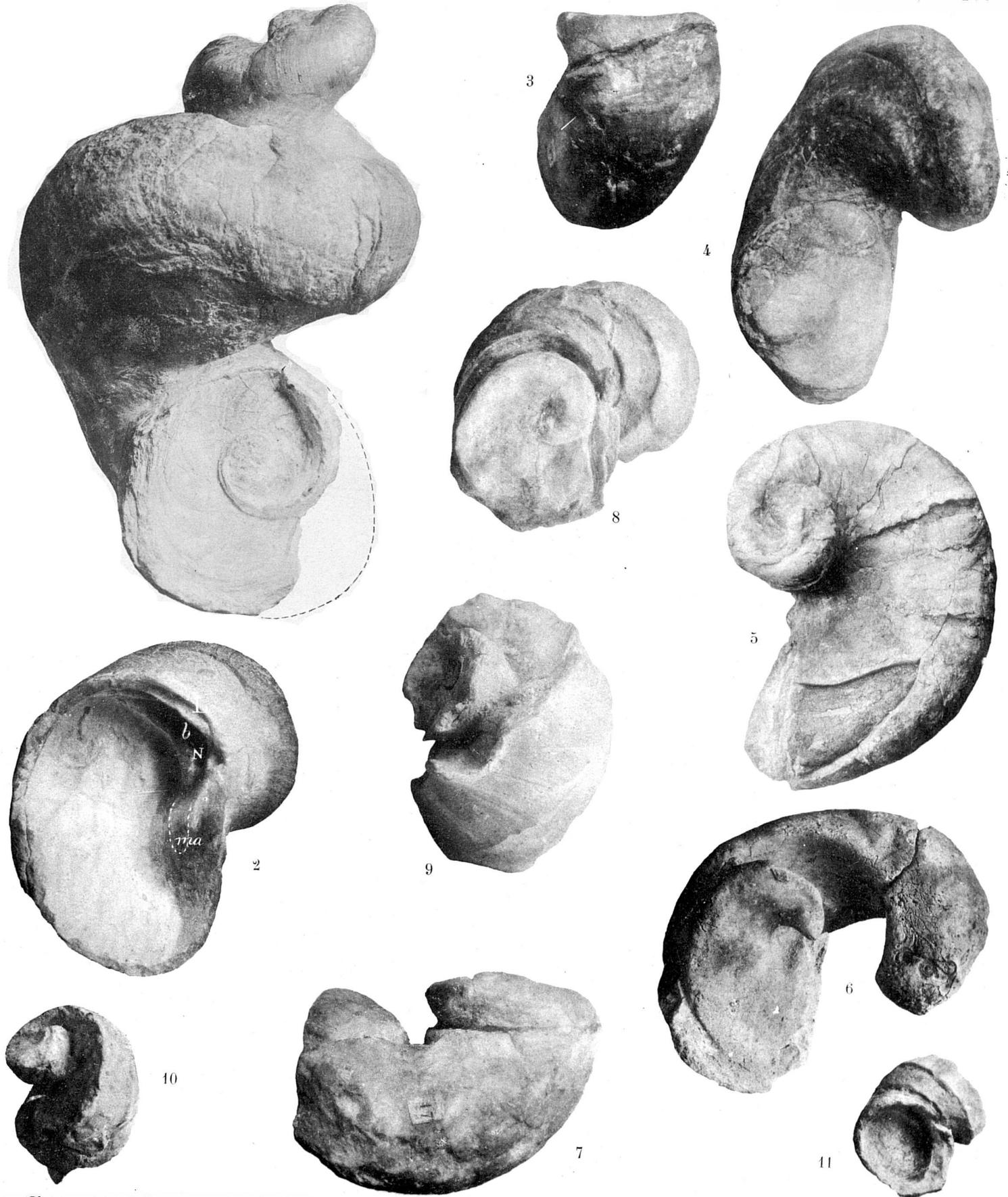
Fig. 8. — Exemplaire type, vu par la valve supérieure. Brouzet (Gard). — Coll. Pellat.

Fig. 9. — Même exemplaire, vu par la valve inférieure.

Fig. 10. — Exemplaire de plus petite taille, vu comme le précédent. Vaulion (Jura Vaudois). — Musée géologique de Lausanne.

Fig. 11. — Valve inférieure d'un exemplaire de petite taille, même provenance.

Échantillons en grandeur naturelle ou très légèrement réduits.



Phototypie Sohier & C^{ie}, à Champigny-sur-Marne.

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE V

Requenia Zlatarskii PAQUIER.

- Fig. 1. — Exemplaire type, vu par la valve supérieure. Le bord ventral est endommagé. Calcaire à *Requenia ammonia* de la vallée du Lom (Bulgarie). — Coll. Zlatarski, Sofia.
- Fig. 2. — Même exemplaire, vu par la valve inférieure.
- Fig. 3. — Même exemplaire, vu par le côté antérieur.

Toucasia carinata MATHERON.

- Fig. 4. — Exemplaire d'assez grande taille, vu par le côté postérieur. La dépression longitudinale qui, à partir de la commissure, affecte les deux valves, correspond au trajet des deux lames myophores. Orgon. — Musée géologique de Lausanne.
- Fig. 5. — Même exemplaire, vu par la valve supérieure.

Toucasia transversa PAQUIER.

- Fig. 6. — Exemplaire type, légèrement réduit, montrant la crête qui orne la valve supérieure, dont le développement transversal n'est que médiocrement accusé. Orgon. — Musée d'Hist. Nat. de Grenoble.
- Fig. 8. — Moule interne naturel, montrant le surplomb de la cavité umbonale de la valve supérieure sur la commissure et le trajet des lames myophores. Apt (Vaucluse). — Coll. Université de Grenoble.

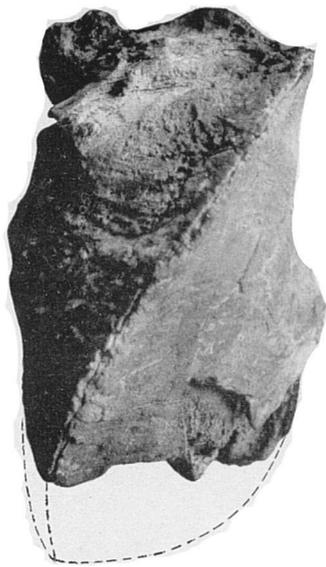
Matheronia affinis MATHERON.

- Fig. 7. — Exemplaire vu par la valve supérieure. Environs de Chambéry. — Musée géologique de Lausanne.

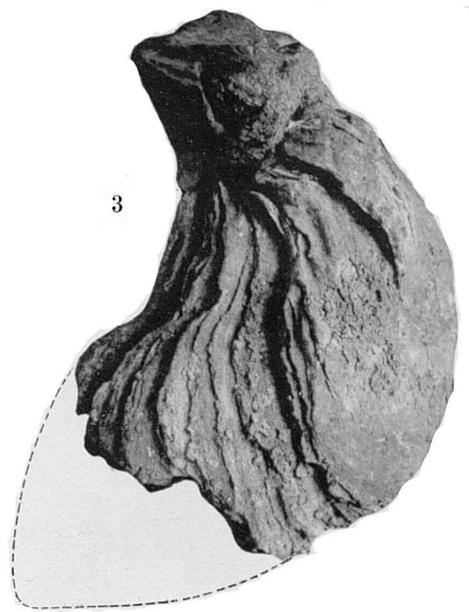
Figures 6 et 8 légèrement réduites, les autres en grandeur naturelle.



1



2



3



4



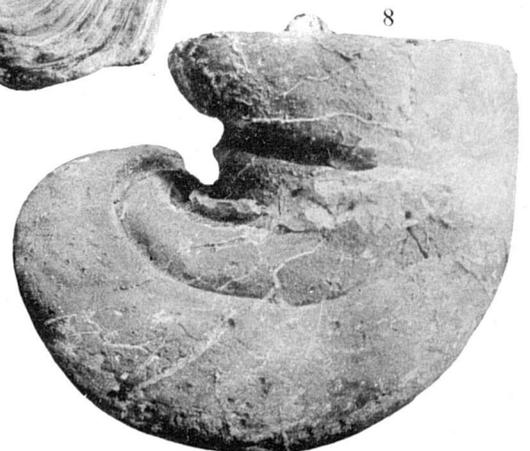
5



7



6



8

Phototypie Sohler & Co, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE VI

Toucasia carinata MATHERON.

- Fig. 1. — Valve inférieure préparée. A droite de la dent cardinale N, on reconnaît la fossette antérieure *b'*. Orgon. — Coll. Université de Grenoble.
- Fig. 2. — Valve supérieure préparée. L, rainure ligamentaire ; B, dent cardinale postérieure ; *n*, fossette cardinale médiane ; B', dent antérieure, réduite ici à un tubercule ; *ma*, *mp*, impressions myophores antérieure et postérieure. Même provenance.

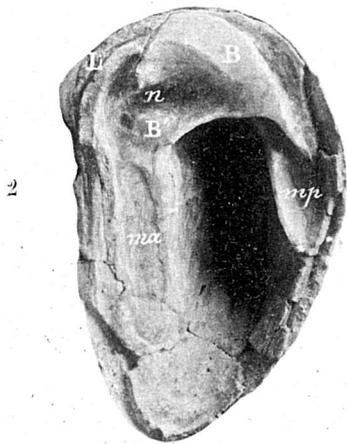
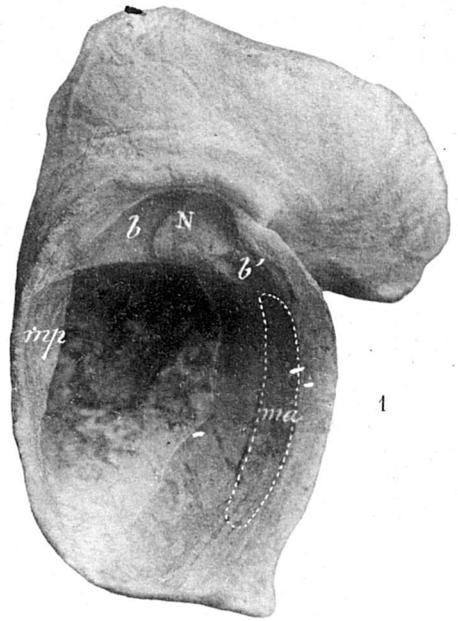
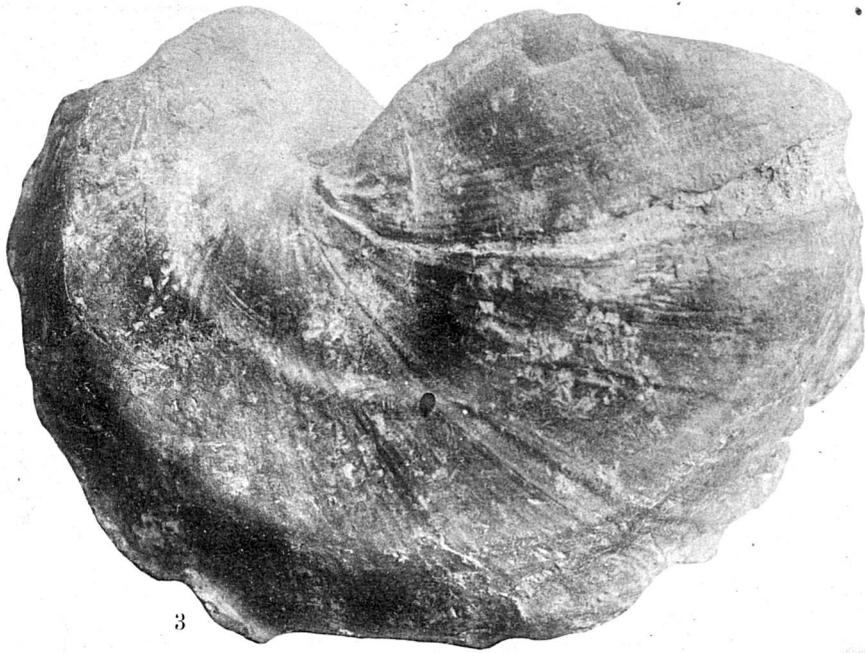
T. carinata var. **compressa** PAQUIER.

- Fig. 3. — Exemple type, de grande taille, montrant la dimension réduite du crochet de la valve fixée. Niveau supérieur à Orbitolines. Le Rimet (Isère). — Coll. V. Paquier.
- Fig. 4. — Exemple de taille moindre, montrant la forme comprimée de cette espèce. Même provenance.

T. transversa PAQUIER.

- Fig. 5. — Exemple remarquable par l'excessif développement transversal de la valve supérieure. Orgon. — Musée d'Hist. Nat. de Grenoble.
- Fig. 6. — Même exemple vu par le côté ventral, de façon à montrer le surplomb de la valve supérieure sur la commissure.

Figure 1 grossie de près de deux diamètres, les autres en grandeur naturelle.

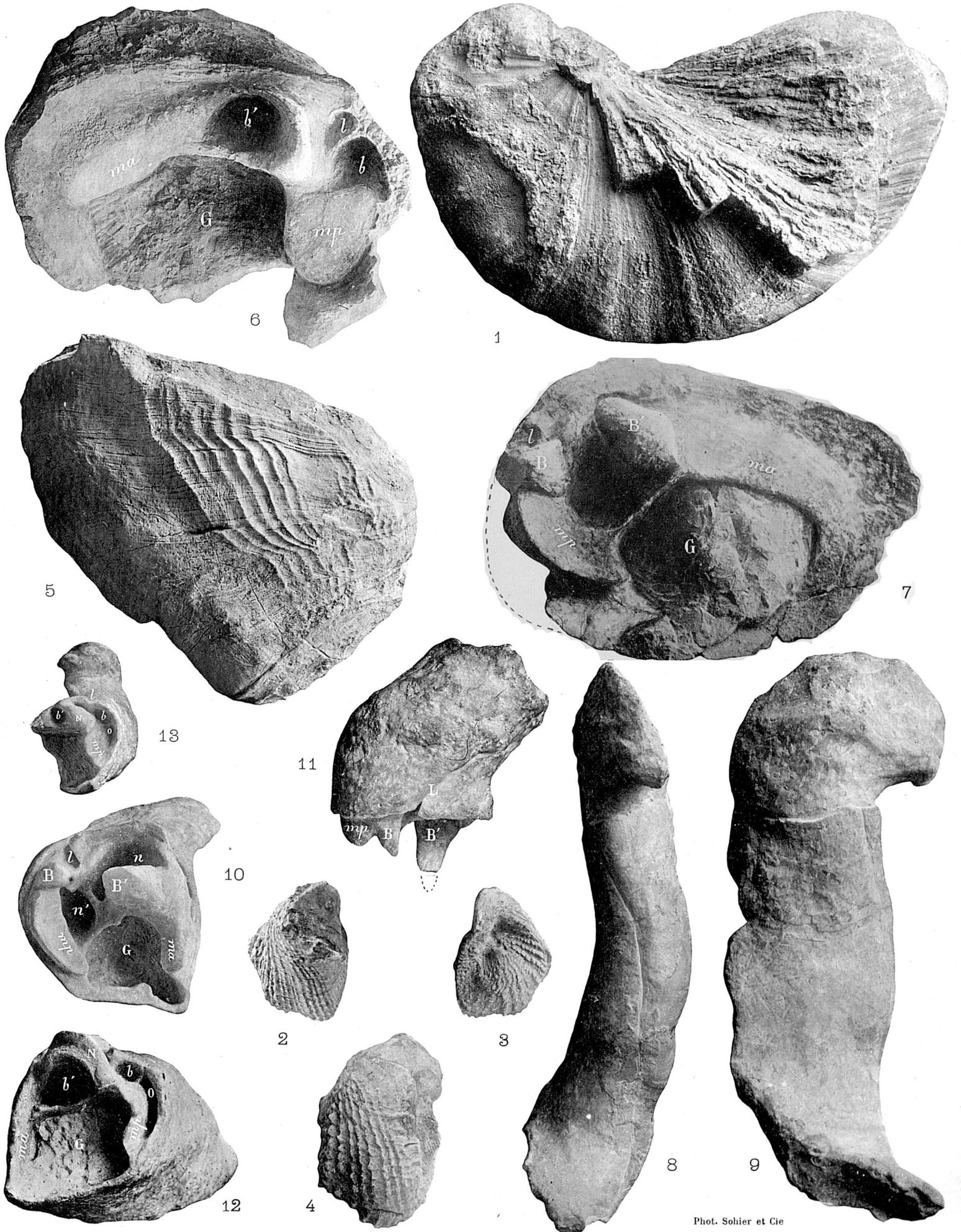


Phototypie Sohler & Co. à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE VII

1. — **Gyropleura** sp. nov. du gr. de **G. rugosa** D'ORB. sp. Valve inférieure d'un individu de grande taille légèrement réduite. Gabrowo (Bulgarie). — Coll. Zlatarski.
 2. — **G. Kiliani** sp. nov. Exemple type. Valve inférieure. Le Rimet.
 3. — — Mêmes exemplaire vu par la valve supérieure.
 4. — — Valve inférieure d'un autre exemplaire, grossie deux fois. Le Rimet. — Coll. Gevrey.
 5. — **Horiopleura Almeræ** sp. nov. Valve inférieure réduite de 1/3. Pascual de Castellvi (Catalogne) — Coll. Almera.
 6. — — — sp. nov. Valve inférieure préparée réduite de 1/3. Pascual de Castellvi (Catalogne). — Coll. Almera.
 7. — — — Valve supérieure préparée. Même réduction de taille et même provenance. *omp*, cavité accessoire postérieure.
 8. — **Pachytraga Lapparenti** sp. nov. Exemple bivalve vu en grandeur naturelle du côté dorsal. St-Montant (Ardèche).
 9. — — Mêmes exemplaire vu du côté postérieur.
 10. — — Valve supérieure préparée. Saint-Montant.
 11. — — Mêmes valve vue du côté dorsal.
 12. — — Valve inférieure préparée. Mêmes provenance.
 13. — **Ethra Munieri** MATH. Valve inférieure préparée. Orgon.
-



Phot. Sohler et Cie

Université de Paris. Géologie

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE VIII

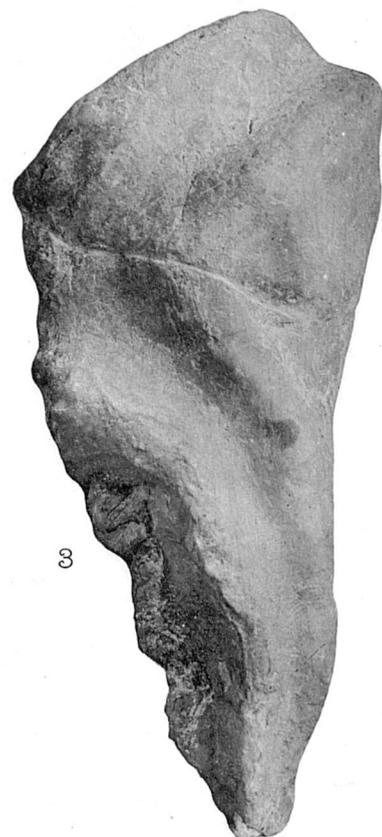
1. — **Pachytraga Lapparenti** sp. nov. Exempleire bivalve présentant une grande épaisseur suivant le diamètre antéro-postérieur. Grandeur naturelle. St-Montant (Ardèche).
 2. — — Valve inférieure préparée. Grandeur naturelle. Même provenance.
 3. — **P. paradoxa** PICTET et C. sp. Exempleire bivalve vu en grandeur naturelle du côté ventral. St-Montant.
 4. — **Præcaprina varians** sp. nov. Exempleire bivalve légèrement réduit et vu du côté postérieur. Châteauneuf-du-Rhône (Drôme).
 5. — — Exempleire vu du côté ventral de façon à montrer la dépression des deux valves. Grandeur naturelle. Même provenance.
 6. — — Exempleire dont la valve supérieure est très réduite, vu du côté antérieur. Grandeur naturelle. Même provenance.
 7. — — Valve supérieure préparée; la dent antérieure *B'* est très réduite. Grandeur naturelle. St-Montant.
 8. — — Valve inférieure préparée; l'impression myophore antérieure est accompagnée de deux cavités accessoires *O*. Grandeur naturelle. Châteauneuf-du-Rhône.
 9. — **Pr. varians** var. **plena** var. nov. Valve inférieure préparée, légèrement réduite. Châteauneuf-du-Rhône.
-



1



2



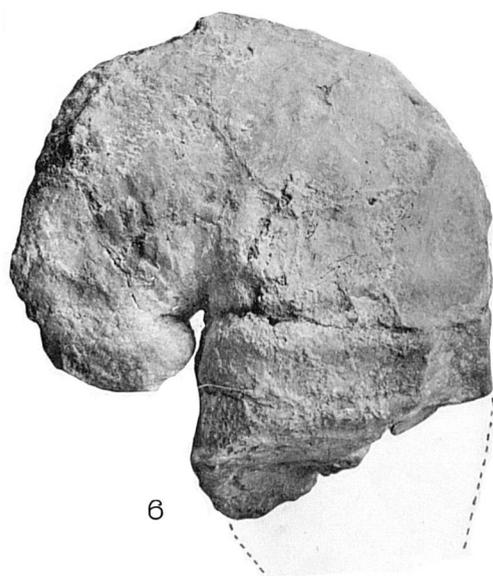
3



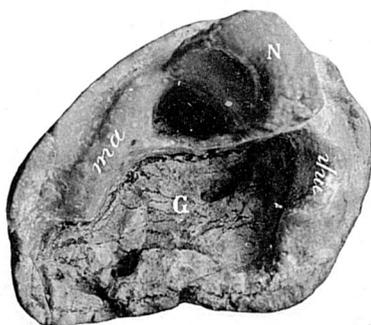
4



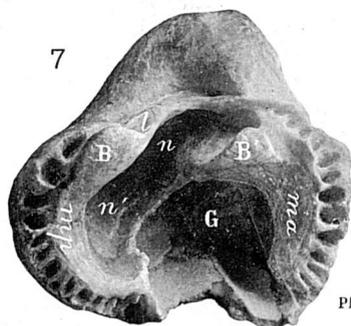
5



6



9



7



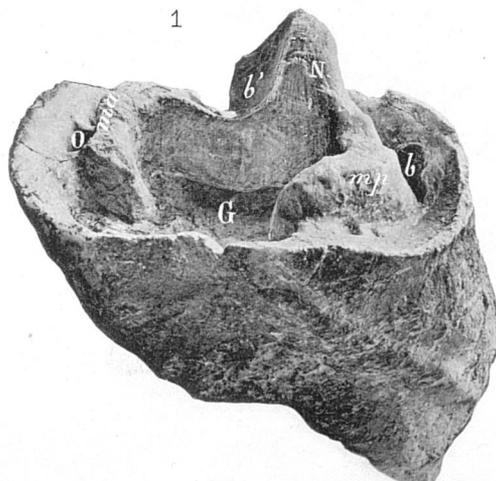
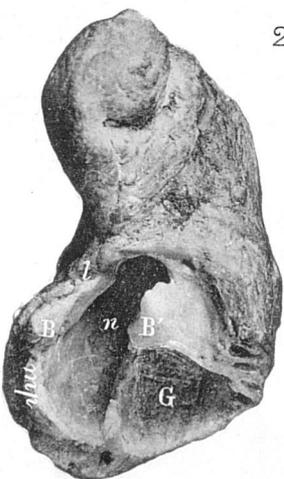
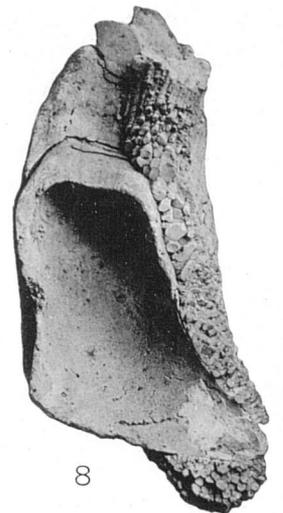
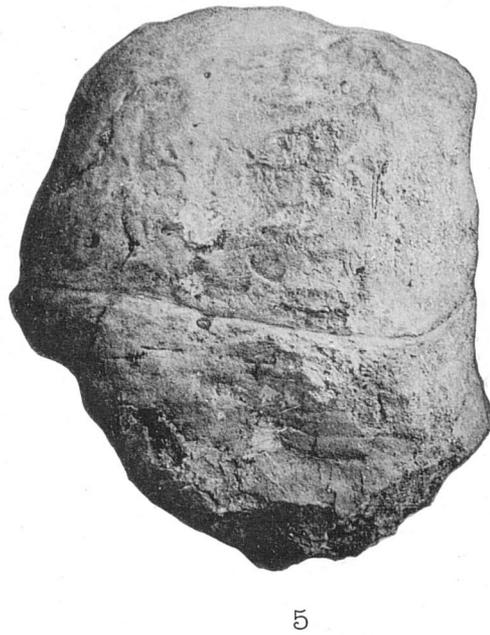
8

Phot. Sohler et Cie

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE IX

1. — **Præcaprina varians** sp. nov. Valve inférieure déjà figurée plus haut (pl. VIII, fig. 8), mais vue de côté ventral.
2. — — — Valve supérieure préparée, présentant la dent cardinale antérieure *B'* très développée. Grandeur naturelle. Châteauneuf-du-Rhône.
3. — — — **Gaudryi** sp. nov. Fragment de la valve inférieure montrant les deux dépressions ventrales et l'ornementation. Grandeur naturelle. Saint-Montant (Ardèche).
4. — **Pachytraga Lapparenti** sp. nov. Valve inférieure légèrement réduite. Du côté antérieur on observe une lame myophore horizontale *m a*. Donzère (Drôme).
5. — **Offneria intermedia** sp. nov. Exemple bivalve réduit de moitié et vu du côté ventral. Voir planche XII, figure 1, la section de sa valve inférieure. Châteauneuf-du-Rhône.
6. — — — **rhodanica** sp. nov. Valve inférieure préparée, réduite environ de moitié. On distingue à côté de l'impression myophore *m a* les canaux radiaux et polygonaux. Saint-Montant.
7. — **Ichthyosarcolithes** sp. nov. indét. Exemple bivalve, légèrement réduit. Vallée du Lom (Bulgarie). — Coll. Zlatarski.
- 8-9. — — — Valve supérieure vue par son intérieur et son flanc postérieur. Grandeur naturelle. Même provenance.



Phot. Sohier et Cie

Université de Paris. Géologie

MÉMOIRE N° 29

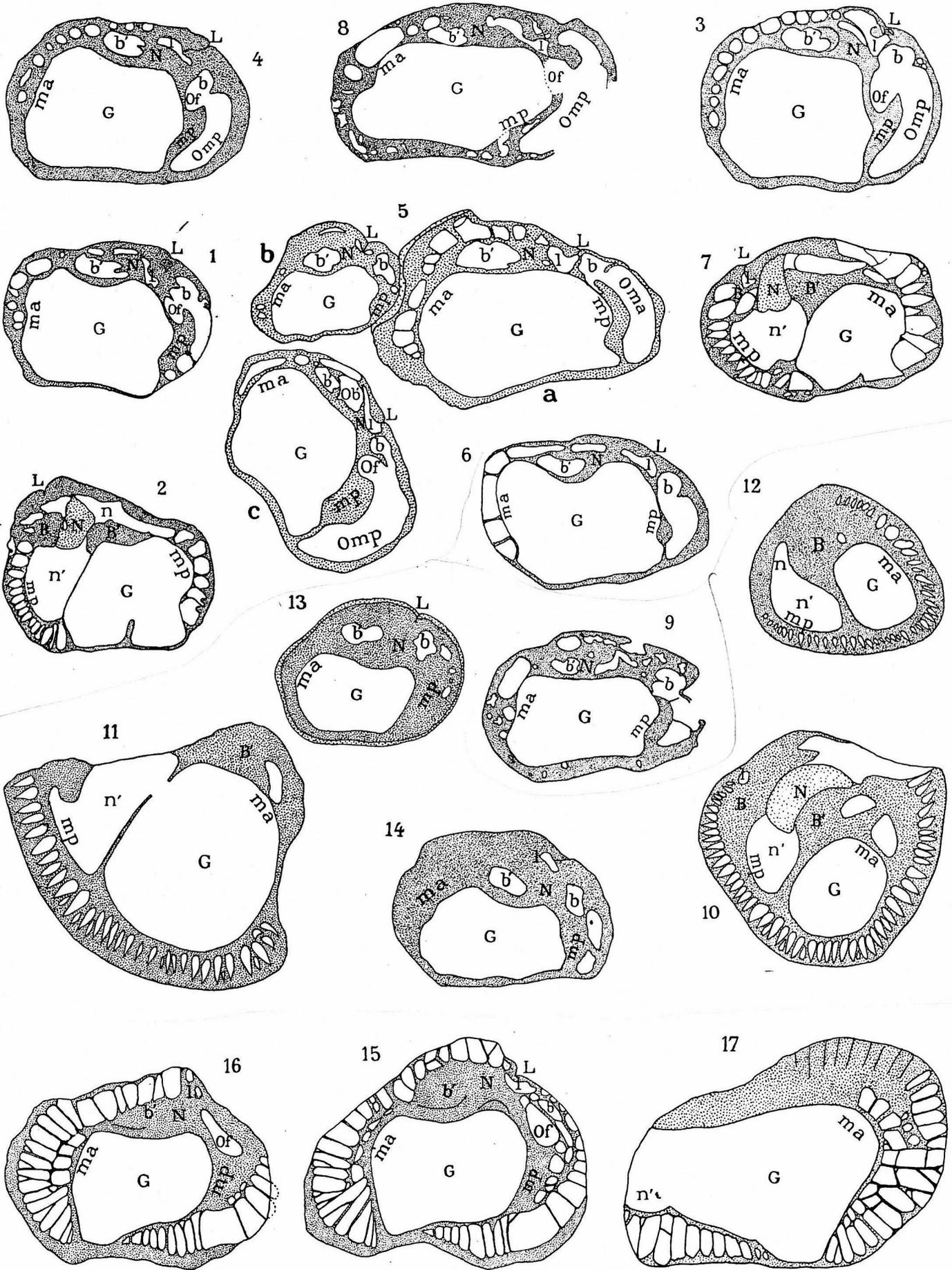
PLANCHE X

1. — **Pachytraga paradoxa** Pict. et C. sp. Section pratiquée peu au-dessous de la commissure (12 mm. environ) de la valve inférieure de l'exemplaire déjà figuré planche VIII, figure 3. St-Montant.
 2. — — — — — Bord antérieur de l'individu précédent montrant les canaux de la valve inférieure.
 3. — **P. Lapparenti** sp. nov. Valve supérieure montrant la cavité accessoire antérieure décomposée en canaux. St-Montant.
 - 4-5. — **P.** du gr. de **P. Lapparenti**. Deux coupes dans une valve inférieure au voisinage de la commissure montrant les canaux de la région antérieure. St-Montant.
 6. — **Præcaprina varians** sp. nov. Valve supérieure de grande taille, très typique St-Montant.
 7. — — — — — Valve supérieure de petite taille au voisinage de la commissure. St-Montant.
 8. — **P. varians** var. **plena** var. nov. Valve inférieure. Châteauneuf-du-Rhône.
 - 9 a-9. f. — Valves supérieures isolées de **Præcaprina** du groupe de **P. varians**. Les originaux des figures 9 b et 9 f proviennent seuls de Châteauneuf-du-Rhône, tous les autres ont été recueillis à St-Montant.
 - 10 g-10 i. — Valves inférieures isolées de **Præcaprina varians** sp. nov. L'exemplaire 10 g provient de St-Montant.
Les figures 10 h et 10 i, représentent deux coupes effectuées à 7 mm. de distance dans une valve recueillie à Châteauneuf-du-Rhône.
 11. — **Præcaprina** sp. du gr. de **P. varians**. Valve inférieure isolée. Châteauneuf-du-Rhône.
-

MÉMOIRE N° 29

PLANCHE XI

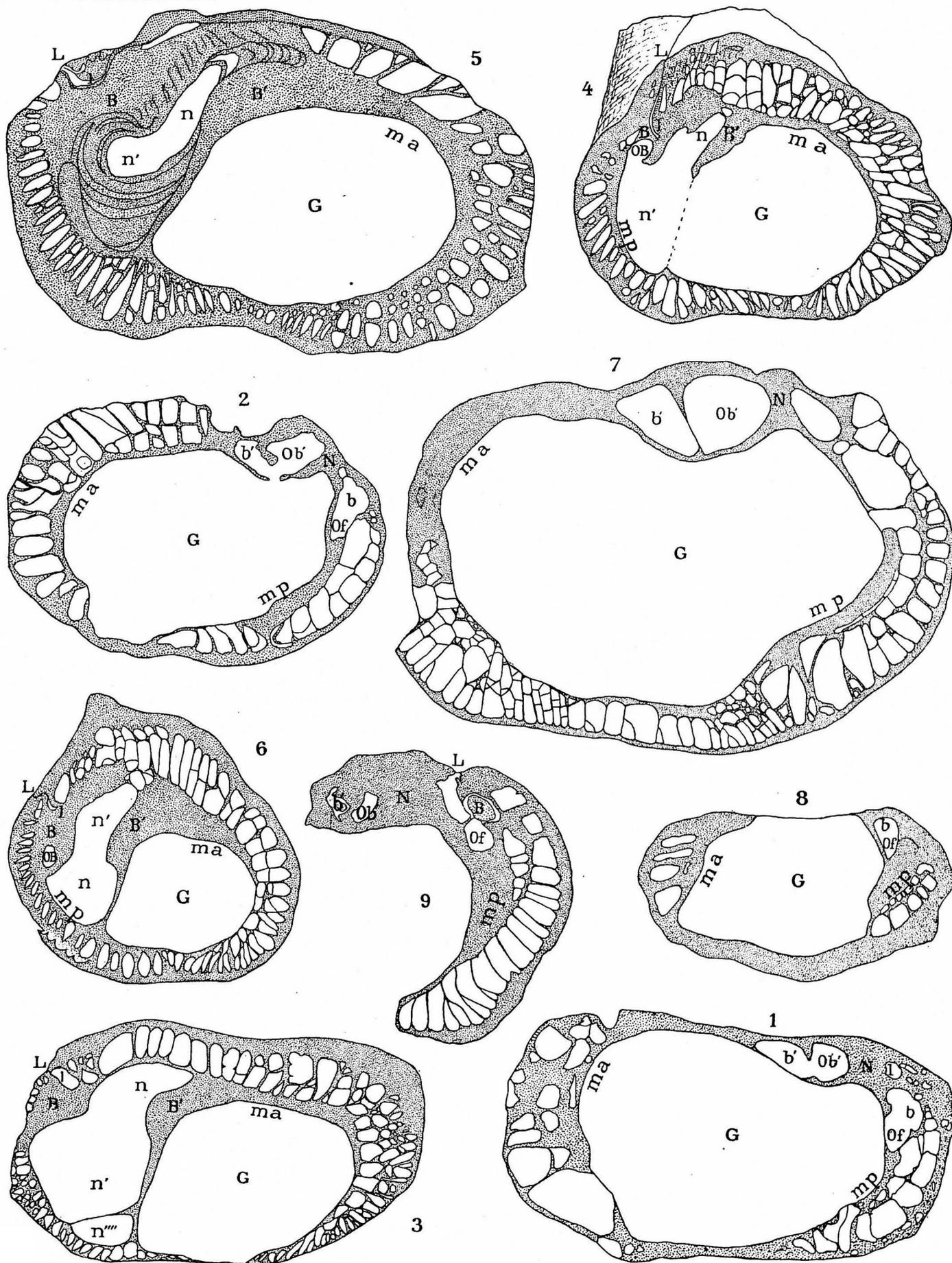
1. — **Præcaprina Gaudryi** sp. nov. Valve inférieure d'un exemplaire bivalve sectionnée au voisinage de la commissure. St-Montant.
 2. — — Valve supérieure du même individu.
 3. — — Valve inférieure isolée au voisinage de la commissure. Même provenance.
 4. — — Mémé valve sectionnée 20 mm. plus bas.
 - 5a, 5b, 5c. — — Trois valves inférieures représentées *in situ*, d'après une section naturelle légèrement oblique.
 6. — — sp. nov. Valve inférieure dont les parois semblent avoir été légèrement résorbées. Même provenance.
 7. — **Præcaprina** sp. du gr. de **P. Gaudryi**. Valve supérieure isolée. Saint-Montant.
 - 8-9. — Deux coupes successives dans une valve inférieure de **Præcaprina** du gr. de **P. Gaudryi**. Même provenance.
 10. — **Caprina Douvillei** sp. nov. Valve supérieure isolée et grossie deux fois en diamètre. La portion de teinte plus claire appartient à la valve inférieure qui était en connexion. Le Rimet, sous la couche à Orbitolines.
 11. — — Fragment de valve supérieure, grossie deux fois. Même provenance.
 12. — — Valve supérieure, grossie deux fois. Même provenance.
 13. — — Valve inférieure, grossie deux fois. Même provenance.
 14. — — Valve inférieure, grossie deux fois. Section naturelle oblique. Même gisement.
 15. — **Offneria interrupta** sp. nov. Exemplaire type bivalve. Section dans la valve inférieure au voisinage de la commissure. Châteauneuf-du-Rhône.
 16. — — Section parallèle à la précédente mais plus éloignée de la commissure.
 17. — — Section dans la valve supérieure du même individu, au voisinage de la commissure. La région postérieure n'est pas conservée.
-



MÉMOIRE N° 29

PLANCHE XII

1. — **Offneria intermedia** sp. nov. Section pratiquée au voisinage de la commissure dans la valve inférieure de l'exemplaire figuré plus haut (pl. IX, fig. 5).
Châteauneuf-du-Rhône
 2. — — Valve inférieure isolée, sectionnée au voisinage de la commissure.
Même provenance
 3. — — Valve supérieure isolée présentant la particularité d'offrir une cloison secondaire reliant le bord postérieur à la cloison transverse de façon à isoler une cavité *n'''*.
 4. — **Offneria rhodanica** sp. nov. Valve supérieure de petite taille sectionnée au voisinage de la commissure. Les bifurcations des lames radiantes du bord antérieur ont été marquées par un trait plein. St-Montant.
 5. — — Valve supérieure de grande taille sectionnée à une certaine distance de la commissure (pl. XIII, fig. 1). On voit les cloisonnements successifs dans la cavité *nn'*. Châteauneuf-du-Rhône.
 6. — — Valve supérieure de petite taille dont le bord dorsal est particulièrement bien conservé et qui montre un canal *OB* dans la dent *B*. Châteauneuf-du-Rhône.
 7. — — Valve inférieure isolée dont la portion antérieure est écrasée et spathisée, tandis que l'appareil cardinal est en partie résorbé. St-Montant.
 8. — **Offneria** sp. du gr. de **O. interrupta** sp. nov. Valve inférieure isolée dont le bord dorsal manque. Fontaine Graillère près de Chichiliane (Isère).
 9. — **Offneria interrupta** sp. nov. Fragment de valve inférieure d'assez grande taille renfermant les dents cardinales de la valve supérieure engagées dans les fossettes *b* et *b'*. Châteauneuf-du-Rhône.
-



MÉMOIRE N° 29

PLANCHE XIII

1. — **Offneria rhodanica** sp. nov. Valve supérieure de grande taille sectionnée au voisinage immédiat de la commissure et dont une coupe plus rapprochée du crochet est figurée plus haut (pl. XII, fig. 5). Châteauneuf-du-Rhône.
 2. — — Valve supérieure de taille moyenne dont le bord dorsal est spathisé. Châteauneuf-du-Rhône.
 3. — **Offneria** sp. du gr. de **O. rhodanica**. Fragment de valve inférieure, sectionnée au voisinage de la commissure et du côté postérieur. Même provenance.
 4. — **Horiopleura Lamberti** MUN.-CHALM. Moule interne de la valve supérieure légèrement réduit. La Clape (Aude). — M. Doncieux. — *Omp*, moulage de la cavité accessoire accompagnant l'impression myophore et postérieure ; *G*, moulage de la cavité viscérale.
 - 5 a-5 g. — Coupes successives dans une valve supérieure de **Præcaprina varians**, pour montrer l'oblitération progressive des canaux vers le sommet. Châteauneuf-du-Rhône.
-

