TRAVAUX DU LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON
Publiés sous la direction de F. ROMAN
[redacted] — Mémoire 5(1)

ÉTUDES
SUR LE CALLOVIEN
DE
LA VALLÉE DU RHONE

PAR

FRÉDÉRIC ROMAN
CHARGÉ DE COURS DE GÉOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE LYON

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
ÉDITEUR
FACULTÉ DES SCIENCES
—
1924

ÉTUDES
SUR LE CALLOVIEN
DE
LA VALLÉE DU RHONE

Aucun travail d'ensemble n'a encore été tenté pour relier les faunes des divers gisements de l'étage Callovien de la vallée du Rhône.

D'assez nombreuses listes de fossiles de cet étage ont été données par Oppel, Dumortier, Toucas, Fabre, Haug, Kilian, etc. Mais ces savants ont surtout insisté sur la stratigraphie des divers points classiques, sans établir par niveaux la répartition des espèces. Pour essayer de combler cette lacune, nous nous sommes proposé d'étudier les faunes de Céphalopodes du Callovien dans une série de monographies successives, en justifiant chacune d'elles par une étude stratigraphique minutieuse. Cette dernière partie de notre travail n'a donc rien d'original, car nous avons largement puisé dans les observations de nos devanciers, mais nous avons tenu à vérifier par nous-même, dans de très nombreuses excursions sur les divers points étudiés, les successions qui peuvent s'observer avec la plus grande netteté.

Presque partout le Callovien se montre avec une épaisseur considérable, sous un facies argileux à la base, plus calcaire au sommet, toujours très riche en fossiles et surtout en Cépha-

lopodes. On peut même dire que les mollusques appartenant aux autres groupes sont si peu fréquents qu'ils sont négligeables.

Les conditions de dépôt sur la bordure actuelle, à l'Est du Plateau Central, correspondent à une sédimentation effectuée dans une mer assez profonde, dont le fond était en voie d'affaissement continu, lent et progressif. Elles étaient donc identiques à celles que l'on peut observer dans le reste du géosynclinal subalpin.

Nulle part on n'observe sur la bordure du Massif Central, tout au moins dans le Callovien inférieur, de traces du voisinage d'une côte; la mer devait donc s'étendre bien au delà des affleurements actuels.

Fabre, il est vrai, avait autrefois indiqué comme probable l'existence d'un haut fond, ou même d'une émersion de la région des Causses, du Gard et de l'Aveyron, faisant suite à l'exondation partielle de cette même région pendant le Bathonien (facies saumâtre du Larzac). Dans une récente excursion avec M. de Brun, nous avons revu la coupe de la montagne de la Tessonne, près du Vigan. Nous avons conclu de nos observations que, si le Callovien de cette région était réduit à une très faible épaisseur, ainsi d'ailleurs que l'Oxfordien, rien ne pouvait indiquer le voisinage d'une côte. Il n'y a pas de lacune de sédimentation. Le seul niveau callovien fossilifère que l'on puisse observer est un véritable calcaire à entroques, où les Céphalopodes sont peu abondants et témoignent d'un niveau très inférieur de cet étage; c'est *Macr. macrocephalus* qui est le plus fréquent, mais il est accompagné de quelques formes de *Sphæroceras*, qui auraient plutôt un cachet bathonien.

Dès qu'on s'écarte de la région du Vigan vers l'Est, on retrouve le Callovien marneux habituel de la vallée du Rhône (Vallatoujès, près Saint-Hippolyte-du-Fort). Sur ce dernier point, cet étage est très pauvre. Il repose sur les dolomies du Bathonien à peu près dépourvues de faune. Pourtant, les travaux de recherches de minerai de zinc ont amené la décou-

verte dans un banc calcaire intercalé un bel échantillon de *Per. arbustigerus* qui nous a été remis par M. Gabriel, directeur des mines de Saint-Hippolyte.

Au-dessus commencent des marnes noirâtres feuilletées renfermant des *Spongiaires*, quelques *Brachiopodes* et de rares fragments de *Crinoïdes*.

Ce niveau, jusqu'à ce jour, a été attribué au Callovien. Mais M. de Brun serait plutôt tenté d'en faire l'équivalent du Bathonien supérieur : A Saint-Brès, près Saint-Ambroix, il renferme les mêmes *Spongiaires* et les mêmes *Brachiopodes*. Ce serait l'équivalent des marnes classiques de la Pouza, près la Voulte.

Au-dessus, dans la série marneuse, il y a recueilli *Macrocephalites macrocephalus* et *M. tumidus*.

Le passage à l'Oxfordien se fait insensiblement par des marnes qui, peu à peu, se chargent de calcaires, sans qu'il soit possible de repérer les horizons.

Dans la vallée du Rhône proprement dite, les assises sont à peine dérangées de leur horizontalité primitive ; elles pendent toutefois vers l'Est, mais leur inclinaison est bien moins forte que celle des terrains plus anciens. Leur stratigraphie est donc simple et l'absence complète de végétation sur les talus marneux vient encore en faciliter l'étude. A ce point de vue, la vallée du Rhône doit être considérée comme la région la plus typique et la plus classique.

Les gisements calloviens s'étendent au pied du massif cristallin et critallophyllien, en formant une bande ininterrompue, depuis le Nord de l'Ardèche jusqu'au Sud du département du Gard, et les assises sont, en dehors de la zone de bordure du Massif Central, affectées par de nombreux accidents tectoniques (écailles et phénomènes de recouvrement de la zone dite faille des Cévennes).

Nous énumèrerons, dans la liste suivante, les divers points intéressants de la bordure callovienne en descendant du Nord au Sud :

GISEMENTS DE L'ARDÈCHE

Chateaubourg, marnes grises assez développées à l'Ouest du village.

Crussol, escarpements marno-calcaires du ravin d'Enfer, au Sud de la montagne.

La Voulte, lentille ferrugineuse des mines de fer, talus marneux très développés entre le pont du ravin de Chenier et les Fonds du Pouzin.

Veyras, talus marneux dominant le village.

Talus marneux entre le Col de l'Escrinet et Aubenas (gisement de la Clapouze de Dumortier à Brachiopodes prédominants).

Talus marneux à l'Est de la Chapelle-sous-Aubenas.

Joyeuse, collines au Sud et à l'Est de la ville.

Saint-Paul-le-Jeune, talus avant le tunnel de la ligne d'Alais.

Les Vans, ravin de Naves et talus qui dominent la route Nationale, avant et après le bourg.

GISEMENTS DU GARD

Saint-Ambroix, talus marneux de chaque côté de la route, entre Saint-Brès et Courry, et dans le vallon de Fontlongue.

Saint-Hippolyte-du-Fort, environs de Valatoujès.

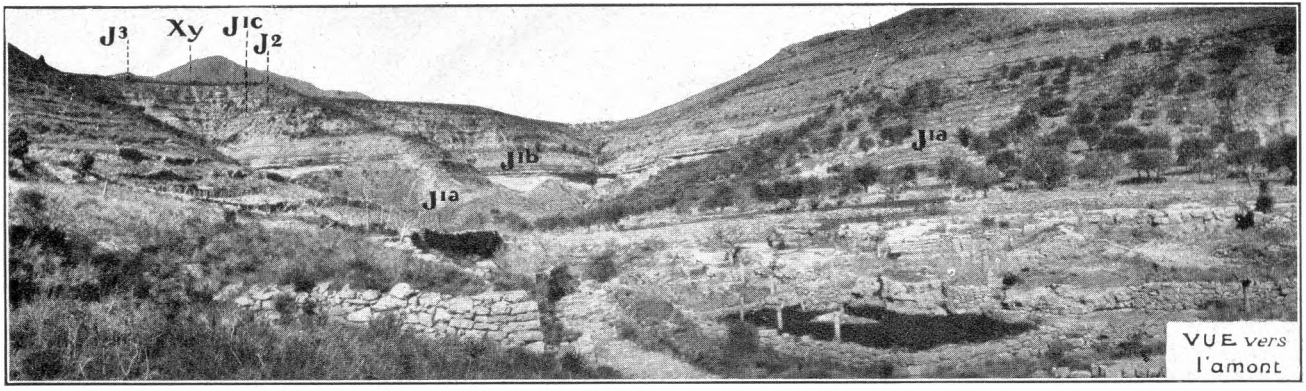
Sauve, environs de Fonsanges.

Parmi ces divers points, il en est quelques-uns qui, par la richesse de leur faune, méritent une description monographique. Nous citerons en toute première ligne le *gisement de Naves*, qui peut être considéré comme le plus classique. Celui de *la Voulte*, avec ses variations de facies et sa lentille ferrugineuse, est connu depuis longtemps pour sa richesse, mais il n'a jamais été l'objet d'une étude paléontologique complète.

Pour compléter ce travail, il sera intéressant de comparer les faunes des gisements de l'Ardèche avec ceux de la Savoie et du Jura. La localité de Chanaz (Savoie), où des minerais de fer

oolithiques calloviens étaient autrefois exploités et qui a fourni à Parona et Bonarelli les matériaux d'une étude classique, est loin d'avoir donné tous les résultats qu'on peut en attendre. L'étude minutieuse entreprise sur le versant Ouest de la chaîne du Mont du Chat, entre le col et Chanaz, tant au point de vue stratigraphique que paléontologique, par MM. Eug. Lemoine et Blondet, viendra jeter un jour nouveau sur cette question. Elle éclairera en particulier le passage des facies savoyards à ceux du Jura méridional étudiés avec soin par Mlle de Tsytotowitsch. De nombreux matériaux, recueillis par M. Riche, dans le Bugey, sont encore inédits. Enfin, il sera intéressant d'étudier le passage du Callovien de la vallée du Rhône à celui du bassin de Paris par les gisements du Mâconnais et de la Côte-d'Or, richement représentés dans la collection Lissajous, à l'Université de Lyon, et par ceux du Nivernais explorés par M. Dareste de la Chavanne.

Pour réaliser la connaissance de ce vaste ensemble, il m'a paru intéressant de le scinder en une série de Monographies distinctes précédées d'une description stratigraphique précise, et, pour cela, de faire appel à divers collaborateurs qui nous permettront de mener à bonne fin cette longue étude.



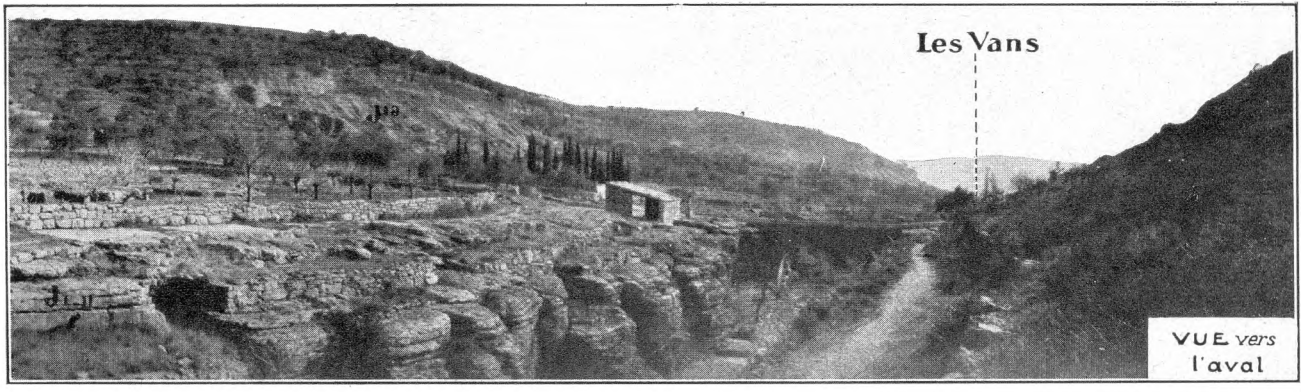


Fig. 1. — Le ravin de Naves.

Xy schistes granulitisés ; J_{I-II} Bathonien ; J^{1a} marnes calloviennes; J^{1b} calcaires marneux à *M. macrocephalus* et *Reineckeia* ; J^{1c} cordon calcaire du Callovien supérieur; J^2 calcaires grumeleux à *P. transversarium ;* J^3 calcaires en plaquettes (horizon à *P. hieristatum*).

MONOGRAPHIE

DE LA

FAUNE CALLOVIENNE DE NAVES

PRÈS LES VANS (ARDÈCHE)

I

STRATIGRAPHIE

Par F. ROMAN et P. DE BRUN

La coupe classique des environs des Vans[1] comprend toute la série des terrains jurassiques, depuis le Rhétien jusqu'au Jurassique supérieur. Nous la limiterons à la partie supérieure à l'Oxfordien supérieur.

Elle part de la ville même, en sortant par la route de Villefort. Cette route passe sur un petit pont édifié sur le ruisseau de Naves dont nous suivrons le ravin pendant quelque temps.

1. Immédiatement sous le pont affleurent des calcaires jaunâtres dolomitiques, en bancs de moyenne épaisseur.
2. Puis vient une alternance de calcaires clairs et de marnes dures.
3. Au point de bifurcation avec un petit ravin sur la droite affleurent quelques bancs gréso-calcaires.
4. Alternance de calcaires compacts à texture fine et de calcaires gréseux gris[2].

[1] Voir FABRE, Stratigraphie des petits Causses entre Gévaudan et Vivarais (*B. S. G. F.*, 3e série. t. XXI, 1894).

[2] M. DE SARRAN D'ALLARD signale sur ce point *Avic. contorta* (*Bull. Soc. Et. sc. nat.*, *Nîmes*, t. VII, n° 4, 1879). Ces bancs ne nous ont pas fourni de fossiles ici ; mais le même niveau est bien représenté et fossilifère (*A. contorta*, *M. psilonoti*, dents de *Sargodon tomicus*, etc.) à la bifurcation du chemin des Assions avec la route de Joyeuse.

5. Bancs minces de calcaires gris, à texture très fine. Sur les berges du ruisseau le banc supérieur est pétri de fossiles, *Lamellibranches* et *Gastéropodes* indéterminables et très fortement empâtés dans la roche.

Cet ensemble, du numéro 1 au numéro 5, nous semble correspondre au Rhétien et à l'Hettangien.

6. Immédiatement au-dessus de l'assise précédente repose une couche mince, de 10 centimètres au maximum, avec nombreuses *Bélemnites* sectionnées et déformées. Ce banc est ferrugineux.
7. Puis vient, séparé du précédent par une couche peu épaisse de calcaire siliceux, un banc très mince (15 centimètres au maximum) formé de pisolithes ferrugineux aplatis en forme de galets ellipsoïdaux. Quelques-uns de ces pisolithes sont d'assez grandes dimensions et peuvent avoir jusqu'à 10 centimètres de long.

Cet horizon, tout à fait caractéristique, forme un excellent point de repère que l'on peut suivre sur plus d'un kilomètre ; nous l'avons repéré sur la route de Saint-Paul-le-Jeune, près du pont à la sortie des Vans. Il a tout à fait l'aspect d'un conglomérat dont tous les éléments seraient dans le plan de la stratification[1].

Il renferme parfois, mais assez rarement, une faune aalénienne du niveau de *Ludwigia concava*. Nous y avons recueilli les espèces suivantes :

Phylloceras cf. *trifoliatum* Neum. (*in* Haug, *Chaînes subalpines*, p. 164).
Ludwigia af. *carinata* Buck. (*Inf. Ool.* Suppl., pl. XV, fig. 40).
Pleurotomaria Allionta d'Orb. (*Pal. fr.*, pl. CCCXCI, fig. 1-5).
Pleurotomaria sp. (forme très allongée du groupe du précédent).
Pleurotomaria Rosalia d'Orb. (*Pal. fr.*, pl. CCCLXII, fig. 6-10).
Pleurotomaria subdecorata Munst. (*in* d'Orb. *Pal. fr.*, pl. CCCLXIV, fig. 1-6).
Cirrus Fourneti Thiol. Bel échantillon (Coll. Sayn).
Ataphrus lævigatus Sow.
Astarte sp.
Moule de perforation de lithophage.

[1] M. Thiery (2e édit. de la *Feuille d'Alais*) place à ce niveau une ligne de contact anormal; ce serait la trace d'une lame de charriage correspondant à un déplacement des assises superposées par rapport au substratum.

On voit d'après ce qui précède que l'Aalénien moyen repose directement sur l'Hettangien. Il y a donc, sur ce point, lacune complète du Charmouthien et du Toarcien. Tout au plus pourrait-on attribuer à ce dernier étage la mince couche ferrugineuse à Bélemnites tronçonnées (n° 6), qui est située immédiatement au-dessous de la couche à pisolithes et n'en est séparé que par un mince banc de calcaire fin.

Cette imprégnation ferrugineuse nous paraît assez bien d'accord avec celle qui envahit le Toarcien à quelques kilomètres de là, aux Avelas, près de Saint-Paul-le-Jeune. Sur ce point, le niveau à *Hildoceras bifrons* est assez chargé de fer pour avoir donné lieu à des recherches de minerai.

Le facies pisolithique de la zone à *Ludwigia concava* est tout à fait compatible avec le début d'une immersion suivant une lacune stratigraphique. La faune entièrement néritique, avec prédominance de Pleurotomaridés, s'accorde avec ces données.

Remarquons en passant que cette structure pisolithique est assez fréquente à divers niveaux dans la vallée du Rhône et s'observe toujours lorsque les horizons se présentent sous forme de lentilles irrégulières et discontinues. Près de la Clapouze, sur la route de Privas à Aubenas, les pisolithes ferrugineux sont localisés dans la zone à *Hildoceras bifrons*.

Aux environs de Lyon, à Hières, près Crémieu, ce facies spécial correspond à la zone à *L. concava*. Les pisolithes et les fossiles de cet horizon sont couverts sur ce point d'un enduit verdâtre de phosphate de fer, habituellement caractéristique des points où se trouve une lacune stratigraphique.

8. Calcaires à *Entroques*, fins, très miroitants, gris bleuâtres, avec une zone lie de vin assez constante au milieu de l'assise mais parfois à sa partie inférieure. Elle renferme les fossiles suivants, surtout dans la partie colorée en lie de vin :

Garantia baculata Qu., à ornementation fine (*in* R. Douvillé, *Cosmoceratidés*, pl. II, fig. 5). Cette forme rappelle les échantillons de Chaudon, sauf l'ombilic qui est un peu plus étroit. Un autre exemplaire (*in* R. Douvillé, pl. V, fig. 2), possède des côtes plus espacées et un ombilic plus large.

Garantia bifurcata Zieten (*in* R. Douvillé, pl. II, fig. 6).

Strenoceras niortense d'Orb. (*Pal. fr.*, pl. CXXI, fig. 6, 7, 10). Exemplaire à côtes non bifurquées.

Strenoceras subfurcatum Ziet. Un exemplaire à côtes simples et bifurquées alternant.

Cadomites linguiferus d'Orb. (*Pal. fr.*, pl. CXXXVI). Echantillon de taille moyenne bien typique,

Perisphinctes Martiusi d'Orb. (*Pal. fr.*, pl. CXXV).

Spondylopecten, gr. de *globosus*.

Rhynchonella glaronensis Rollier (*Facies du Dogger*, p. 223). Cette espèce du groupe de *plicatella* a été créée par Rollier pour une forme plus petite et plus allongée que le type de Sowerby, figurée *in* Haas (Brach. rhétien et Jur. Alpes vaudoises, *Mém. Soc. Pal. Suisse*, t. XVIII, 1891, p. 137-138, pl. XI, fig. 9). Nos échantillons sont identiques à ceux de la zone à *Str. niortense* de la Roche-Vineuse (Saône-et-Loire), de la coll. Lissajous.

Rynchonella, gr. de *concinna*, à côtes plus fortes et moins nombreuses que dans le type.

Zeilleria subbucculenta Chap. et Dew. (Deslongch., *Pal. fr.*, pl. LXXXVI, fig. 2 et 3).

Terebratula sphæroidalis Sow. (Deslongch., *Pal. fr.*, pl. LXXX et LXXXII).

Terebratula matisconensis Lissajous. Exemplaires tout à fait comparables aux types [1].

[1] Note manuscrite de Lissajous, collée au dos du carton portant les types. « *Terebratula matisconensis*, nov. sp. Cette forme a été figurée par Deslongchamps (*Pal. fr. Br. jur.*, pl. LXXV, fig. 2) comme variété remarquable de

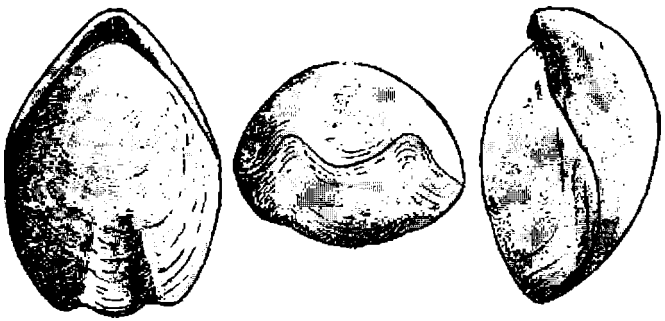


Fig. 2. — *Terebratula matisconensis* Liss., de la Roche-Vineuse (Saône-et-Loire). (Grandeur naturelle.)

T. ventricosa. Je crois que c'est également la même espèce qui a été figurée sous le même nom par Davidson (*Br. Supp.*, pl. XV, fig. 11). Elle me paraît très distincte de *T. ventricosa* par sa taille moindre, sa forme plus courte et plus globuleuse et ses plis constamment très accusés. *T. solitaria* Szanoscha

Terebratula Arcelini Liss. = *Ter. decipienis* Deslongch. *Pal. fr. Br. jur.*, Pl. LXXXIII, fig. 5 seule).

Ces espèces, extrêmement rares, sont tout à fait localisées et ont été jadis recueillies par G. Carrière après de nombreuses recherches. Toutes nos tentatives pour repérer le point exact d'où provenait cette faunule sont restées vaines ; mais il est hors de doute qu'elles proviennent du voisinage immédiat du ruisseau de Naves. Elles se retrouvent identiques et avec le même facies dans le banc rouge ferrugineux du Causse Moignard[1].

Elles suffisent pour attribuer ces calcaires à Entroques au Bajocien (Zone à *Stren. subfurcatum)*.

Vers le sommet de l'assise s'intercale un niveau ferrugineux où nous avons recueilli *Terebratula globata*. On peut compter trois bancs de calcaire à Entroques au-dessous du niveau et autant au-dessus. L'épaisseur totale du Bajocien est d'environ 4 mètres.

9. Sous le deuxième pont, en venant des Vans, commencent des calcaires gris compacts, avec rares débris de *Crinoïdes*, en bancs assez épais, que nous attribuons au Bathonien inférieur, bien qu'ils ne nous aient fourni aucun fossile.
10. Marnes dures, grisâtres, sèches, feuilletées, avec nombreux *Perisphinctes (Procerites)*, indéterminables spécifiquement et complètement laminés.

Ces marnes représentent le Bathonien supérieur. Elles sont, en effet, immédiatement recouvertes par le Callovien inférieur le plus typique et nous ont donné, à quelques kilomètres de cette coupe, sur la route de Villefort, au Causse Moignard, d'assez nombreux spécimens écrasés de *Cosmoceras histricoides*[2] Rollier et *Œcotraustes* sp.

(Br. v. Balin, pl. II, fig. 10), est plus allongée, plus rétrécie vers le crochet et en outre plus largement arrondie. »

Trois échantillons collés sur le même carton provenant de la zone à *Str. niortense* de la Roche-Vineuse (Saône-et-Loire) (Coll. Lissajous, Univ. de Lyon).

[1] Il ne faut pas confondre ce banc avec le niveau ferrugineux jaune de l'Aalénien, au Causse Moignard.

[2] La même espèce se trouve au même niveau à Saint-Brès, près Saint-Ambroix.

L'une des vues panoramiques (fig. 1) placée en tête de ce chapitre a été prise au niveau des calcaires n° 9 et montre sur la gauche les escarpements des marnes du Callovien inférieur. Vers le sommet de la colline affleure l'Argovien.

En continuant à suivre le ravin, on voit bientôt reparaître les calcaires du Bathonien inférieur, les marnes supérieures formant un simple placage de peu d'épaisseur.

Cette coupe peut se compléter en remontant la branche gauche du ruisseau de Naves (à droite en remontant) et l'on observe la série précédente identique à partir du numéro 7, mais avec un plongement un peu plus fort vers l'Est.

Les marnes du Bathonien supérieur apparaissent au pied du grand escarpement de Naves (fig. 1, vue du ravin de Naves vers l'amont).

11. Elles sont immédiatement recouvertes par des marnes sèches à fossiles pyriteux du Callovien inférieur, qui renferment la riche faune décrite plus loin. Les marnes du Callovien inférieur ont une épaisseur de 40 mètres environ. Très fines et sans intercalations calcaires, elles alternent, vers le milieu de l'assise, avec des marno-calcaires gris foncé. Vers le sommet, les marno-calcaires prédominent sur les marnes (fig. 3).

Nous y avons recueilli la faune suivante :

Belemnopsis semihastata Bl.
— *hastata* Bl.
Hastites privatensis Mayer.
Duvalia Didayi d'Orb.
Rhopalotheuthis Gillieroni Mayer.
Phylloceras Chantrei Mun-Chalm.
— *antecedens* Pomp.
— *Riazi* de Lor.
— *lajouxense* de Lor.
— *mediterraneum* Neum.
— *Zignoi* d'Orb.
Sowerbyceras ovale Pomp.
Lissoceras voultense Opp.
Oppelia subdiscus d'Orb.
— — variété.
— *subcostaria* Opp.
— *calloviensis* Par. et Bon.
— cf. *calloviensis*.
Œcotraustes Grossouvrei Par. et Bon.
Hecticoceras pauper Par. et Bon.
— af. *chanasiense* Par. et Bon.
Hecticoceras Bonarellii de Lor.
— *Pawlowi* de Tsyt.
— *retrocostatum* mut. *calloviense* Rom. et E. Lem.
Macrocephalites macrocephalus Schl.
— *subtumidus* Waagen.
Perisphinctes rjasanensis Teiss.
— af. *retrocostatus* de Gr.
— *subtilis* Neum.
— af. *scopinensis* Neum.
— *bernensis* de Lor.
— diverses espèces (jeunes).

Proplanulites Tesseyrei Tornq.
Sphæroceras platystoma Rein.
— af. *globuliforme* Gem.
Stringoceras pustulatum Rein.
Patoceras calloviense d'Orb.
Diemopterus Danielis Thurm.
Nucula ornati Qu.
Balanocrinus subteres Munst.
— *pentagonalis* Goldf.
Collyrites sp.

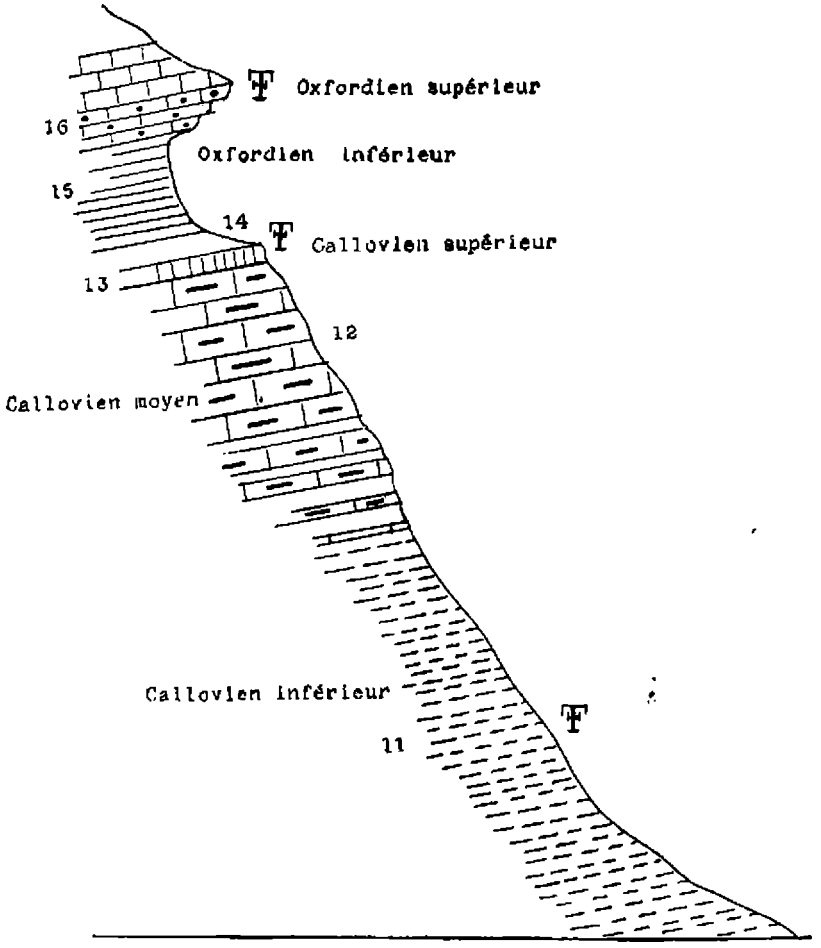


Fig. 3. — Coupe de l'escarpement de Naves.
(Les numéros correspondent à ceux du texte.)

Les fossiles pyriteux sont surtout concentrés vers la base de l'assise. Il ne nous a pas été possible de préciser les horizons exacts des diverses espèces qui se trouvent ordinairement concentrées dans les petits ravins qui découpent la masse marneuse. Ils ne sont pas

assez abondants pour qu'on puisse s'astreindre à n'utiliser que les échantillons recueillis sur un point précis.

Cependant, il est certain que la faune toute entière des marnes appartient au Callovien inférieur. Il n'y a pas de mélange de faune avec les assises terminales du Bathonien, comme on peut l'observer aux environs d'Aix, dans la vallée de Vauvenargues. Nous avons trouvé en place à la base de la formation *Stringoceras pustulatum* espèce de signification essentiellement callovienne, et qui n'a, jamais été signalée dans le Bathonien.

12. Le Callovien moyen est représenté par une dizaine de mètres de bancs calcaires sans intercalations marneuses. Les fossiles y sont ordinairement de grande taille et habituellement écrasés : *Macrocephalites macrocephalus* et *Reineckeia* gr. de *anceps* sont les formes les plus fréquentes, mais toujours déformées. On y recueille aussi assez abondamment des exemplaires intacts de *Phylloceras Hommairei* de très grande taille.

Les autres espèces décrites plus loin sont les suivantes :

Belemnopsis hastata Blainv., jeunes de petite taille (Det. Lissajous).
Phylloceras mediterraneum Neum.
— *Hommairei* d'Orb.
Sowerbyceras af. *subtortisulcatum* Pomp.
Hecticoceras navense nov. sp.
Reineckeia multicostata Petitclerc.
Perisphinctes lithuanicus Siem.
Perisphinctes patina Neum.
— af. *Jupiter* Steinm.
— *Waageni* Teiss.
— *subbackeriæ* d'Orb.
— gr. de *curvicosta* Opp.
Macrocephalites macrocephalus Schl.
Kepplerites sp.
Plagiosloma Furstenbergense Mœsch.

13. A la partie supérieure de ces calcaires, un banc de 25 centimètres de calcaire gris foncé, très dur, avec taches vertes de phosphate de fer, contient de très nombreuses Ammonites. Ce banc fait saillie à la base du dernier escarpement et peut se suivre sur une très grande longueur tout autour du vallon de Naves et tous les points sont aussi fossilifères.

Les Ammonites, ordinairement en très bon état de préservation sur l'une des faces, sont souvent rongées d'un côté. Elles sont toujours disposées sans aucun ordre, très rarement suivant le plan de la stratification, comme si elles avaient été ballotées et remaniées pendant leur fossilisation.

Les *Hecticoceras* et les *Perisphinctes* prédominent. Parmi les principales espèces, citons :

Belemnopsis hastata Bl.
Nautilus subbiangulatus d'Orb.
Phylloceras mediterraneum Neum.
— *Kudernatschi* Opp.
— *Hommairei* d'Orb.
— *Sowerbyceras subtortisulcatum* Pomp.
Lytoceras adeloides Kud.
Lissoceras voultense Opp.
Stringoceras polygonium Ziet.
Hecticoceras cracoviense Neum.
— *balinense* var. *robusta* de Tsyt.
— cf. *mathayense* Kilian.
— *evolutum* de Tsyt.
— *Zieteni* de Tsyt.
— *rossiense* var. *evoluta* de Tsyt.
Hecticoceras subsolinophorum de Tsyt.
— *metomphalum* Bon.
— *lunula* Ziet.
— *Pawlowi* de Tsyt.
Perisphinctes curvicosta Opp.
— cf. *furcula* Neum.
— cf. *Waageni* Teiss.
Reineckeia anceps d'Orb.
— *Greppini* Opp.
— *Douvillei* Stein.
— *multicostata* Petitclerc.
— cf. *Grossouvrei* Petitclerc.
Stepheoceras Banksi Sow.
— *coronatum* Brug.
Cosmoceras Jason d'Orb.

Bien que nous n'ayons pas encore rencontré *Peltoceras athleta* à Naves, il nous paraît hors de doute que ce niveau représente cet horizon classique et nous le placerons au sommet du Callovien. D'ailleurs, on retrouve cette espèce en exemplaires très typiques, exactement dans la même situation stratigraphique, à la Voulte.

14. Un lit de 10 à 15 centimètres de calcaires jaunâtres, cassants et assez tendres, renfermant quelques *Cardiocératidés*.

Nous avons pu reconnaître : *Cardioceras cordatum*, forme typique à côtes fines, de petite taille.

15. 1 à 2 mètres de marnes grises, non feuilletées, surmontent le banc jaune. Elles sont partout recouvertes par des éboulis provenant de la couche supérieure, de telle sorte qu'il est à peu près impossible de recueillir sans mélange la faune de cette assise.

16. Calcaires grisâtres grumeleux très tendres formant corniche avec une très riche faune argovienne. Cet horizon, extrêmement fossilifère, est remarquable par l'abondance des *Sowerbyceras tortisulcatum* et des *Perisphinctes* du groupe *plicatilis* qui forment le fond de la faune.

FAUNE DE L'HORIZON
A *PELTOCERAS TRANSVERSARIUM*

La description complète de cette faune ne rentrant pas dans le cadre de notre travail, nous nous bornerons à donner une liste descriptive aussi complète que possible, mais sans insister sur l'étude des *Perisphinctes* et des *Neumayriceras* dont les distinctions spécifiques sont si délicates et, je dirai même, si souvent arbitraires.

Belemnopsis hastata Blainv., rostres et phragmocones isolés, assez fréquents, dont quelques-uns de très grande taille (5 cent. de diamètre) à la base.

Duvalia monssalvensis Gillieron, un exemplaire (coll. de Brun).

Duv. Didayi d'Orb., trois exemplaires (coll. de Brun).

Phylloceras mediterraneum Neum., fréquents et généralement assez grands.

Sowerbyceras tortisulcatum d'Orb., moules internes calcaires, très abondants, souvent assez grands.

Lytoceras gr. de *adeloides* Kud., moules internes d'un *Lytoceras* très voisin de la forme callovienne de notre région. Cette même forme a été désignée à Trept sous le nom de *L. polyanchomenum*. Les très rares échantillons de cette localité (coll. de Riaz) sont identiques à ceux de Naves. L'espèce de Gemmellaro, d'ailleurs callovienne, a une section plus ovalaire, tandis qu'elle est nettement circulaire dans les échantillons de Naves. C'est très certainement le représentant dans ce niveau du *Lytoceras Orsinii* du Jurassique supérieur. — Deux exemplaires de la coll. Gennevaux, un de la coll. de Brun.

Ochetoceras canaliculatum Munster, forme type et variété *hispidum* Opp., assez fréquent et offrant tous les termes de passages entre les deux types.

Ochetoceras subclausum Opp. *(Pal. Mith.* pl. LII, fig. 3). Un échantillon typique (coll. de Brun), d'autres (coll. Gevrey, Univ. de Grenoble).

Oppelia (Trimarginites) arolica Opp. Très abondant à Naves. Un exemplaire de la coll. de Brun montre une carène très finement crénelée.

Oppelia (Trimarginites) trimarginata Opp. *(Pal. Mith.*, pl. L, fig. 2, p. 159). De diamètre un peu plus faible que le type, l'échantillon de Naves (coll. Gennevaux) se rapproche de celui qui a été figuré par de Loriol (*Jura lédonien*, p. 25, pl. II, fig. 19, 20). Les côtes sont un peu plus accusées que dans le type et un peu moins que dans l'exemplaire du Jura. La cloison très nette est identique à celle qui a été donnée par de Loriol.

Creniceras crenatum d'Orb. *(Pal. fr.*, pl. CXCVII, fig. 5 et 6). Petits échantillons typiques.

Neumayriceras[1] *oculatum*. Bean *(in* de Riaz, *Trept*, pl. XVIII, fig. 1). Un très bel échantillon presque identique à la figure citée. L'ornementation est atténuée, et les tubercules externes à peine saillants. Une seule rangée de granules arrondis sur le milieu de la région externe, disparaissant rapidement pour laisser une surface arrondie et entièrement lisse.

Neumayriceras flexuosum Munst. *(in* de Lor., *Jura lédonien*, pl. III, figr 15). Assez abondant.

Neumayriceras callicerum Opp. Un exemplaire typique (coll. de Brun).

Neumayriceras Pichleri Opp. *(Pal. Mith.*, pl. LI, fig. 4, p. 212). Espèce de petite taille à ombilic étroit, côtes fines et serrées, non tuberculées; une ligne de granules rapprochées sur la région externe.

Neumayriceras af. *Sarasini* de Lor. *(Oxford. sup. et moyen du Jura lédonien*, pl. III, fig. 1). Des échantillons assez voisins de cette espèce sont représentés dans la coll. de Brun. Ils sont assez voisins de *Pichleri*, dont ils pourraient n'être que l'adulte. L'ombilic est remarquablement étroit, les côtes très fines fortement infléchies vers l'avant, très rapprochées les unes des autres. Sur la chambre d'habitation, les côtes partent de l'ombilic, s'infléchissent de plus en plus vers l'avant et s'écartent un peu; puis elles s'atténuent et disparaissent au milieu des flancs. Il n'y a pas de tubercules latéraux ; une rangée sur la région externe, peu accusée.

Neumayriceras sp. Nombreux spécimens de tailles diverses, diffi-

[1] Pour la distinction entre *Neumayriceras* et *Taramelliceras*, voir Rollier, Sur quelques Ammonoïdes jurassiques *(Arch. de Phys. et nat.*, 4e série, t. XXXV, 1913, p. 277).

ciles à séparer spécifiquement, tant ils passent facilement de l'un à l'autre[1].

Œcoptychius Christoli Beaudoin. Un exemplaire très typique (coll. Gennevaux). Deux autres (coll. Gevrey et de Brun).

Lissoceras microdomus Opp. (collection Gevrey, Univ. de Grenoble).

Lissoceras Erato d'Orb. (collection Gevrey).

Cardioceras tenuiserratum Opp. (*Pal. Mith.*, pl. III, fig. 2 *a-c*, p. 200.) Deux exemplaires de 26 mill. (coll. de Brun et Gennevaux) tout à fait identiques à celui qui a été figuré par Petitclerc (*Notes sur quelques foss. nouv. de l'Est de la France*, p. 43, pl. VI, fig. 11) (*id.* coll. Gevrey).

Cardioceras af. *cordatum* Sow.

Cardioceras vertebrale Sow. (*Pal. Universalis*, pl. 93, 93*a*). Cette forme qui se trouve dans l'Argovien de toute la région méridionale de la France est représentée à Naves par des spécimens bien conformes à l'holotype. En Angleterre, cette espèce appartient au Lower Coralian (toutes les collections).

Cardioceras alternans de Buch (= *A. cordatus* Sow., pl. XVII, fig. 4). Sous ce nom, je désigne quelques spécimens conformes à la figure de la planche 94 de *Paleontologia universalis*.

Cardioceras quadratoïdes Nikitin (collection Gevrey, Univ. de Grenoble).

Cardioceras excavatum Sow. (coll. Gevrey).

Pachyceras Lalandei, mut. *Romani* (R. Douvillé, *Et. sur les Cardioceratidés*, p. 50, pl. III, fig. 14). Cette forme est une mutation du type dans l'Argovien. Elle paraît moins fréquente à Naves qu'à Durfort où nous en avons recueilli une dizaine d'exemplaires en quelques minutes.

Pachyceras cf. *Tornquisti* de Lor. (*Oxf. sup. du Jura Bernois*, pl. II,

[1] La collection Gevrey à l'Université de Grenoble, que M. le professeur Kiliam a bien voulu m'autoriser à étudier, comprend un certain nombre d'autres espèces admirablement conservées, mais dont la détermination précise serait à reviser.

J'ai relevé les noms des espèces suivantes dans cette collection, en plus de celles qui sont citées ci-dessus :

Neumayriceras Gmelini Opp., *Bachi* Opp., *Gessneri* Opp., *callicerum* Opp., *trachynotum* Opp., *lochensis* Opp.

fig. 2). Nous avons recueilli dans ces mêmes assises un *Pachyceras* de forme renflée qui paraît comparable à la forme de l'Argovien du Jura bernois, toutes proportions gardées. Notre exemplaire n'a que 40 millimètres de diamètre, mais ses côtes assez faiblement accusées, très arrondies, groupées par deux au départ de l'ombilic, nous paraissent bien comparables. La cloison assez découpée est très voisine de celle qui a été figurée par de Loriol *(id.*, pl. III, fig. 2). Ces formes de l'Argovien ont été réunies par P. Lemoine dans le sous-genre *Tornquistes*, elles sont selon R. Douvillé une mutation de la forme *Lalandei* de l'Oxfordien inférieur.

Peltoceras transversarium Qu. Nous ne suivrons pas M. de Grossouvre (Et. sur *Pelt. Toucasi* et *transversarium* in Petitclerc, Note sur des foss. nouv. et peu connus de l'Est de la France, 1916-1917), dans les distinctions un peu subtiles qu'il a établies dans les formes de ce groupe; elles n'ont pas de valeur stratigraphique et paraissent être simplement des variations d'un même type. A Naves, nous avons recueilli des échantillons, de tailles diverses, mais ne dépassant pas 60 mm., qui se rapportent surtout à la forme *Riazi*.

Peltoceras torosum Opp. (figuration *in* Buckowski *Czentoschau*, pl. XXX, fig. 6 = *caprinus* Qu., *Ceph.*, pl. XVI, fig. 5). Tours étroits et plus arrondis que dans *P. arduennense*. Côtes assez renflées sur la région externe. Bien figuré par de Loriol *(Oxford. inf.*, *Jura bernois*, pl. VII, fig. 4-5). Un exemplaire incomplet (coll. de Brun); un autre (coll. Gevrey).

Aspidoceras Meriani Opp. *(Pal. Mith.*, pl. LXV, fig. 1, *a-b)*. Je distingue sous ce nom deux échantillons de petite taille qui diffèrent du type par leurs tubercules plus nombreux au même diamètre. Sur l'échantillon de la collection de Brun, on en compte douze au lieu de huit sur le type. Les échantillons de Naves sont conformes à la figure de Quenstedt *(Schw. Jura*, pl. XCIII, fig. 74). Comme dans celui-ci, on distingue des côtes sur les flancs d'ailleurs assez peu saillantes, qui n'existent pas dans la figure d'Oppel.

Un autre exemplaire de la collection Gennevaux n'a que neuf tubercules externes et des côtes plus marquées, qui paraissent dédoublées.

Des échantillons tout à fait identiques aux types de Naves proviennent de Trept; ils sont étiquetés dans la collection de Riaz : cf.

Meriani; l'un d'eux porte une petite note manuscrite indiquant qu'il est moins épais et possède plus de tubercules que le type. D'autres sont plus conformes à l'espèce d'Oppel avec leurs tubercules tranchants plus espacés et sans côtes sur les flancs.

Il nous paraît d'après ces échantillons, tous du même niveau, que cette espèce est essentiellement variable. La forme de Naves et de Trept pourrait tout au plus être considérée comme une variété.

Aspidoceras corona Quenstedt (*Ceph. Schw. Jura*, pl. 94, fig. 48). La collection Gevrey renferme un remarquable échantillon de cette espèce dont la taille est près du double de celui du type figuré par Quenstedt. Les tubercules sont un peu plus écartés, remarquablement saillants et pincés transversalement.

Aspidoceras Oegir Oppel *(Pal. Mith.*, pl. LXIII, fig. 2). Un échantillon tout à fait conforme à celui de Trept (pl. XIX, fig. 5 *a-b)*. D'autres à tubercules plus rapprochés se rapporteraient plutôt à l'*A. perarmatum* Sow.

Perisphinctes plicatilis Sow. (= *lucingensis* auct.)

Je ne reviendrai pas sur cette synonymie que j'ai exposée dans mon travail sur la montagne de Crussol *(Trav. lab. géol. de Lyon*, p. 183). Cette forme est fréquente à Naves, en échantillons de taille moyenne.

Perisphinctes variocostatus Buckl. (= *plicatilis* d'Orb., *non* Sow.). C'est l'espèce citée habituellement sous le nom de *plicatilis* (voir à ce sujet l'ouvrage cité ci-dessus, p. 184). Très fréquente à Naves, on peut dire qu'elle forme le fond de la faune avec ses nombreuses variétés.

Perisphinctes Elisabethæ de Riaz *(Faune de Trept*, pl. XII, fig. 4, *a-b)*. De même taille que le type.

Perisphinctes birmensdorfensis Mœsch. (*Argauer*, *Jura*, pl. I, fig. 3) collections de Brun et Gevrey).

Perisphinctes convolutus Quenst. *(Schw. Jura*, pl. CXIV, fig. 8-9). Nombreux exemplaires (diverses collections).

Perisphinctes regalmicensis Gem. *(in* Ronchadzé, *Perisphinctes* de la Faucille, *Mém. Pal. Suisse*, vol. XLII, 1916, pl. I, fig. 1-2). Les exemplaires de Naves sont absolument semblables à ceux de Ronchadzé, mais l'assimilation qu'en a faite cet auteur avec l'espèce de Gemellaro me semble mal justifiée. Le type de ce dernier a les

tours beaucoup plus étroits et plus arrondis. Il me semble qu'il y aurait lieu de créer pour cette forme une nouvelle espèce [1].

On trouve peu de Lamellibranches :

Unicardium globosum d'Orb. (coll. Gevrey).

Perna Kobyi de Lor. *(Oxf. sup. du Jura bernois*, pl. VII, fig. 5-6) (coll. Gennevaux et Gevrey).

Pleuromya Voltzi Ag. (coll. Gevrey).

Parmi les Gastéropodes nous n'avons guère vu que des moules internes de *Pleurotomaria* (coll. Gevrey).

Les Brachiopodes sont rares, nous avons reconnu :

Rhynchonella lacunosa, var. *sparsicosta* Qu. (coll. de Brun).

Terebratula Rollieri Haas *(Jur. Brach. Schw. Jura*, p. 124, pl. XVI, fig. 13-15). Deux exemplaires (même collection).

Zeilleria groupe de *delmontana* Oppel. Jeunes exemplaires.

Glossothyris Douvillei de Gross. *(B.S.G.F.*, 3e série, t. XVI, pl 38, fig. 35). Cinq échantillons un peu plus grands que les individus les plus développés de la planche citée (coll. de Brun).

Dans la collection Gevrey se trouvent *Terebratula Zieteni* de Lor. et *T. Sæmanni* Opp.

Parmi les Echinides, qui sont aussi assez rares, nous citerons : *Pleurodiadema Stutzi* de Lor. (coll. Gevrey).

Plegiocidaris Matheyi Desor *(Cidaris)*. Un exemplaire (coll. de Brun).

Plegiocidaris sp. Un exemplaire d'une deuxième espèce, insuffisant.

Aplodiadema Langi Desor *(Pseudodiadema)*. Un spécimen (coll. de Brun).

Eosalenia miranda Lambert. Deux exemplaires décrits et figurés dans Lambert et Thiéry *(Nomencl. raison. Echinides*, pl. II, fig. 14 à 19 [2]).

Collyrites sp. (coll. de Brun).

[1] Comme les *Neumayriceras*, les *Perisphinctes* sont représentés par un très grand nombre de formes difficiles à distinguer, dont l'étude détaillée nous entraînerait trop loin de notre sujet. Nous nous bornerons à signaler un certain nombre de noms relevés dans la Collection Gevrey à Grenoble et que nous reproduisons ici sous toutes réserves : *Perisphinctes crotalinus* Siem., *Tiziani* Opp., *Tizianiformis* Choff., *Prailairiei* Favre, *orientalis* Siem., *rota* Waag., *subrota* Choff., *Mindove* Siem., *Kreutzi* Siem., *promiscuus* Buck.

[2] Nous devons ces déterminations à M. Lambert et à notre ami, M. Thiery, que nous sommes heureux de remercier ici.

Les Crinoïdes sont représentés par quelques fragments de tiges de *Balanocrinus subteres* Münster et de *Balanocrinus pentagonalis* Gold.

Si l'assise n° 16 (voir p. 19) appartient incontestablement à la zone à *Peltoceras transversarium*, dont elle a l'aspect spécial si répandu dans toute la région à facies méditerranéen de l'Europe méridionale, il est plus diffficile de classer l'assise n° 15.

Les Cardioceratidés du groupe *C. cordatum* que l'on trouve à ce niveau à Naves appartiennent à la partie inférieure et moyenne de l'Oxfordien. Cet étage serait donc représenté ici d'une façon rudimentaire et il n'y aurait pas de lacune, contrairement à ce qui a été publié dans les traités classiques, précédant la transgression argovienne, tout au plus une réduction considérable de la zone à *C. cordatum*.

Remarquons aussi en passant l'absence presque complète de Spongiaires à ce niveau, aussi bien à Naves [1] qu'à Saint-Paul-le-Jeune et à Saint-Ambroix [2]. Nous avons pourtant autrefois constaté l'absence de l'Oxfordien et peut être du Callovien supérieur à Saint-Ambroix.

17. Au-dessus de cet horizon, commencent des calcaires en bancs bien lités correspondant à la zone à *Peltoceras bicristatum*. Elle est assez riche sur les pentes du Concut au-dessus de Naves. Nous y avons trouvé l'espèce type du niveau et de nombreux *Perisphinctes*.

Nous ne poursuivrons pas plus loin la description de cette coupe.

COUPE DU CAUSSE MOIGNARD

(ROUTE DES VANS A VILLEFORT)

Bien que le Callovien ne soit que peu développé sur ce point, il nous a paru intéressant de préciser la base de la coupe du vallon de Naves par des observations dans les régions voisines [3].

[1] Notons cependant que les Collections Gevrey et de Brun contiennent deux spécimens de Naves.

[2] ROMAN et DE BRUN, Jur. inf. et moyen de Saint-Ambroix, (*Ann. Soc. lin.* Lyon, t. LVI, 1909, p. 32).

[3] G. FABRE (*B. S. G. F.*, 3e série, t. XXI, p. 666) a déjà donné cette coupe que nous complétons sur quelques points.

Quand on s'élève au-dessus des Vans par la route nationale de Villefort, on commence par recouper les marnes calloviennes qui s'étendent au-dessus de la route, mais qui sont moins fossilifères que dans le ravin de Naves ; on peut néanmoins y recueillir les principales espèces du niveau pyriteux du Callovien inférieur. Bientôt on rencontre les terrains cristallophylliens que l'on suit pendant quelques kilomètres et on atteint enfin un petit lambeau de terrains secondaires respectés par l'érosion. Ce petit affleurement, connu sous le nom de *Causse Moignard*, s'étend au-dessus et au-dessous de la route, et l'on peut relever la coupe suivante :

En partant des Micaschistes qui se trouvent au fond du ravin en contrebas de la route, à 100 mètres environ au-dessous, on distingue :

1. Argiles panachées vertes, rouges et jaunes, de 1 m. 50 d'épaisseur.
2. Grès à gros éléments quartzeux, anguleux, non roulés, formant une plateforme à 220 mètres au-dessus du fond du ravin. Au sommet, ces grès deviennent plus fins et caverneux.
3. Marnes micacées blanches, parfois rougeâtres (2 mètres).
4. Grès blancs très fins se chargeant peu à peu de fragments de Feldspaths roses et devenant de plus en plus grossiers.
5. Marnes verdâtres (0 m. 30).
6. Grès incohérents, identiques aux précédents.
7. Grès noirs très fins (0 m. 30).
8. Grès arkoses assez grossiers.

L'ensemble de cette série mesure 110 mètres d'épaisseur et paraît correspondre non seulement au Trias, mais encore à la majeure partie du Lias. On sait en effet que, sur beaucoup de points de la bordure du Plateau central, le Lias se transforme en un calcaire à grains de Quartz, passant à une arkose véritable, dans laquelle il est impossible de reconnaître les divisions classiques. Le fait est bien caractérisé, en particulier dans la région de Privas, où la plupart du temps les assises du Lias ne se distinguent du Trias que par la présence de quelques débris de Bélemnites roulées et incomplètes.

Au-dessous du hameau de Moignard, très près des premières maisons, on distingue un petit escarpement formé d'assises plus résistantes reposant sur les arkoses :

9. Grès calcaires ferrugineux grossiers, à nombreux grains de quartz et rognons d'oxyde de fer. Ils renferment :

Nautilus intermedius Sow. (*in* d'Orb., *Pal. fr.*, pl. XXVII).

Phylloceras sp.

Sonninia af. *crassinuda* Buck. (*Inf. Ool.*, pl. LXXX, fig. 1-4).

Un gros fragment avec tours internes montrant un tubercule aigu contre la suture ombilicale.

Ludwigia arcitenens Buck. (*ibid.*, pl. IV, fig. 2). Un certain nombre d'exemplaires de diverses tailles à côtes un peu plus nombreuses que dans le type.

Lioceras substriatum Buck. (*ibid.*, suppl., pl. VI, fig. 14).

Espèce qui se trouve en Angleterre dans la zone à *L. Murchisonæ* (*ibid.*).

Ludwigia Baylei Buck. (*ibid.*, pl. III, fig. 6, 7). Espèce de la zone à *L. Murchisonæ*.

Sphæroceras, gr. de *Humphriesi*. Un fragment de tour à côtes moins brusques dans l'ombilic.

Witchellia sp., gr. de *Sayni* Haug. (= *Ludw. corrugata* Zurcher, *B. S. G. F.*, 3e série, t. XIII, pl. II, fig. 4).

Cirrus Fourneti Thioll. Un fragment bien typique.

Plagiostoma semicirculare Goldf. Espèce très commune dans ce gisement.

Chlamys af. *ambigua* Munster.

Chlamys textoria Schl.

Pronoella brevis Wrigt.

Pleuromya sp.

Terebratula Eudesi Oppel.

Rhynchonella sp.

Les fossiles, assez bien conservés, sont difficiles à extraire de la roche très dure sur ce point.

10. Calcaires gréseux à Entroques, avec gros fragments de Feldspath rose à la base. Plus haut, les couches deviennent grisâtres, sont exclusivement calcaires et prennent parfois une teinte lie de vin. A peu de distance du sommet, il y a des intercalations ferrugineuses rouges renfermant *Terebratula globata*.

Les fossiles y sont rares et mal conservés, ce sont surtout des débris de *Lamellibranches* et des baguettes d'*Echinides*.

11. Calcaire gris foncé, très dur, sans fossiles, à surface supérieure corrodée et rouillée. Il paraissent représenter le Bathonien inférieur et se terminent vers la route de Villefort.

12. Marnes noires feuilletées avec quelques *Cosmoceras histricoides*

et quelques *Phylloceras* et *Œcotraustes* écrasés et peu déterminables.

13. Marnes grises, sans fossiles, dans lesquelles C. Fabre signale *M. macrocephalus*.
14. Calcaires marneux avec grands *M. macrocephalus*.
15. Banc, mince, dur (10 centimètres), représentant l'horizon à *Pelt. athleta* du ravin de Naves.
16. Marnes noduleuses jaunâtres avec *Card. cordatum*.
17. Calcaires noduleux avec faune argovienne typique. Ces dernières assises viennent butter horizontalement contre les Micaschistes redressés, ainsi que l'indique du reste la coupe de Fabre (fig. 6).

Les couches n° 9 débutent nettement avec l'Aalénien, sans qu'il soit possible de discerner le Toarcien. Cet étage doit être représenté ici par les arkoses, car il est difficile d'admettre une discontinuité dans la série, tandis qu'à quelques kilomètres à l'Est la série liasique est bien complète (Saint-Paul-le-Jeune) et se trouve à l'Ouest du mas de l'Air.

L'ensemble des zones à *L. Murchisonæ*, *L. concava* et *W. lævigata* est certainement représenté, et c'est la seconde qui y paraît le mieux développée. La zone à *L. Murchisonæ* ne nous paraît indiquée que par *Lioc. substriatum* et *L. Baylei*. Le niveau supérieur nous a fourni une petite *Witchellia* et une grosse *Sonninia*.

Il est absolument impossible de subdiviser cet ensemble qui est d'ailleurs assez mince. Nous nous trouvons sans doute sur un point où les diverses zones ne sont représentées que sporadiquement par lentilles, ainsi qu'il est de règle sur toute la bordure du Plateau central, comme à Crussol, à Courry, etc.

Les calcaires à Entroques représentent la fin de la série bajocienne assez réduite (n° 10). De même, le Bathonien est très peu développé, puisque les assises supérieures de cet étage affleurent seulement sur le bord de la route.

CAUSSE DE LA ROUSSE

En remontant vers Villefort, on rencontre, à très peu de distance, un nouveau petit causse analogue au précédent : le Causse de la Rousse. Sur ce point, ce sont les mêmes assises que le n° 11 qui

forment l'entablement calcaire, mais elles sont décalcifiées et renferment en abondance des radioles tout détachés de *Cidaris cucumifera*, *Rhabdocidaris horrida*, *Pygaster* sp. identiques à ceux de Privas.

La coupe détaillée en a été donnée par Fabre (*B. S. G. F.*, 3e série, t. XXI, p. 665).

Nous en avons reconnu la rigoureuse exactitude.

CAUSSE DU MAS DE L'AIR

Pour terminer la description des petits causses calcaires de cette région, il ne reste plus qu'à mentionner le petit lambeau du Mas de l'Air, à 11 kilomètres de Villefort, étudié par Jaubert[1] et par Fabre; ce dernier en a donné une coupe complète (*ibid.* p. 663, fig. 6).

Dans son ensemble, la coupe de Fabre nous a paru exacte, toutefois il fait reposer directement les couches à *L. Murchisonæ* sur l'Hettangien.

En étudiant banc par banc la partie inférieure de cette coupe, dans la première carrière, en venant des Vans, nous avons trouvé à 2 mètres environ au-dessus de l'Infralias, dans des délits marneux minces, entre deux des bancs du calcaire à Entroques, exploité pour l'empierrement, des débris de fossiles indiscutablement Toarciens (fragments d'*Hammatoceras* d'espèce indéterminable).

Il semble donc que la lacune est moins considérable que ne l'indique Fabre, et ne correspondrait plus qu'au Lias inférieur et moyen.

Nous n'avons pu constater sur place la position du banc à *L. Murchisonæ*.

La faune bathonienne se rencontre immédiatement au sommet de la carrière; les bancs qui la contiennent sont envahis par la végétation et, par suite, peu accessibles. Les bancs fossilifères sont immédiatement superposés aux calcaires gris à gros charveyrons et *Cancellophycus*.

Fabre a donné une longue liste des fossiles recueillis sur ce point

[1] Jaubert, Note sur les formations jurassiques qui recouvrent le versant nord du Mont Lozère (*B. S. G. F.*, 2e série, t. XXVI, 1868, p. 262).

dans le Bathonien, qui présente un mélange d'espèces sujet à revision. Nous ne savons ce que sont devenus les échantillons de Fabre, mais il a utilisé les échantillons de la collection Jaubert, dont une partie, précisément la série du Mas de l'Air, est conservée à l'Université de Grenoble. Grâce à l'extrême obligeance de M. le professeur Kilian, nous avons pu revoir et contrôler les déterminations. Enfin, la collection de l'Université de Lyon possède un certain nombre de formes recueillies sur le même point par Gennevaux, qui, jointes aux échantillons que nous avons nous-même trouvés, permettent de se faire une idée bien nette de cette faune.

Comme on peut le voir par la liste ci-jointe, dressée à l'aide de ces divers éléments, cette faune appartient sans hésitation au Bathonien supérieur (zone à *Hecticoceras retrocostatum)*. Nous n'y avons retrouvé aucune des formes du Bajocien signalées par Jaubert, telles que *Amm. Parkinsoni, linguiferus*. Fabre signale, outre les espèces précédentes, *Lytoceras tripartitum* et *Harpoc. hecticum*. La détermination de cette dernière espèce appartenant à un niveau plus élevé nous paraît des plus douteuses.

Cependant il est difficile d'admettre que Fabre ait pu méconnaître des espèces aussi typiques. On est donc amené à supposer que les formes du Bajocien supérieur se trouvaient sur un point réstreint et formaient probablement une lentille, comme on en a tant d'exemples dans la bordure jurassique du Plateau central dans cette même région.

Nous avons pu reconnaître les espèces suivantes :

Belemnopsis Wurtembergicus Opp. (coll. Jaubert, Grenoble).

Nautilus cf. *fuscus* Crick ;

Phylloceras Hommairei d'Orb.

Phylloceras sp.

Lissoceras af. *voultense* Oppel.

Perisphinctes arbustigerus d'Orb., fréquent et souvent de grande taille ;

Perisphinctes subprocerus Buckm ;

Perisphinctes matisconensis Lissajous (*Mâconnais*, pl. V, fig. 3, 4, p. 59) ;

Perisphinctes balinensis Neum. ;

Cadomites Daubenyi Gemmellaro ;

Sphæroceras bullatum d'Orb. ;

Sphæroceras cf. *Uhligi* Popowici-Hatzeg;

Hecticoceras retrocostatum de Gross.

Nous avons retrouvé nous-mêmes *Hecticoceras retrocostatum* de Gross., tout à fait typique. Un exemplaire de cette localité, conservé dans la collection Jaubert, à Grenoble, est remarquable par sa grande taille. Cet échantillon qui atteint 65 millimètres de diamètre possède sa chambre d'habitation; il est malheureusement un peu écrasé. On peut cependant se rendre compte qu'il était assez fortement géniculé. La chute de l'ombilic est verticale; l'ornementation bien accusée et typique dans la partie jeune s'efface progressivement pour disparaître complètement au voisinage de l'ouverture.

Oppelia cf. *inflexa* de Gross.

Œcotraustes serrigerus Opp.

Oppelia (Oxycerites) aspidoides Opp.

Le Bathonien du Mas de l'Air est recouvert par un petit lambeau de marnes calloviennes inférieures.

RÉGION DES AVELAS ET DE SAINT-PAUL-LE-JEUNE

Aux Avelas, le Toarcien est bien représenté par des calcaires marneux imprégnés d'oxyde de fer. La minéralisation est suffisante pour avoir donné lieu autrefois à des recherches de minerai. Sur ce point, c'est la zone à *Hildoceras bifrons* qui est ferrugineuse. Aux Assions les assises comprises entre le Rhétien et l'Aalénien sont peu distinctes[1].

L'Aalénien est mal individualisé et ne se rencontre nettement que sous le village des Assions. Ce sont des grès calcaires ferrugineux dans lesquels M. Cayeux a signalé *Ludwigia Murchisonæ*[2] que nous n'avons pas retrouvée. Dans la zone à *L. Concava* nous avons rencontré quelques Gastéropodes caractéristiques encroûtés dans un enduit ferrugineux : *Cirrus Fourneti* Thiol., *Hamulina Berthcloti* d'Orb.

Les marno-calcaires bathoniens entre Saint-Paul-le-Jeune et les

[1] M. Thiery indique dans la 2e édition de la feuille d'Alais un contact anormal qui nous paraît correspondre à une lacune par érosion du Lias.

[2] Légende de la Feuille géologique au 1/80.0000 d'Alais (1re édition).

Avelas sont pauvres en fossiles; ce sont des assises jaunâtres, un peu argileuses, renfermant des débris de *Terebratula* et *Rhynchonella* analogues à celles du gisement classique de la Pouza.

Le passage au Callovien se fait progressivement par des marnes noirâtres feuilletées, avec quelques fossiles pyriteux, où l'on peut distinguer deux niveaux principaux : le premier contient *Macrocephalites macrocephalus* de petite taille, avec nombreux *Lissoceras voultense*. Au-dessus viennent des bancs marneux avec *Reineckeia* et *Perisphinctes* écrasées qui supportent un nouvel horizon pyriteux à *Macr. macrocephalus*, petits *Perisphinctes*, *Patoc. calloviense*. Cette succession est identique à celle de Naves, mais infiniment moins riche en fossiles.

On trouve notamment les niveaux pyriteux à la sortie N. du tunnel de Saint-Paul-le-Jeune.

Sur ce point, les couches noires marneuses inférieures sont surmontées par des calcaires marneux, en bancs assez épais, alternant avec des marnes, renfermant dans toute leur hauteur de grandes *Reineckeia* du groupe de *anceps*, *Hecticoceras hecticum*, *Phylloceras Hommairei*.

Puis vient un calcaire noir très dur, carié par place, avec nombreux fossiles roulés et fragmentés, représentant l'horizon à *Peltoceras athleta*.

Les couches grumeleuses de l'Argovien, très fossilifères, semblent reposer immédiatement sur ce banc, sans interposition de zone à *Card. cordatum* comme à Naves; dans tous les cas, cet horizon est extrêmement réduit et correspond à la transgression classique de la zone à *Pelt. transversarium* de la région ardéchoise.

Cette succession se poursuit sans changements jusqu'à Joyeuse où toute la série est admirablement visible sur les pentes incultes qui dominent la ville vers l'Est.

Nous n'insisterons pas sur la description stratigraphique entre les Vans et Joyeuse qui nous conduirait à des redites, réservant pour une prochaine monographie l'étude de la série Bajocien-Oxfordien entre Joyeuse et la Voulte.

RELATIONS DU SECONDAIRE AVEC LA BORDURE DU MASSIF CRISTALLIN ET CRISTALLOPHYLLIEN

Dans les pages qui précèdent, nous nous sommes strictement limités à l'étude de la succession stratigraphique détaillée de la région étudiée, mais nous n'avons pas abordé la question du contact des terrains anciens du Massif central et du Jurassique.

A ce point de vue deux hypothèses se trouvent en présence :

Pour G. Fabre, la série du Secondaire vient butter par faille contre le Massif central. Ses coupes montrent une parfaite horizontalité des assises jusqu'au contact des Micaschistes fortement redressés. C'est cette interprétation qu'il a admise dans la première édition de la feuille d'Alais, où l'on voit se dessiner une grande faille dirigée approximativement du Sud-Est au Nord-Ouest, mettant en contact les divers termes de la série jurassique, d'abord avec le Houiller, puis avec les Schistes cristallins X, enfin avec les Schistes granitisés.

D'après cette hypothèse, l'ensemble des Terrains Secondaires se serait effondré en un grand compartiment abaissé par rapport aux Schistes cristallins. Ces lambeaux seraient la seule partie d'affleurements respectée par l'érosion s'étendant bien au delà sur le Massif central.

Toute autre est l'interprétation admise par M. Thiery dans la deuxième édition de la feuille d'Alais. La grande faille de Fabre a été remplacée par une ligne de contact anormal qui, à partir du Causse de la Rousse, s'incurve vers l'Est et limite le contact entre les terrains cristallins et le Trias dont elle épouse tous les contours.

Le lambeau du Mas de l'Air ainsi que trois petits affleurements triasiques au Nord de la route de Villefort sont entièrement entourés d'un trait continu, montrant que ce lambeau ainsi que le précédent forment une écaille cheminant sur les terrains cristallophylliens.

Une deuxième ligne de contact anormal, au Mas de l'Air, limite la base du Bajocien, tandis qu'au Causse de la Rousse cette même ligne est placée entre la base de l'Aalénien et les grès triasiques ; vers le Sud, cette même ligne passe entre l'Aalénien et un petit affleurement d'Hettangien.

Au Causse de Naves et des Vans, cette deuxième ligne de contact anormal part de la route nationale et limite la base du Bajocien qui surmonte le Rhétien. Au niveau du ruisseau de Naves, c'est l'Aalénien qui repose sur le même terrain; puis c'est de nouveau le Bajocien et enfin le Bathonien jusqu'à Chassagnes qui occupent la même situation.

Le lambeau des Assions est entouré d'un trait plein continu et l'Aalénien vient reposer directement sur le Rhétien.

D'après ces tracés, il y aurait donc deux écailles superposées venant flotter sur les terrains cristallins.

Nous nous sommes attachés à suivre le contact entre le Jurassique et les terrains cristallins et nous avons été frappés de l'aspect tout à fait tranquille des calcaires et marnes du Callovien et de tout le Jurassique supérieur. Toutes les assises conservent une horizontalité parfaite jusqu'à une cinquantaine de mètres du contact et ce n'est que tout à fait dans son voisinage que l'on observe un très léger dérangement de l'extrémité des bancs.

C'est ainsi qu'au sommet du Concut qui domine Naves, un peu au Sud-Est du hameau des Alanzas, on voit l'extrémité des bancs du Séquanien se recourber très légèrement au contact des Schistes cristallins affectant une disposition légèrement anticlinale qui disparaît d'ailleurs en quelques mètres, comme l'indique le croquis ci-après (fig. 4).

Au Nord-Ouest du même hameau, à l'extrémité de l'affleurement secondaire, au-dessous du petit col qui domine la route nationale, on voit les assises du Séquanien rester horizontales jusqu'au contact des Schistes, puis se relever pendant quelques mètres. Les bancs minces de la zone à *Peltoc. bicristatum* qui se trouvent au-dessous ont, par contre, été très fortement redressés, presque jusqu'à la verticale, au voisinage des Schistes, mais l'horizontalité de ces sédiments se rétablit très rapidement (fig. 5).

Des observations analogues se font au Causse de la Rousse et

au Mas de l'Air. Tantôt les assises se relèvent en formant un très léger synclinal au contact des terrains anciens, tantôt, comme

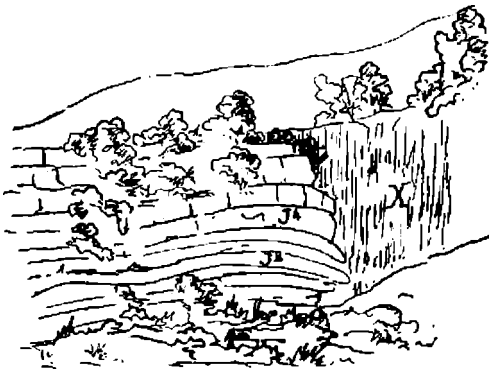


Fig. 4. — Croquis du contact du Jurassique et des terrains cristallophylliens aux Alanzas.

aux Alanzas, elles se recourbent en affectant plutôt une disposition anticlinale.

En somme, le dérangement des assises est tout local et ne dépasse pas quelques mètres ; très rapidement les assises repren-

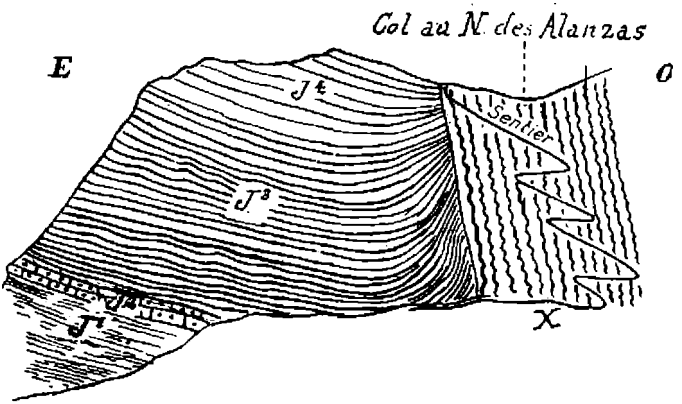


Fig. 5. — Coupe au Nord de la précédente.

nent leur horizontalité. Les bancs minces seuls sont disloqués. On ne constate nulle part de roches écrasées au contact.

Il en résulte que le déplacement latéral, s'il y en a eu, est extrêmement faible et tout semble bien mieux s'expliquer avec l'hypothèse de Fabre.

Il nous paraît, de plus, difficile d'admettre l'existence d'une seconde écaille correspondant à la deuxième ligne de contact anormal de la deuxième édition de la Feuille d'Alais. Il y a bien en de nombreux points suppression de couches, mais nulle part nous n'avons constaté de roches écrasées au contact. Sur ces divers points, la partie supérieure de la roche est corrodée, ferrugineuse, comme lorsqu'il y a une lacune entre deux assises. S'il y a eu parfois un glissement, il est très faible et nous y verrions de préférence l'action de courants qui ont remanié certaines assises et les ont fait disparaître. Le phénomène est si constant, et nous l'avons observé sur tant de points de la bordure du Massif central, depuis Lyon jusque dans le Gard et Hérault, qu'il ne nous paraît pas douteux.

Ainsi donc, si nous pensons que M. Thiery a trop généralisé les faits qui ont été si bien mis en lumière par M. Termier et lui dans la région d'Alais et de la Grand'Combe, nous sommes néanmoins persuadés de l'exactitude de ses observations et rendons un juste hommage à l'exactitude de ses contours.

II

PALÉONTOLOGIE

Par F. ROMAN

I

CALLOVIEN INFÉRIEUR

(MARNES A FOSSILES PYRITEUX)

Genre BELEMNOPSIS

BELEMNOPSIS SEMIHASTATA Blainville.

Pl. I, fig. 1.

1827. *Belemnites semihastatus* Blainville : *Mém. sur les Bélemnites*, p. 72, pl. II, fig. 5, 5*ab (non* 5 *cg)*.

J'emprunte à des notes manuscrites de Lissajous la description de cette espèce :

« Rostre d'assez grande taille, hasté, de diamètre proportionnel médiocre et un peu variable, un peu élargi à l'ouverture, très légèrement rétréci dans la région alvéolaire, puis s'élargissant plus ou moins presque jusqu'aux 3/4 de sa longueur, diminuant ensuite pour former une pointe assez allongée à sommet aigu. Coupe ovale assez déprimée jusqu'à la région alvéolaire où elle devient circulaire.

« Un sillon ventral, profond, anguleux au fond et à bords subanguleux, part de l'ouverture et s'étend sur presque toute la longueur du rostre ; il s'élargit progressivement d'avant en arrière et, à la partie postérieure diminue de profondeur et finit par ne plus former qu'un méplat qui s'approche plus ou moins du sommet.

« Les flancs montrent une ou deux empreintes vasculaires.

« Cavité alvéolaire légèrement oblique, occupant environ 1/3 de la longueur du rostre. Angle 22 degrés. Ligne apicale un peu

excentrique. Phragmocone de coupe circulaire; la hauteur des loges égale 1/6 du diamètre.

« *Rapports et différences.* — Cette espèce se distingue de *Bel. hastatus* Blainv., par sa forme plus grêle, plus déprimée, son sillon plus large et plus prolongé. Elle se sépare de *Bel. latesulcatus* d'Orb., avec laquelle on l'a quelquefois confondue, par son rostre plus allongé, moins déprimé, sa coupe circulaire dans la région alvéolaire, son sillon moins large et moins profond, à fond plus anguleux et s'effaçant plus tôt à l'arrière avec un élargissement proportionnel plus marqué. »

Cette espèce caractérise le Callovien et la base de l'Oxfordien. Elle débute même dans le Bathonien supérieur à Saint-Brès et Valatoujès (Gard) et à la Pouza (Ardèche).

L'échantillon de Naves, admirablement conservé, que je figure est en tous points conforme à la description ci-dessus. C'est le seul rostre que nous ayons trouvé aussi complet. Les exemplaires fragmentés ne sont pas rares dans les marnes inférieures.

Dimensions : longueur, 82 millimètres ; diamètre de la partie renflée, 9 millimètres.

BELEMNOPSIS HASTATA Blainville.

1827. *Belemnites hastatus* Blainville : *Mém. sur les Bélemnites*, p. 71, pl. II, fig. 4 ; p. 119, pl. V, fig. 3.

Cette espèce bien connue, qui débute dans le Bathovien supérieur à Saint-Brès (Gard) et caractérise tout le Callovien et l'Oxfordien, est représentée dans les marnes inférieures de Naves par un certain nombre de rostres assez typiques, bien que le plus souvent incomplets.

Genre ***HASTITES***

HASTITES PRIVATENSIS Mayer.

1863. *Belemnites privatensis* Ch. Mayer : Descr. de coq. foss. des terr. jur. (*Journ. de Conchyliologie*, 3e série, t. IV et XII).

1871. *Belemnites privasensis* E. Dumortier : *Sur quelques gisements de l'Oxf. inf. de l'Ardèche*, p. 2, pl. III, fig. 1-8.

Cette espèce dont le nom doit s'orthographier *privatensis* et non *privasensis*, ainsi que le fait judicieusement observer Lissajous

(voir Riche et Roman, *Montagne de Crussol*, p. 159, note 1), est assez fréquente dans le Bathonien supérieur et le Callovien de l'Ardèche et du Gard. Une bonne description et une bonne figuration en sont données par Dumortier.

J'ai eu de cette espèce trois rostres, un peu plus petits que ceux qui ont été figurés par Dumortier ; la forme en massue de cette espèce et la section quadratique du rostre sont tout à fait caractéristiques.

Genre ***RHOPALOTEUTHIS***

RHOPALOTEUTHIS GILLIERONI Mayer.

Pl. I, fig. 2.

1866. *Belemnites Gillieroni* Ch. Mayer : Diag. de Belemnites nouv. (*Journ. de Conchyliologie*, 3e série, t. XIV, p. 365).

1873. *Belemnites Gillieroni* Ch. Mayer : GILLIERON, *Alpes de Fribourg et de Monsalvens*, p. 197, pl., VIII, fig. 1.

Cette espèce, qui débute dans le Bathonien inférieur (zone à *Zig. arbustigerum* du Mâconnais) continue dans le Bathonien supérieur de l'Ardèche et du Gard, se trouve dans tout le Callovien et monte jusque dans la zone à *C. Lamberti*. Elle est représentée à Naves par quelques exemplaires qui ont été revus autrefois par Lissajous. Cet auteur admet comme synonymes : *Bel. peregrinus* Schlippe (*Fauna des Bathonien*, pl. V, fig. 4) et les échantillons désignés à Crussol, par Oppel, sous le nom de *Bel. Wurtembergicus* (*Geol. St. in Ardèche dep.* p. 316).

Genre ***PHYLLOCERAS***

PHYLLOCERAS CHANTREI Munier-Chalmas (non figuré par l'auteur).

Pl. I, fig. 9, 9a.

1916. *Phylloceras Chantrei* Munier-Chalmas : PETITCLERC, *Note s. quelques foss. nouveaux ou peu connus de l'E. de la Fr.*, p. 37, pl. V, fig. 6-13.

Le type de l'espèce est de la Voulte (z. à *C. cordatum*). Elle a été signalée du Callovien des environs d'Aix par Collot, qui en donne la première description : « Les échantillons sont très petits

et portent un large méplat sur les flancs, ce qui leur donne une grande ressemblance avec *A. Kudernatschi*, qui les a précédés; je n'y ai pas découvert de stries, la surface est parfaitement lisse. Toutes les cloisons sont profondément découpées. »

Rapports et différences. — *Ph. Chantrei* se rapproche de *Phyll. subobtusum* Kudernatsch (*Swinitza*, pl. II, fig. 7), figuré par Popovici-Hatzeg (*Mont Strunga*, pl. IX, fig. 8).

En Roumanie, l'espèce appartient aux assises de passage du Bathonien au Callovien; c'est donc à très peu près le même niveau qu'à Naves.

Fig. 6. — Cloison de *Phylloceras Chantrei* Munier-Chalmas, au diam. de 8 mill.[1]

L'échantillon de la collection de Brun (pl. I, fig. 9), mesurant 27 millimètres de diamètre sur 9 d'épaisseur, est tout à fait exceptionnel. Par contre, les spécimens de 10 à 20 millimètres sont fréquents, mais ordinairement privés de leur test. L'ornementation du grand exemplaire concorde tout à fait avec la description de Collot.

Phylloceras antecedens Pompeckj.

Pl. I, fig. 5, 5a, 6, 6a.

1893. *Phylloceras antecedens* Pompeckj : *Beitr. z. Rev., Amm. Schw. Jura*, I liv., p. 46, pl. I, fig. 1, 2, 3.

Un échantillon de la dimension du type (28 mill.), (pl. I, fig. 5, 5*a*). Collection de Brun.

La section du tour est elliptique et sa plus grande largeur se trouve au milieu de la hauteur du tour. Le dernier tour montre

[1] Le diamètre indiqué correspond à la largeur du tour, au point où la cloison est figurée, et non au diamètre de l'échantillon. Cette note est commune à toutes les légendes des figures de cloison dans la suite de cet ouvrage.

5 sillons partant de l'ombilic : les trois premiers sont légèrement sinueux et se voient nettement sur le côté externe; les deux autres s'atténuent progressivement sur les flancs et ne sont plus qu'à peine apparents sur la région siphonale. Ces sillons, assez espacés sur la partie jeune du tour, sont de plus en plus rapprochés à mesure que l'on se rapproche de l'ouverture.

Des côtes fines partent de l'ombilic, s'infléchissent un peu vers l'avant, puis se recourbent en arrière, en formant une courbe peu prononcée, et enfin, passent sur la région externe.

L'ombilic, un peu plus large que dans la plupart des *Phylloceras*, laisse un peu voir les tours internes. Les cloisons ne sont pas visibles.

Je rapporte à la même espèce, mais avec quelques doutes, un grand échantillon de 48 millimètres de diamètre (pl. I, fig. 6, 6 *a*), qui, à cette dimension, ne montre de sillons que dans la partie voisine de celle que recouvre l'ouverture. La section de ce spécimen est tout à fait comparable à celle des petits individus. L'ornementation est formée de très nombreuses côtes fines et serrées, leur courbure est plus faible; de distance en distance, une côte plus forte fait légèrement saillie. Vers l'ombilic, la costulation s'atténue beaucoup.

A ce diamètre, l'ombilic est plus étroit et plus profond. La suture n'est pas visible.

Phylloceras Riazi de Loriol.

Pl. I, fig. 3, 3*a*, 4, 4*a*.

1898. *Phylloceras Riazi* de Loriol : *Oxfordien inf. du Jura bernois*, p. 110, pl. VIII, fig. 8, 12, et *Jura lédonien*, p. 14, pl. I, fig. 3, 4.

Les exemplaires types de cette espèce, bien décrite et bien figurée par de Loriol, sont de petite taille et dépassent à peine 24 millimètres. L'échantillon de Naves, que je figure pl. I, fig. 3, est donc le plus grand connu; il atteint 55 millimètres. Les proportions sont les mêmes que dans les exemplaires de la Voulte et du Jura; l'épaisseur en est pourtant un peu plus grande. A cet égard notre échantillon se rapprocherait davantage de celui qui est figuré par de Loriol dans le *Jura lédonien*, pl. I, fig. 4.

Le test étant conservé, on ne peut voir les cloisons.

Les côtes fines et serrées ne font aucune saillie et sont surtout visibles sur la région externe.

D'autres échantillons montrent la cloison figurée ci-après.

Fig. 7. — Cloison de *Phylloceras Riazi* de Lor., au diam. de 10 mill.

Malgré la différence de niveau stratigraphique, il me paraît impossible de séparer les échantillons de Naves de ceux de la zone à *Cr. Renggeri.*

Phylloceras lajouxense de Loriol.

Pl. I, fig. 7, 8.

1900. *Phylloceras lajouxense* de Loriol : *Oxfordien. inf. du Jura lédonien*, p. 11, fig. 2, pl. I.

Deux petits échantillons (16 et 18 mill. de diam.), caractérisés par leurs tours à section ovalaire, plus hauts que larges, assez aplatis sur les flancs, peu embrassants, se recouvrant sur les deux tiers de leur hauteur ; 6 ou 7 étranglements forment une ligne courbe en avant, depuis l'ombilic jusqu'au milieu du tour, puis s'infléchissent un peu en arrière suivant un angle très ouvert.

Fig. 8. — Cloison de *Phylloceras lajouxense* de Loriol, au diam. de 4 mill.

La largeur de l'ombilic, qui laisse voir nettement les tours internes, est très particulière à cette espèce. Cette disposition est nette dans

les petits échantillons figurés par de Loriol; l'espèce de Naves en diffère par des sillons un peu moins rectilignes.

Cloison. — La selle externe des types de Naves est un peu moins grêle que dans le type et se termine par 2 phyllites. La première selle latérale plus grande que la précédente est aussi diphylle. Les lobes sont larges et profondément incisés. On compte 3 et peut être 4 lobes auxiliaires qui décroissent rapidement.

Cette espèce, abondante à Naves, est représentée dans la collection de Brun par une quarantaine d'échantillons.

Phylloceras mediterraneum Neumayr.

1871. *Phylloceras mediterraneum* Neumayr : *Jura Studien, Phylloceraten*, p. 340, pl. XVII, fig. 1-5.

Cette espèce est rare dans le Callovien inférieur de Naves. Un exemplaire pyriteux de 4 millimètres de diamètre, à l'état de moule interne, est bien conforme à ceux du niveau moyen. Je donne ici la figuration de la cloison, très nette dans cet exemplaire.

Fig. 9. — Cloison de *Phylloceras mediterraneum* Neumayr, au diam. de 22 mill.

Phylloceras Zignoi d'Orbigny.

Pl. I, fig. 10, 10a.

1845. *Phylloceras Zignodianum* d'Orbigny : *Paléontologie française*, pl. CLXXXII.

Un échantillon pyriteux (coll. de Brun) de 3 millimètres, un peu moins épais que le type. Le test conservé montre de fines côtes, sur la région externe seulement. Les sillons sont un peu moins anguleux que dans le type.

Genre SOWERBYCERAS

SOWERBYCERAS OVALE Pompeckj.

Pl. I, fig. 11, 11a, 12, 12a.

1893. *Phylloceras ovale* Pompeckj : *Beitr. z., Rev. Amm. Schwab. Jura*, pl. I, fig. 5.

Les échantillons de cette espèce, assez nombreux à Naves, ne dépassent guère 30 millimètres de diamètre; la plupart sont plus petits. Les flancs sont à peine arrondis, et les sillons, au nombre de quatre, sont faiblement infléchis en avant sur la région externe.

Rapports et différences. — Cette espèce se rapproche beaucoup de *Ph. Delettrei* Munier-Chalmas (= *transiens* Pompeckj, pl. I, fig. 6-8).

J'ai montré dans un travail précédent[1] (p. 25) que le nom de *Ph. Delettrei*, bien que n'ayant pas été figuré, doit être préféré à celui de Pompeckj qui lui est postérieur. Les deux paléontologistes renvoient à la même figure de Quenstedt (*Amm. tortisulcatus* Qu. *non* d'Orb., *Jura*, pl. LXXI, fig. 19). Mais je crois que les échantillons de Saint-Ambroix, que j'avais attribués primitivement à *Ph. Delettrei*, doivent plutôt se rapporter à *Ph. ovale*.

FIG. 10. — Cloison de *Sowerbyceras ovale* Pomp., au diam. de 6 mill.

Les exemplaires de Naves sont en effet identiques à ceux de Saint-Ambroix et occupent le même horizon paléontologique. Mais en examinant la cloison de près, peu visible dans les échantillons de Saint-Ambroix, mais plus nette dans ceux de Naves, on s'aperçoit que cette suture est identique à celle du type du *Phyl. ovale*, telle que la figure Pompeckj.

[1] Roman et de Brun, Jurassique inf. et moyen des environs de Saint-Ambroix (*Ann. Soc. Linn. de Lyon*, t. LVI, 1909).

La différence de la ligne suturale est d'ailleurs assez faible dans les deux espèces. La selle externe se termine par 2 phyllites, tandis que la selle latérale est trifoliée.

Les subdivisions de la ligne suturale sont plus massives dans *Ph. Delettrei* que dans *Ph. ovale*.

Genre ***LISSOCERAS***

Lissoceras voultense Oppel.

Pl. II, fig. 1, 1a.

1865. *Ammonites voultensis* Oppel : *Geognostische Beschr. in Ardèche Dep.*, p. 319, note (non figuré).

1905. *Haploceras voultense* Lee : *Et. str. et pal. de la chaîne de la Faucille*, pl. I, fig. 7, p. 32.

Le type de cette espèce a été recueilli par Oppel, à la Voulte, dans les couches noires à *M. macrocephalus* et *Reineckeia*, c'est-à-dire dans la partie la plus inférieure du Callovien moyen. Il ne l'a pas représentée et ce n'est qu'en 1905 que Lee en a donné une figuration d'après un échantillon de Chézery. L'interprétation de cet auteur est tout à fait justifiée, ainsi que nous avons pu nous en rendre compte, d'après un certain nombre d'exemplaires de la localité type.

Elle est très voisine de *Liss. Erato* d'Orbigny, de l'Oxfordien, et n'en diffère qu'à peine par la forme de ses tours un peu plus renflés.

Cette dernière est la descendante directe de la forme callovienne.

A Naves, *Liss. voultense* est représenté dans le Callovien inférieur, par des échantillons pyriteux qui atteignent jusqu'à 45 millimètres de diamètre. Le test de l'un de ces exemplaires est conservé; il est à peu près lisse. Cependant, sous certaines incidences de la lumière, on peut distinguer quelques indices de très faibles costules, sinueuses et à peine sensibles.

Cloison. — La ligne suturale est assez compliquée avec un lobe siphonal assez court, avec deux petites digitations. S^1 divisée en 3 branches, les deux supérieures sensiblement égales. L^1, très développé et très long, subdivisé en 4 branches. S^2 très large, beau-

coup plus haute que S^1; S^3 bien plus courte et moins développée.

Cette cloison offre les plus grands rapports avec celle de *Lis. Erato* (voir de Loriol, *Jura lédonien*, p. 40). La seule différence à

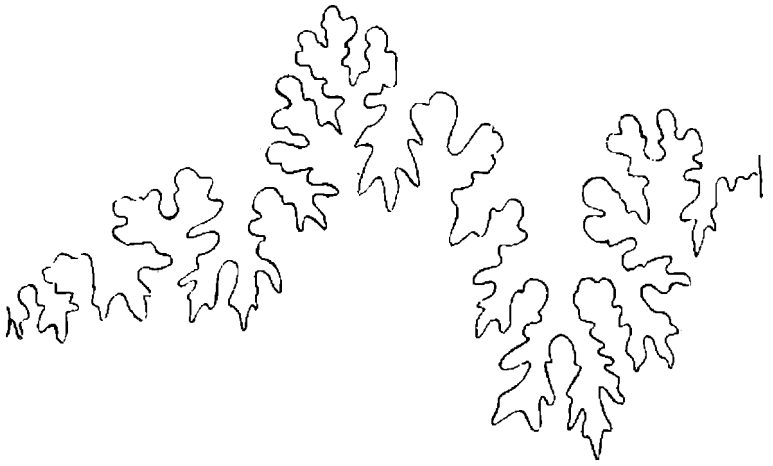


Fig. 11. — Cloison de *Lissoceras voultense* Opp., au diam. de 7 mill.

signaler porte sur la forme un peu plus grêle des subdivisions des lobes chez *Erato;* il y a 4 lobes auxiliaires dans cette dernière, au lieu de 3 chez *voultense*.

Répartition stratigraphique. — Cette espèce se trouve déjà dans le Bathonien à Crussol, monte à Naves jusque dans le Callovien supérieur (zone à *P. athleta)*, où on la retrouve à l'état de moules internes calcaires.

Genre OPPELIA

Oppelia subdiscus d'Orbigny [1].

Pl. I, fig, 13, 13a, 14, 14a.

1845. *Ammonites subdiscus* d'Orbigny : *Paléontologie française*, p. 42, 91, 146, fig. 1, 2, *non* 4.

Les pyriteux de grande taille, que je rapporte à cette espèce,

[1] Cette espèce est rattachée par M. Rollier au genre *Oxycerites* dont le type est pour lui *Opp. aspidoides (Arch. Sc. Phys. et Nat. Genève*, 4e pér., t. XXVIII, 1898, p. 32). Favre *(Oppelidés du Jurassique*, p. 32) n'admet pas

atteignent 72 millimètres de diamètre et ont conservé leur test. Les flancs, presque plans, tombent très brusquement dans l'ombilic très étroit, dont le bord est cependant un peu arrondi. Ils sont ornés sur la moitié externe d'environ 14 côtes falciformes, peu accusées et très espacées. Elles partent d'une légère saillie spiralée, plus ou moins apparente suivant les individus, et s'arrêtent sur le bord externe. Sur la partie interne du tour, je n'ai pas pu constater leur prolongement en accent circonflexe, comme l'indique R. Douvillé

Fig. 12. — Cloison de *Oppelia subdiscus* d'Orb., au diam. de 19 mill.

(Classif. des Oppelidés, p. 64). On ne voit pas non plus de tubercules dans la région siphonale.

Le côté externe est arrondi, sans trace de carène médiane. M. de Grossouvre fait très nettement ressortir *(B.S.G.F.*, 4e sér., t. XVI, p. 371) les caractères qui distinguent cette espèce de *Opp. aspidoides :* côté externe arrondi au lieu d'être tranchant.

Au point de vue stratigraphique, cette espèce, dont le type est du Bathonien supérieur de Niort, se rencontre à Crussol dans la couche ocreuse (Bath. sup.). Elle est signalée par M. de Grossouvre, jusque dans le Callovien moyen.

ce genre, et conserve le nom d'*Oppelia* pour ces formes, en disant que la définition de M. Rollier peut s'appliquer aussi bien au groupe de l'*O. subradiata*, type admis par Waagen pour le g. *Oppelia* que pour celui de l'*Opp. aspidoides*. Lissajous enfin admet le genre *Oxycerites* Roll. *(Mâconnais*, p. 42.) Pour ne pas compliquer inutilement la nomenclature, nous adopterons l'opinion de Favre.

Oppellia subdiscus d'Orb., variété.

Pl. II, fig. 20.

Quelques exemplaires de plus petite taille (de 35-40 mill.) me paraissent devoir encore être rapportés à cette espèce à titre de variété. Ils ont leur test, ce qui rend les cloisons invisibles et sont tout à fait identiques par leur ornementation à la forme figurée par Waagen sous le nom de *Opp. subcostaria* (Untergat. *Oppelia*, *in* Benecke, *Pal. Mitth.*, t. II, pl. XIX, fig. 5).

Ils ne diffèrent du type que par une costulation plus serrée de la moitié externe du tour, costulation qui s'écarte de plus en plus à mesure que l'on a affaire à des tours plus adultes. Ces échantillons portent comme *subdiscus* une légère saillie spirale sur le milieu du tour. L'ombilic, un peu variable dans ses dimensions, est légèrement plus ouvert que dans le grand échantillon décrit plus haut.

Rapports et différences. — Je partage l'opinion de M. Favre (*Contr. à l'étude des Oppelia du Jur. moyen*, p. 27), qui met en synonymie la forme de Waagen avec *Opp. subdiscus*. Il n'y a pas de tuberculisation dans les échantillons de Naves, sauf peut-être un léger épaississement de l'extrémité distale des côtes; la figure de Waagen n'en porte d'ailleurs pas de traces.

Opp. subcostaria Oppel (*non* Waagen) diffère par l'absence complète de ligne spirale en relief sur le milieu du tour, et les côtes encore plus serrées ne sont visibles que sur sa partie externe, laissant la surface des flancs entièrement lisse. Dans la figure d'Oppel, on distingue deux côtes plus fortes, rappelant celles de *subdiscus*. Il est vrai que cet échantillon est de petite taille et qu'il est difficile de savoir exactement ce qu'il donnerait dans l'adulte.

Parmi les formes affines, il convient de citer *Opp. inconspicua* de Lor. (*Oxf. Jura bernois*, p. 25, pl. IV, fig. 25-28) assez peu différente et qui serait la forme représentative de cette espèce dans l'Oxfordien. R. Douvillé (*Oppelidés* de Villers, p. 151), qui discute cette espèce, considère *O. inconspicua* comme ayant une ornementation plus fine et une carène plus détachée. On n'en connaît malheureusement que de petits exemplaires.

Oppelia subcostaria Oppel.

Pl. II, fig. 4, 5, 5a, 6, 6a.

1863. *Oppelia subcostaria* Oppel : *Pal. Mitth.*, pl. XLVIII, fig. 2 (*non* Waagen).

Le type d'Oppel est un petit échantillon du Callovien, bien caractérisé par ses tours fortement embrassants, délimitant un ombilic étroit à bord verticaux, laissant à peine voir le début de l'avant-dernier tour, orné seulement sur son bord externe de côtes fines et serrées, avec intercalation de distance en distance de côtes falciformes un peu plus longues. La partie interne du tour est entièrement lisse : le côté siphonal est arrondi et faiblement caréné.

Cette espèce est l'une des plus abondantes à Naves : On y trouve un certain nombre d'exemplaires pyriteux dont le diamètre ne dépasse pas 28 millimètres, qui offrent l'ornementation du type, sauf que l'on ne voit pas les côtes principales : cela tient probablement à la dimension des échantillons qui n'atteignent pas le diamètre de ceux d'Oppel.

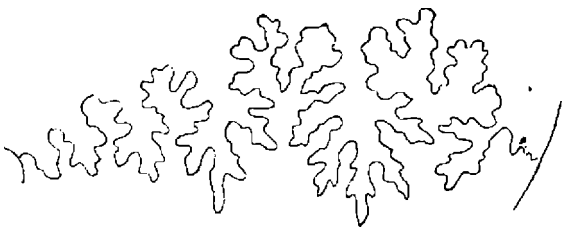


Fig. 13. — Cloison de *Oppelia subcostaria* Oppel, au diam. de 7 mill

A côté de cette forme typique existent d'autres exemplaires de même grandeur, dont la costulation externe est identique, mais dont la moitié interne n'est pas lisse et montre de très faibles côtes à peine sensibles et dirigées en arrière, formant avec les côtes externes un accent circonflexe très ouvert. Au point de courbure, on peut saisir un sillon concentrique à peine visible. La carène est peu détachée.

Rapports et différences. — Cette espèce diffère de *O. inconspicua* de Lor., par ses côtes externes plus serrées, moins renflées à leur

extrémité et plus infléchies en accent circonflexe dans la partie voisine de l'ombilic. Les échantillons jeunes, décrits plus haut sous le nom de *O. subdiscus* var., se rapprochent beaucoup de celle-ci, et je crois qu'en réalité les petits individus d'*O. subcostaria* ne sont que les jeunes d'*O. subdiscus;* et, si je conserve le nom d'Oppel, c'est que je n'ai aucun échantillon ne permettant de savoir ce que devenait cette espèce au même diamètre.

Oppelia calloviensis Parona et Bonarelli.

Pl. II, fig. 2, 2*a*, 3, 3*a*.

1895. *Oppelia calloviensis* Parona et Bonarelli : *Callov. de Chanaz*, p. 127, pl. II, fig. 5.

Cette espèce se distingue suivant ces paléontologistes de l'*O. aspidoides* par sa forme comprimée, discoïdale — à carène tranchante au pourtour, — à spire composée de tours très comprimés, très embrassants, tout à fait lisses et plans latéralement — à ombilic étroit, coupé presque droit à son pourtour, — à région externe acuminée avec carène élevée, — à section en fer de lance très étroit.

La différence essentielle entre les deux espèces, réside dans le manque complet d'ornementation, son ombilic un peu plus large et sa ligne suturale divisée en 7 lobes et 7 selles, tandis qu'il y a 8 lobes et 8 selles dans *O. aspidoides*.

Cette espèce est signalée et figurée par Couffon, de Montreuil-Bellay *(Callov. du Chalet*, p. 173, pl. XIII, fig. 5, 5*b*).

A Naves, les exemplaires de petite taille sont très nombreux et ne dépassent pas 35 millimètres. La seule espèce avec laquelle elle pourrait être confondue est la var. *inerme* de l'*O. inconspicua* de Lor. *(Ox. inf. Jura Bernois*, pl. IV, fig. 25), qui s'en distingue assez facilement par la section plus arrondie de ses tours qui sont tout à fait plans dans *O. calloviensis*. Certains échantillons de Naves offrent quelques indices de côtes espacées, analogues à celles de l'*O. aspidoides*, mais visibles seulement sous certaines incidences de lumière. Le côté externe est aussi plus arrondi dans l'espèce oxfordienne et l'ombilic est plus petit.

Les échantillons de Naves étant tous des moules internes, il n'existe pas trace de carène.

Cloison. — La cloison de l'*O. calloviensis* est remarquablement découpée. S^1 et S^2 sont profondément incisés et découpés par un lobe secondaire profond en deux parties inégales. La partie externe de S^1 est bifide, tandis que la partie interne de la même selle est trifide. La structure de S^2 est analogue, mais cette selle est notablement plus étroite et plus élevée que S^1. S^3, S^4, S^5 sont étroits et peu découpés.

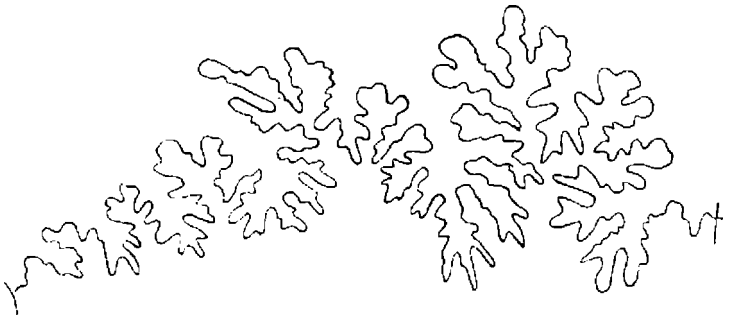


Fig. 14. — Cloison de *Oppelia calloviensis* Oppel, au diam. de 13 mill.

Cette cloison offre les plus grands rapports avec celle de *O. subdiscus* dans son allure générale (voir Favre, *Oppelia du Jurassique moyen*, figure de la page 29). S^1 est pourtant moins pincée à la base et les complications de la denticulation de cette selle sont aussi un peu moindres.

Rapports et différences. — Ce groupe de formes me semble représenté dans l'Oxfordien inférieur par l'*Amm. Eucharis* d'Orb., bien décrit et figuré par de Loriol (*Oxford inf.*, *Jura lédonien*, pl. III, fig. 3), sous le nom d'*Harpoceras Eucharis*. Cette espèce, complètement dépourvue d'ornementation comme celle du Callovien, en diffère par sa section un peu plus aiguë et sa carène bordée latéralement par deux faibles carènes latérales qui n'existent pas dans *O. calloviensis*. L'ombilic très étroit et à bords verticaux est très semblable dans les deux espèces. La cloison de *O. Eucharis*, quoique construite sur le même plan, est encore plus découpée, les lobes auxiliaires sont plus nombreux. Il semble donc que l'on peut considérer *O. Eucharis* comme le descendant direct de *O. calloviensis* dans l'Oxfordien.

Oppelia cf. calloviensis Parona et Bonarelli.

Pl. II, fig. 7, 7a, 8.

1895. *Oppelia calloviensis* Parona et Bonarelli : *Callov. de Chanaz*, p. 127, pl. II, fig. 5.

1911. *Oppelia (Strebhites)* cf. *calloviensis* Par. et Bon., Till. : *Ammonitenfauna der Kelloway von Willany*, p. 265 (15), pl. XVII (II), fig. 1-5.

Deux exemplaires de la collection de Brun offrent les mêmes caractères dans la section des tours, la forme plane des flancs, la largeur de l'ombilic, mais diffèrent du type par une légère costulation sigmoïde très atténuée, visible seulement avec une incidence spéciale de la lumière.

Dans l'un des échantillons, quelques côtes largement espacées se voient sur la moitié externe du tour ; se recourbant en arrière, elle s'atténuent et décrivent un accent circonflexe ouvert. Une ligne concentrique très faible marque le point d'inflexion.

L'autre a une inflexion moins forte des côtes et n'a pas de ligne spiralée médiane.

Bonarellia[1] (= distichoceras) af. bipartitum Zieten.

Pl. II, fig. 9, 9a.

1914. *Distichoceras bipartitum* R. Douvillé : *Oppelidés de Dives*, p. 17, pl. II, fig. 10-13.

Un seul exemplaire incomplet de 15 millimètres ; je ne puis le rattacher qu'à l'espèce de la base de l'Oxfordien, avec laquelle il offre cependant de nombreux points de différence.

L'ornementation des flancs apparaît de très bonne heure ; elle consiste en côtes partant de l'ombilic, fortement infléchies en avant, dessinant ensuite des sinus profonds et étroits, puis revenant franchement en arrière ; les côtes reviennent ensuite en avant et forment un tubercule assez fin et allongé dans le sens de la spire. A une côte interne, correspondent quelquefois deux côtes externes.

[1] Cossmann (*Revue crit. de paléozol.*, t. II, 1892, p. 77), remplace *Distichoceras*, préemployé, par *Bonarellia*.

Ces dernières paraissent parfois se dédoubler; mais, dans notre échantillon, ce dédoublement assez faible est visible seulement sous certaines incidences de la lumière. Le côté siphonal porte une carène légèrement onduleuse.

Les tubercules de part et d'autre de la carène sont souvent reliés par une légère côte formant un chevron dirigé vers l'avant.

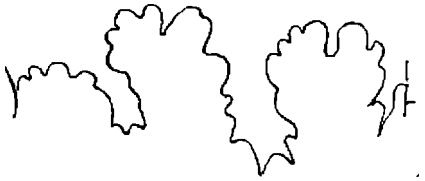


Fig. 15 — Cloison de *Distichoceras* af. *bipartitum*, au diam. de 7 mill.

Cloison. — La cloison très simple de cette espèce offre les plus grands rapports avec celle d'*Horioceras Baugieri* d'Orb., telle qu'elle est figurée par R. Douvillé (*Oppélidés*, p. 2, fig. 21). Les selles sont à peine découpées ; une seule échancrure peu profonde les divise en deux parties sensiblement égales. La cloison de *Distichoceras bipartitum*, tout en ayant le même plan général, est un peu plus découpée.

Rapports et différences. — Il conviendrait peut-être de séparer cette forme de l'espèce de l'Oxfordien avec laquelle elle a certainement d'assez grandes différences. Notre échantillon, insuffisant pour établir une espèce nouvelle, est bien voisin d'une forme du Callovien de Savoie recueillie par MM. Blondet et E. Lemoine, mais non encore décrite.

Genre ŒCOTRAUSTES

ŒCOTRAUSTES GROSSOUVREI Parona et Bonarelli.

Pl. II, fig. 10.

1888. *Ammonites (Œcotraustes) serrigerus* de Grossouvre (*non* Waagen) : *Et. Bathonien*, p. 375, pl. IV, fig. 3 (*non* 2).

1895. *Œcotraustes Grossouvrei* Par. et Bon. : *Callov. de Chanaz*, p. 99, pl. III, fig. 4.

Je rapporte à cette espèce cinq échantillons pyriteux de Naves de petite taille.

Ils sont caractérisés par leur ombilic peu profond, leur spire composée de tours plus hauts que larges, dont le maximum d'épaisseur se trouve au 1/4 interne et dont le dernier tend à se dérouler. Les côtes sont plus ou moins saillantes sur le bord ombilical, suivant les individus, et fortement infléchies vers l'avant. Sur le milieu du tour — de chacune des côtes internes, — partent deux et quelquefois trois côtes externes, légèrement falciformes et très recourbées vers l'arrière, de telle sorte qu'au point de bifurcation l'angle des côtes internes avec les costules externes est assez aigu. La branche postérieure de la bifurcation est plus infléchie en arrière, de façon que ces costules semblent se relayer l'une l'autre et constituent comme une sorte de carène concentrique saillante sur le milieu du tour.

Chacune des costules externes se termine sur la région siphonale par un petit tubercule arrondi. La costulation devient plus forte vers l'ouverture, de telle sorte que, dans les parties jeunes, la région ombilicale est à peu près lisse.

Ces caractères paraissent bien conformes à ceux qui ont été observés par Parona et Bonarelli dans les échantillons de Chanaz. La costulation de ceux de Naves me paraît toutefois un peu plus accusée que dans la figure donnée par ces paléontologistes.

Fig. 16. — Cloison de *Œcotraustes Grossouvrei* Par. et Bon., au diam. de 7 mill.

Rapports et différences. — D'après Bonarelli (*Nov. gen. Hecticoceras*, p. 81), qui suit en cela l'opinion de M. Haug, les *Œcotraustes* seraient les ancêtres directs des *Hecticoceras* et caractériseraient le Bathonien.

L'espèce que nous décrivons aurait donc une signification un peu plus ancienne, et notre échantillon doit provenir de la partie la plus inférieure des marnes calloviennes de Naves, dont la base est

difficile, sinon impossible, à séparer lithologiquement du Bathonien supérieur, auquel elles passent insensiblement.

Genre ***HECTICOCERAS***

HECTICOCERAS PAUPER Parona et Bonarelli.

Pl. II, fig. 11, 11 *a*, 12.

1895. *Hecticoceras pauper* Par. et Bon. : *Callov. de Chanaz*, pl. IV, fig. 4 *a*, *b*, *c*, p. 136.

L'un des exemplaires de Naves correspond bien à la description et à la figure, mais l'ornementation commence un peu plus tôt que l'indiquent les auteurs; les côtes virgatiformes sont à peine indiquées. Dans d'autres échantillons, les côtes augmentent un peu d'importance, et quelques-unes, dans le voisinage de l'ouverture, atteignent l'ombilic en se recourbant très fortement en arrière, mais sont très effacées dans la partie interne du tour.

Cloison. — La cloison, très nette sur l'exemplaire figuré, est assez simple : elle comporte une selle externe assez large, divisée en deux parties, la plus extérieure à peine découpée par des phyllites larges. Le premier lobe latéral, plus étroit que le précédent, est aussi plus allongé; il se termine par trois pointes peu saillantes. Le lobe suivant est plus court et peu découpé.

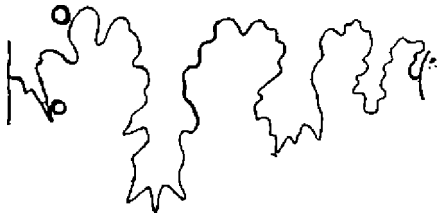


FIG. 17. — Cloison de *Hecticoceras pauper*, au diam. de 7 mill.

Rapports et différences. — Comme l'indique Parona, l'ornementation très faible de cette espèce la distingue bien de toutes les autres. On peut seulement en rapprocher *O. subinflexa* de Gross. (*B. S. G. F.*, t. XVI, pl. III, fig. 5), qui est lisse au diamètre de 20 millimètres, mais qui s'en distingue par un ombilic plus fermé. Cette forme du Bathonien supérieur pourrait être considérée comme l'ancêtre de ce groupe, le type de Parona étant du Callovien moyen.

Hecticoceras af. chanasiense Parona et Bonarelli.

Pl. II, fig. 13, 13a.

1895. *Hecticoceras chanasiense* Par. et Bon. : *Callov. de Chanaz*, p. 102, pl. IV, fig. 2.

L'échantillon figuré se rapproche de *H. chanasiense* par le sillon bien marqué du milieu du tour, et par les petits tubercules qui terminent les costules externes. L'ornementation de la partie interne du tour est un peu différente, — moins accusée dans le jeune âge, — plus grossière près de l'ouverture.

On pourrait comparer l'espèce de Naves à *H. Pawlowi*, qui en diffère par son sillon moins accusé (de Tsytowitsch, pl. VII, fig. 10). Les côtes sont aussi plus fortes autour de l'ombilic. La bifurcation est très régulière et les côtes externes se terminent par un petit tubercule arrondi qui n'existe pas chez *H. Pawlowi*.

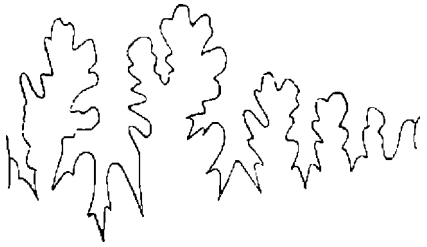


Fig. 18. — Cloison de *Hecticoceras chanasiense* Par. et Bon., au diam. de 5 mill.

Hecticoceras Bonarellii de Loriol.

Pl. II, fig. 14, 14a.

1898. *Hecticoceras Bonarellii* de Loriol : *Oxford. inf. du Jura bernois*, p. 36, pl. III, fig. 19, 20.

Petits exemplaires (de 23-11 mill.), à tours légèrement convexes sur les flancs, à croissance assez rapide, à ornementation peu saillante, formée de côtes flexueuses, à peine indiquées vers l'ombilic, plus fortes vers le bord externe, assez rapprochées et s'épaississant simplement à leur extrémité, sans former de véritables tubercules. Ombilic relativement étroit, un peu plus que dans les échantillons figurés par de Loriol. Bord siphonal arrondi, sans carène.

L'importance des côtes varie suivant les échantillons. Quelques-

uns des exemplaires de Naves ont une costulation plus forte que ceux du Jura, d'autres ne peuvent en être séparés.

Fig. 19. — Cloison de *Hecticoceras Bonarellii* de Lor., au diam. de 7 mill.

Cette espèce n'a encore été signalée que dans l'Oxfordien inférieur du Jura méridional.

Hecticoceras Pawlowi de Tsytovitsch.

Pl. II, fig. 15.

1911. *Hecticoceras Pawlowi* de Tsytowitsch : *Callovien de Chézery*, pl, VII, fig.8-10, p. 69.

Deux exemplaires de 34 millimètres, caractérisés par leurs tours élevés, fortement embrassants, à section ogivale, à carène nettement détachée, à ombilic étroit, à bords abrupts, ornés de côtes nombreuses, visibles sur la moitié externe du tour et terminées par de très légers tubercules. L'atténuation des côtes sur la moitié interne du tour rapproche cette espèce de *H. lunuloides* Kilian (= *hecticus compressus* Quenst. : *Ceph.*, pl. VIII, fig. 3). Mais ses côtes sont plus fortes et moins nombreuses que dans la figure de Quenstedt qui a servi de type à M. Kilian.

Les échantillons de Naves, un peu frustes, ne laissent pas voir les cloisons.

Je figure sous ce nom un jeune exemplaire qui se rapproche de la figure 11 de la planche VII de Mlle de Tsytowitsch.

Hecticoceras Pompeckji Parona et Bonarelli.

Pl. II, fig. 16, 16*a*, 17.

1897. *Lunuloceras Pompeckji* Parona et Bonarelli : *Callov. de Chanaz*, p. 138, pl. IV, fig. 6.

1911. *Hecticoceras Pompeckji*, P. et B. : de Tsytowitsch, *Hecticoceras de Chézery*, p. 72, pl. VIII, fig. 8 et 9.

Les deux échantillons que je rapporte à cette espèce sont tous deux de petite taille. Ils sont remarquables par leur forme très aplatie, à tours de section ogivale et à large ombilic.

Les côtes, assez faiblement accusées sur les flancs du grand exemplaire figuré, sont à peine sensibles dans la région ombilicale et se terminent sans se renfler sur la région externe. Dans le petit exemplaire, elles sont plus nombreuses et plus serrées, mais la forme générale de l'ombilic et l'aplatissement restent les mêmes. La cloison correspond bien à la description qu'en a donné Mlle de Tsytowitsch.

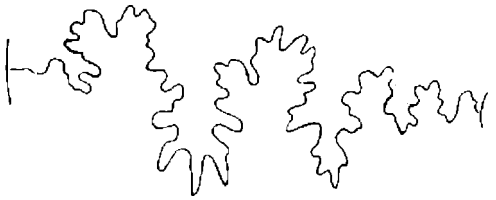


Fig. 20. — Cloison de *Hecticoceras Pompeckji*, au diam. de 19 mill.

Hecticoceras retrocostatum de Grossouvre.

Mutation *calloviensis* nov. mut.

Pl. II, fig. 18, 18a.

1887. *Ammonites retrocostatus* de Grossouvre : Etude sur l'étage Bathonien (*B. S. G. F.*, 3e série, t. XVI, p. 374, pl. III, fig. 8, 9).

1924. *Hecticoceras retrocostatum*. mut. *calloviensis* F. Roman et E. Lemoine : Sur quelques *Hecticoceras* du groupe de *Hect. retrocostatum* (*B. S. G. F.*, 4e série, t. XXIV, p. 100, pl. III, fig 3).

Ce petit spécimen de 17 millimètres de diamètre appartient certainement au groupe de *Hect. retrocostatum* du Bathonien supérieur et ne me paraît pouvoir en être séparé que sous forme d'une mutation callovienne.

La proportion des tours et la largeur de l'ombilic sont très semblables, mais la forme de Naves est toutefois un peu moins épaisse à diamètre égal. La courbure des côtes forme aussi un angle un peu plus ouvert que dans le type bathonien du Nivernais et cette géniculation est un peu plus rapprochée de l'ombilic. Le tubercule qui termine les côtes sur la périphérie est assez net.

L'ornementation est plus fine dans les tours jeunes, c'est-à-dire au diamètre de 10 millimètres, tandis que, d'après M. de Grossouvre, le jeune possède déjà son ornementation typique, dès le diamètre de 5 millimètres. J'ai d'ailleurs pu vérifier l'exactitude de cette observation, sur de très petits individus du Bathonien supérieur d'Aix-en-Provence. On trouvera du reste une figuration de ce spécimen dans la note récente, citée ci-dessus, que nous venons de publier avec M. Eug. Lemoine, de Chambéry.

La cloison voisine de celle du type, dans son dessin général, offre les différences suivantes : Asymétrie moins marquée de L^1, S^2 notablement plus élevée que S^1, le phyllite externe étant plus haut que dans le type.

Toutes ces différences m'engageraient à considérer l'espèce de Naves comme une mutation un peu plus élevée que celle de M. de Grossouvre. Cette forme a d'ailleurs été retrouvée à un niveau encore plus élevé dans le Callovien de Chanaz, par MM. Blondet et Lemoine.

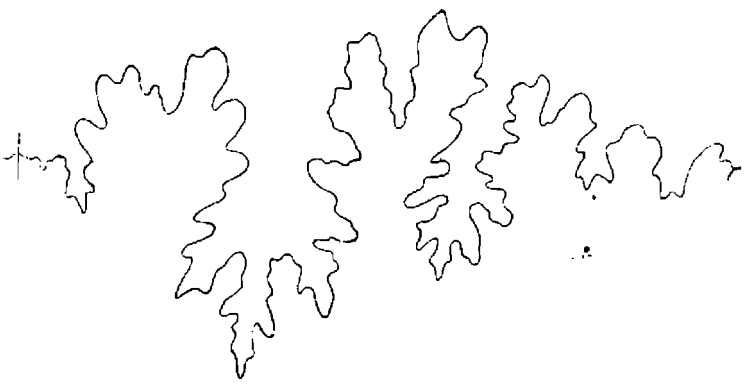


Fig. 21. — Cloison de *Hecticoceras retrocostatum* (exemplaire figuré pl. II, fig. 18).

Genre *MACROCEPHALITES*

Macrocephalites macrocephalus Schl.

Pl. III, fig, 1, 1a, 2.

Je ne reviendrai pas sur la bibliographie de cette espèce, qui a été interprétée assez différemment, et me bornerai à renvoyer à la synonymie donnée par M. Couffon (*Callov. du Chalet*, p. 99).

A Naves, cette espèce est représentée par des individus de petite taille, de 15 à 18 millimètres, à côtes fines et serrées et à flancs relativement plats (pl. III, fig. 2). Il y a cependant un certain nombre d'exemplaires dont l'ornementation est identique et dont l'épaisseur du tour est plus considérable, mais dans lesquels la proportion de l'ombilic reste la même.

Quelques spécimens, plus gros, atteignent 40 millimètres et sont tout à fait comparables aux figures de divers ouvrages. A cette taille, la section des tours est bien conforme à celle indiquée par M. Couffon (p. 199, fig. 37), avec tendance à un aplatissement plus grand, mais moins que dans *M. Canizzaroi* Gemm. (*id.*, p. 198, fig. 36). Dans ces échantillons, la disposition des côtes est très analogue à celle de cette dernière espèce, mais il n'y a pas l'ondulation caractéristique près de l'ombilic.

En somme, les échantillons de Naves me paraissent intermédiaires entre le type et *M. Canizzaroi*, mais plus rapprochés de *M. macrocephalus*.

Je figure en outre (fig. 1, 1*a*), une variété d'un diamètre un peu supérieur, dont les côtes sont sensiblement plus fortes et un peu plus écartées sur la région externe, mais dont la section est conforme à celle du type.

Répartition stratigraphique. — *M. macrocephalus* est relativement peu abondant à Naves et n'existe pas à la partie inférieure des marnes. Ce n'est qu'à une dizaine de mètres au-dessus de la limite inférieure de cette assise qu'il apparaît; il en est de même aux Avelas, près Saint-Paul-le-Jeune, et à Joyeuse.

Il est abondant à l'état de moules calcaires de grande taille dans les marno-calcaires qui surmontent les marnes à pyriteux, et il y accompagne *Rein. anceps;* mais il disparaît dans l'horizon à fossiles remaniés, qui termine le Callovien dans cette région.

Macrocephalites subtumidus Waagen.

Pl. III, fig. 3, 3*a*, 3*b*.

1873. *Stephanoceras subtumidum* Waagen : *Kutch*, pl. XXVIII, fig. 4-6, p. 118.

Cette espèce se reconnaît à ses tours fortement renflés, ses côtes assez fortes très régulièrement bifurquées, partant dès la suture et

apparaissant déjà dans l'ombilic. Elle est représentée à Naves par quelques individus ne dépassant pas 32 millimètres. Elle diffère de *Am. tumidus* Rein. par sa forme plus renflée, ses côtes un peu plus fortes et son ombilic relativement un peu plus étroit.

Genre *PERISPHINCTES*

Perisphinctes rjasanensis Teisseyre.

Pl. III, fig. 4, 4a.

1883. *Perisphinctes rjasanensis* Teisseyre : *Ein Beitr. z. Kenntn. d. Ceph. d. Ornatenthon in Gouv. Rjasan.*, pl. VI, fig. 40.

Un bon échantillon montre bien les caractères de l'espèce : tours peu recouvrants, assez aplatis sur les flancs, région externe presque angulaire, ombilic large. L'ornementation est formée de côtes très régulièrement espacées, rectilignes et un peu inclinées vers l'avant; elles se bifurquent assez régulièrement vers le tiers externe. Quelques-unes se trifurquent, mais assez rarement. L'exemplaire de Naves n'offre pas de côtes simples intercalaires.

M. Petitclerc (*Essai sur la faune du Callovien des Deux-Sèvres*, p. 84) décrit une forme très voisine de cette espèce, sous le nom de *Per. pseudorjasanensis*, dont l'ornementation diffère un peu du type de Rjasan. Je crois ces deux formes bien proches parentes, et, malgré ces différences, elles me paraissent devoir être réunies.

Perisphinctes af. retrocostatus Petitclerc.

Pl. III, fig. 5, 6.

1918. *Perisphinctes retrocostatus* Petitclerc : *Note sur plusieurs espèces d'Ammonites rares ou peu conn. du Callov. des env. de Niort*, p. 14, pl. XVI, fig. 1; pl. XVII, fig. 8; pl. XIX, fig. 2.
1919. *Perisphinctes retrocostatus* Couffon : *Callov. du Chalet*, pl. XVI, fig. 8.

Dans leur ensemble, les deux échantillons que nous rapportons à cette espèce se rapprochent de la forme décrite du Callovien de l'Ouest de la France par l'épaisseur des tours, la largeur de l'ombilic et surtout par l'ornementation, un peu irrégulière dans nos spécimens et se recourbant franchement en arrière vers le tiers externe;

mais ils diffèrent du type parce que les côtes se bifurquent régulièrement au lieu de se tri ou quadrifurquer, comme dans le type et comme dans les spécimens décrits par M. Couffon. A cet égard, ils se rapprochent davantage de *Per. subtilis* Neum. *in* Lahusen (*Rjasan.*, pl. IX, fig. 12). Les côtes de cette dernière espèce sont à peu près droites, tandis que, dans la forme de Naves, elles forment un angle assez ouvert. Comme l'indique le schéma du *Per. retrocostatus* donné par M. Couffon (p. 74 (222), fig. 61), elles sont nettement interrompues sur la région externe dans le moule interne que nous avons eu entre les mains. *Per. scopinensis* Neum. (*Ornatenthon v. Tschulkovo*, pl. XXV, fig. 7) a des côtes moins rétroverses et offre des tubercules paraboliques.

Perisphinctes subtilis Neumayr.

Pl. III, fig. 7, 7a.

1871. *Ammonites subtilis* Neumayr : *Ceph. von Balin*, p. 37, pl. XIV, fig. 3.

L'espèce de Balin est de même taille que l'exemplaire un peu incomplet que je figure. Cette forme se distingue facilement par ses tours arrondis à section plus large que haute, ses côtes arrondies, un peu irrégulières, légèrement infléchies vers l'avant, se bifurquant sans se tuberculer vers le tiers externe.

Les échantillons de Naves ont peut-être une section plus élargie que ceux de Balin ; en cela ils se rapprochent tout à fait de ceux qui ont été figurés par Lahusen (*Fauna Jurabild. Gouv. Rjasan.*, pl. IX, fig. 12).

Les cloisons sont invisibles dans nos spécimens.

Perisphinctes af. scopinensis Neumayr.

Pl. III, fig. 8.

1876. *Perisphinctes scopinensis* Neumayr : *Ornatenthon v. Tschulkovo*, p. 344 (26), pl. XXV, fig 7.

1883. *Perisphinctes scopinensis* Neumayr : Lahusen, *Fauna Jurabild. v. Gouv. Rjasanschen*, pl. IX, fig. 7, 8.

Le grand exemplaire figuré est remarquable par la régularité de son ornementation formée de côtes droites bifurquées vers le tiers externe et très rapprochées les unes des autres.

L'ombilic est relativement large et les flancs assez plats. La région siphonale est très régulièrement arrondie.

Un seul échantillon, très grand pour un fossile pyriteux, de la collection de Brun.

La figure de Lahusen est celle qui se rapproche le plus de notre spécimen, en ne tenant compte que de la partie interne, le dernier tour ayant, suivant l'auteur, été reconstitué avec un autre exemplaire assez mal conservé.

Perisphinctes bernensis de Loriol.

1898. *Perisphinctes bernensis* de Lor. : *Oxford. inf. du Jura bernois*, p. 76, pl. V, fig. 18-23.

1900. *Perisphinctes bernensis* de Lor. : *Oxford. inf. du Jura lédonien*, p. 62, pl. IV, fig. 29.

L'exemplaire de Naves (coll. de Brun) que je rapporte à cette espèce correspond presque trait pour trait à la figure 20 du Jura lédonien, dont il a exactement la taille. Les côtes sont peut-être un peu plus serrées.

Sous le nom de *P.* af. *bernensis* je figure un autre exemplaire à tours un peu moins larges (pl. III, fig. 9, 9*a*).

Périsphinctidés (diverses espèces).

Les marnes calloviennes de Naves renferment de nombreux échantillons pyriteux de Périsphinctidés de très petite taille, impossibles à désigner spécifiquement. Ils sont certainement comparables à ceux qui ont été figurés en grand nombre dans l'Oxfordien inférieur du Jura par de Loriol. Mais j'estime que ces désignations sont sans valeur, étant donné l'impossibilité où l'on est de rapporter ces tours internes à des formes calcaires adultes.

Genre PROPLANULITES

Proplanulites Teisseyrei Tornquist.

Pl. III, fig. 10, 10*a*, 11, 11*a*.

1894. *Proplanulites Teisseyrei* Tornquist : Proplanuliten aus des westeurop. Jura (*Zeit. D. Géol. Ges.*, pl. XLV, fig. 1 *a-d*).

1910. *Proplanulites Teisseyrei* Torn. : R. Douvillé, Callovien d'Argences (*Mém. Soc. Lin. Normandie*, t. XXIII, pl. VIII, fig. 2, 3, 4, 8, 9).

Je rapporterai à cette espèce quelques exemplaires fort bien conservés, quoique d'assez petite taille : le plus grand mesure 38 millimètres de diamètre. Il est donc légèrement plus grand que le plus petit des spécimens figurés par R. Douvillé.

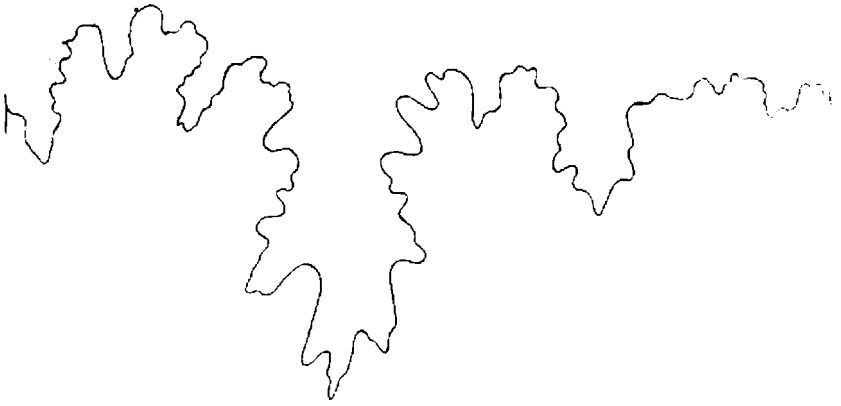


Fig. 22. — Cloison de *Proplanulites Teisseyrei*, au diam. de 8 mill.

La forme générale est assez semblable à celle de l'exemplaire ci-dessus cité ; on peut cependant noter les différences suivantes : côtes plus régulièrement quadrifides dans l'échantillon de Naves, tandis qu'elles sont trifides dans celui d'Argences. L'ombilic est aussi un peu moins ouvert, l'épaisseur du dernier tour est aussi un peu plus forte.

La ligne suturale bien nette offre tous les caractères génériques, mais, ainsi que l'indique R. Douvillé, il est impossible de distinguer spécifiquement cette cloison de celles des formes voisines telles que : *Propl. Kœnighi*, *arciruga*, etc.

Genre REINECKEIA

Reineckeia af. Rehmanni Oppel.

Pl. III, fig. 20, 20 a.

1857. *Ammonites Rehmanni* Oppel : *Juraformation*, p. 551.

1862. *Ammonites Rehmanni* Oppel : *Pal. Mitt.*, p. 153, pl. XLVIII, fig. 1.

Les *Reineckeia* sont rares dans les marnes calloviennes inférieures de Naves. Les deux seuls exemplaires que j'aie eu entre les mains sont de petite taille (25 millimètres) et sont trop jeunes pour une détermination certaine.

Ils paraissent néanmoins se rapporter à *R. Rehmanni*, dont le type se trouve dans la zone à *M. macrocephalus* de Bade et du Wurtemberg. Le type d'Oppel est incomplet; il montre cependant un fragment de tour jeune dont l'ornementation et la section sont comparables aux échantillons de l'Ardèche.

Les tours arrondis, à peu près aussi hauts que larges, montrent que cette forme ne passait pas dans son jeune âge par un stade coronatiforme. Les côtes sont droites, relativement assez espacées, et se relevant vers le milieu du tour en un petit tubercule arrondi à partir duquel elles se bifurquent très régulièrement. Quelques rares côtes se trifurquent cependant.

On rencontre des échantillons très analogues à la partie supérieure des marnes du Callovien inférieur de la Voulte (couche noire phosphatée). Leur étude précise permettra peut-être d'avoir des données plus précises sur la forme qui nous occupe.

Genre SPHÆROCERAS

SPHÆROCERAS af. PLATYSTOMA Reinecke.

Pl. III, fig. 12, 12*a*, 13, 13*a*.

Les marnes de Naves renferment quelques spécimens de petite taille ne dépassant pas 20 millimètres de diamètre que je rapprocherai de la forme du Bathonien supérieur (z. à *Hect. retrocostatum*), décrite sous ce nom par Lissajous (*Mon. du Bath. du Mâconnais*, p. 96, pl. XIX, fig. 1, 2, 3). Comme il est à peu près impossible de distinguer les diverses espèces de ce groupe dans les spécimens jeunes, je me bornerai à indiquer que les échantillons de l'Ardèche ont tout à fait les mêmes proportions que ceux du Mâconnais pour la hauteur des tours et la largeur de l'ombilic. Les côtes, dans la plupart des exemplaires, sauf celui de la pl. III, fig. 12, sont un peu plus serrées.

Les diverses espèces de *Sphæroceras* ont été discutées avec le plus grand détail dans l'ouvrage précité de Lissajous, j'y renverrai donc le lecteur.

On peut aussi comparer nos spécimens avec ceux qui ont été décrits et figurés par Popovici-Hatzeg (*Mont Strunga*, p. 22, pl. VI, fig. 8 et 9), sous le nom de *Sph. Ymir*, considérés par Lissajous comme les tours jeunes de *Sph. bullatum*.

Sph. bombur Oppel (*in* Couffon : *Callov. du Chalet*, pl. XIV, fig. 13, 14, 15) présente un ombilic plus étroit.

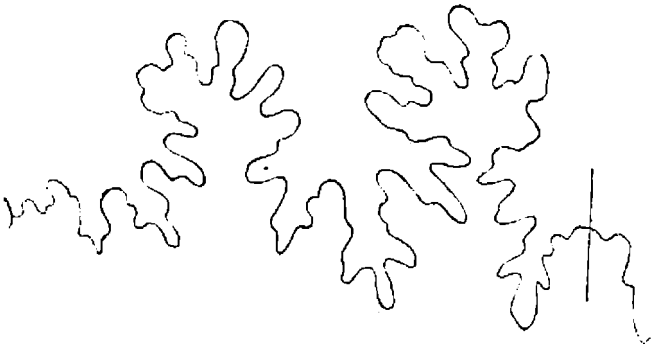


Fig. 23. — Cloison de *Sphæroceras* af. *platystoma* au diam. de 5 mill.

SPHÆROCERAS af. GLOBULIFORME Gemmellaro.

1871. *Stephanoceras globuliforme* Gemmellaro : *Sopra alcune fauna Giuresi e Liasiche Sicilia*, p. 26, pl. III, fig. 5.

1919. *Sphæroceras globuliforme* Gemmellaro : COUFFON, *Callov. du Chalet*, pl. XV, fig. 1, 1*a*.

Un seul échantillon imparfait me permet de signaler cette espèce à Naves. Les proportions sont conformes à la figure donnée par Couffon. Le péristome n'est pas conservé et l'ornementation est formée de nombreuses côtes fines, peu distinctes sur ce spécimen.

Genre STRINGOCERAS

STRINGOCERAS PUSTULATUM Reinecke.

Pl. III, fig. 14, 14*a*.

1818. *Nautilus pustulatus* Reinecke : *Maris protagaei, Naut. et Argonaut.*, n° 31, p. 84, fig. 63, 64.

1919. *Stringoceras pustulatum* Reinecke : Couffon, *Callov. du Chalet*, pl. XIII, fig. 3, 3*a*.

Quelques petits échantillons tout à fait typiques de cette espèce se rencontrent dès la base des marnes calloviennes à Naves.

Genre PATOCERAS auct.

PATOCERAS CALLOVIENSE Morris

Pl. III, fig. 15, 16, 19.

1846. *Ancyloceras calloviense* Morris : *Mag. nat. history*, pl. VI, fig. 3.
1845. *Ancyloceras calloviense* d'Orb. : *Pal. fr. Jur.*, pl. CCXXX, fig. 1, 4.
1823. *Patoceras calloviense* Lissajous : *Mâconnais*, pl. II, fig. 18.

Le gisement de Naves renferme de très nombreux spécimens de hampes et de crosses de cette espèce ; de plus l'un des spécimens (pl. III, fig. 15), conservé sur un fragment de marne, montre la partie enroulée.

Les tours jeunes de la spire sont très régulièrement enroulés sur un plan jusqu'au diamètre de 12 millimètres, laissant entre eux un intervalle égal à leur propre largeur. La spire est donc un peu plus serrée que celle de l'*Hamites bifurcatus* Qu. (*Amm. Schw. Jura*, p. 589, fig. *in* texte).

L'ornementation de la partie spiralée consiste en côtes fines et serrées jusqu'à l'extrémité se terminant par un petit tubercule sur la région externe qui est lisse. A mesure que les tours s'accroissent, les côtes s'espacent et s'infléchissent en arrière ; en même temps elles se surélèvent légèrement sur le tiers externe, indice d'un second tubercule. Le tubercule siphonal devient en même temps plus aigu et plus nettement délimité. La région externe reste lisse.

Les fragments de hampe ont une section ovalaire, devenant de plus en plus haute à mesure que l'Ammonite s'accroît. Les côtes sont très obliques en arrière et pourvues de deux rangées de tubercules, le plus externe étant le plus saillant. Les côtes passent sur la région interne, en s'épaississant légèrement.

Les parties courbes dela crosse sont trop incomplètes pour qu'il

soit possible de les décrire. Dans quelques individus (pl. III, fig. 19) les côtes sont plus espacées et se rapprocheraient, à cet égard, de *Am. distans* Baugé et Sauzé *(in* d'Orb., pl. CCXXX, fig. 5).

Cloisons. — Elles sont extrêmement simples. Au diamètre de 5 millimètres, elles comportent un lobe siphonal bifide, une selle externe très large, découpée par une échancrure peu profonde. S^2 est aussi très élargie et moins haute que S^1 et découpée en deux parties dissymétriques par une petite échancrure. Lobe antisiphonal simple et étroit.

Cette cloison, dans ses lignes générales, rappelle bien celle des Cosmocératidés par la forme massive de ses selles et l'élargissement de la base et particulièrement celle du genre *Cosmoceras* (voir R. Douvillé, *Cosmocératidés*, p. 68, fig. 30, *C. ornatum)* qui montre trois selles au lieu de deux. Elles n'ont aucun rapport avec les cloisons des formes déroulées du Bajocien et du Bathonien qui sont étroites et découpées et appartiennent à un tout autre groupe.

Fig. 24. — Cloison de *Patoceras calloviense*, au diam. de 5 millimètres.

Position générique. — On est fort embarassé lorsqu'il s'agit d'attribuer un nom générique aux formes déroulées jurassiques que d'Orbigny a nommées *Ancyloceras* et qu'il associait formellement aux espèces crétacées telles que *Matheroni*, *Renauxi.*, etc. (Ter. cret., p. 493).

Le type du genre *Ancyloceras* n'a pas été indiqué par ce paléontologiste, et ce n'est que par le rapprochement des dates des fascicules de la *Paléontologie Française* que l'on pourrait se rendre compte de la première espèce à laquelle il a attribué ce nom. Le volume I du Crétacé étant antérieur à celui du Jurassique, il convient donc, comme on l'a fait jusqu'ici, de conserver ce nom pour les formes barrémiennes.

Il n'y a donc pas de nom générique pour les formes jurassiques.

Meeck, en 1876, crée le genre *Patoceras* pour l'espèce désignée par Baugier et Sauzé sous le nom d'*Helicoceras Teilleuxi*, forme à coquille en spirale grêle et disjointe, *Helicoceras* étant réservé à une forme du Crétacé.

Tous les auteurs ont successivement adopté le genre *Patoceras* et classé sous cette désignation l'*Ancyloceras calloviense*.

R. Douvillé, dans un ouvrage récent[1], maintient le nom d'*Ancyloceras* pour les formes déroulées du Bajocien et du Bathonien dont les tours sont ornés soit de deux paires de tubercules comme dans les formes du Bajocien, soit d'une seule paire comme ceux du Bathonien. Il réserve le nom de *Patoceras* aux espèces à spire helicoïdale.

Ces formes sont réunies à la famille des *Cosmocératidés*.

Tout récemment, MM. Fallot et Blanchet[2] ont très clairement montré que les déroulés jurassiques formaient un faisceau d'espèces mal étudiées dans leurs rapports avec les formes à enroulement normal et conservent le terme *Patoceras*, comme simplement synonyme de formes déroulées du Jurassique, sans préjuger d'aucune filiation. Ils établissent néanmoins trois sections :

I. *Patoceras* du type ancyloceratiforme = gr. de *P. annulatum*. Spire enroulée dans un plan et tours disjoints, hampe droite, une crosse, accroissement en diamètre nul ou très lent de la hampe.

II. *Patoceras* déroulés sans crosse = gr. de *P. baculatum*. La hampe très grande s'accroit en largeur assez rapidement. Hyatt propose pour ce groupe le nom d'*Apsorroceras*.

III. *Patoceras (s. str.)* enroulés en spirale gauche et non dans un plan = gr. de *P. Teilleuxi*.

Le premier de ces trois groupes est donc le seul qui n'ait pas été désigné par un nom spécial et c'est précisément celui auquel appartient la forme qui nous occupe. Mais pour créer cette nouvelle désignation générique, il faudrait être certain des rapprochements avec les formes enroulées, très probablement de la famille des *Cosmocératidés*, et, comme MM. Fallot et Blanchet, nous ne possédons pas assez de documents pour établir ces relations. Nous conserverons donc le nom provisoire de *Patoceras*.

[1] R. Douvillé, Les terrains secondaires dans le massif de Moghara, (Paléontologie) (*Mém de l'Acad. des Sciences*, t. LIV, 2e sér., 1926, p. 26.)

[2] Fallot et Blanchet, Observations sur la faune des terrains jurassiques de Cardo et de Tortosa (province de Tarragone) (*Trabals de l'Inst. Catalana d'hist. nat.*, vol. 1921-1922, fasc. II).

CALLOVIEN MOYEN

(MARNES ET MARNO-CALCAIRES A FOSSILES CALCAIRES)

Les assises du Callovien moyen offrent un contraste marqué avec celles du Callovien inférieur. Tandis que les premières sont entièrement formées de marnes noirâtres feuilletées, avec rares bancs calcaires intercalés, et renferment seulement des fossiles pyriteux, celles du Callovien moyen ont des alternances marneuses de plus en plus rares. Ce sont surtout des calcaires marneux d'un gris plus clair, assez tendres et ordinairement en gros bancs qui renferment la faune. Les fossiles de ce niveau sont calcaires, la plupart de grande taille, à l'état de moules internes, mais souvent comprimés par la pression des assises. Les *Perisphinctes* et les *Reineckeia* prédominent, néanmoins on trouve d'assez nombreux *Phyllocératidés*.

Genre ***PHYLLOCERAS***

PHYLLOCERAS MEDITERRANEUM Neumayr.

Beaux exemplaires de cette espèce, bien reconnaissables, souvent un peu comprimés (coll. Gennevaux).

PHYLLOCERAS HOMMAIREI d'Orbigny.

1849. *Phylloceras Hommairei* d'Orbigny : *Pal. fr. Jur.*, pl. CLXXIII.

Cette espèce bien connue est représentée dans ce niveau par de très grands individus. L'un d'eux (coll. Gennevaux) atteint 150 millimètres de diamètre; il est à l'état de moule interne et montre sur la région siphonale huit bourrelets assez fortement infléchis vers l'avant, auxquels font suite autant de sillons aboutissant à l'ombilic. Ces sillons, peu profonds, sont fortement infléchis vers l'avant.

La section du tour, dans cet exemplaire, est bien plus arrondie que dans les échantillons jeunes de la même localité. Chez ces derniers, la région siphonale est plus aplatie, ce qui donne au tour une section subquadratique.

Ph. Hommairei est, avec *Ph. mediterraneum*, l'une des formes les plus fréquentes du Callovien de la région méditerranéenne.

Genre SOWERBYCERAS

SOWERBYCERAS af. SUBTORTISULCATUM Pompeckj.

1893. *Phylloceras subtortisulcatum* Pompeckj : *Rev. Am. Schw. Jura.*, liv. I, p. 52, pl. I, fig. 9, 9 a.

Un seul exemplaire assez grand, mais insuffisant pour une détermination précise.

Genre HECTICOCERAS

HECTICOCERAS NAVENSE nov. sp.

Pl. XII, fig. 4, 5, 6.

Type. — Un exemplaire de la collection de Brun, provenant des assises moyennes calcaires du Callovien de Naves.

Diagnose. — Coquille discoïde, à tours se recouvrant sur le tiers de leur largeur, à profil ogival avec un léger méplat bordant de chaque côté la carène. Ombilic étroit à chute verticale. Tours ornés de 15 à 16 côtes ombilicales assez espacées et fortement infléchies vers l'avant, s'atténuant sur le milieu du tour. L'abaissement des côtes sur cette région donne lieu à un sillon continu concentrique, bien apparent.

Au delà du sillon, chaque côte ombilicale donne naissance à une ou plus généralement deux côtes externes légèrement falciformes et qui forment avec les côtes ombilicales un angle très ouvert.

Ces côtes externes sont toutes égales et assez saillantes, de forme arrondie, et s'épaississent à leur extrémité, mais sans former réellement un tubercule. La carène est peu saillante.

Variations. — Les échantillons de cette espèce sont assez nombreux mais le plus ordinairement comprimés par la pression des marnes, et cette déformation a surtout porté sur le sillon médian

qui est d'autant plus accusé que les spécimens sont plus écrasés.

Les côtes ombilicales, dont l'espacement reste assez constant, se renflent en un tubercule parfois assez volumineux (pl. XII, fig. 6). Dans d'autres spécimens, au contraire, les côtes ombilicales s'atténuent tandis que les côtes externes conservent la même importance (pl. XII, fig. 5). Il y a donc, comme on le voit, d'assez fortes variations dans cette espèce.

Rapports et différences. — La forme que je décris appartient sans hésitation au groupe de l'*Hecticoceras pseudopunctatum* Lah. (*Gouv. de Rjazan*, pl. XI, fig. II) espèce à laquelle je l'avais primitivement rapportée. Les exemplaires à côtes tuberculées sont surtout voisines du type de Lahusen, mais on ne voit jamais la canaliculation si nette du milieu des tours, qui est une des caractéristiques de notre espèce.

L'espèce de Naves me paraît très voisine, sinon identique, à l'*Ammonite* figurée par Quenstedt sous le nom d'*Amm. fuscus*[1] dans le Jura de Souabe (p. 75, fig. 13) et provenant du Brauner Jura ε. Les côtes internes de ce spécimen, de taille plus faible que celui de Naves sont moins saillantes, tandis que les côtes externes sont un peu plus nombreuses et ont une rétroversion plus marquée. Quenstedt a encore figuré une autre forme de ce groupe, d'un niveau un peu plus élevé (du *Brauner Jura*, Callovien supérieur ou base de l'Oxfordien) sous le nom d'*Amm. hecticus canaliculatus* (*Schw. Jura*, p. 82, fig. 16-20) dans laquelle le sillon est très profond tandis que les côtes internes deviennent tout à fait nulles. Les côtes externes sont, par contre, plus rapprochées que dans la forme de Naves. L'espèce de Quenstedt a été rapportée par M. Rollier au genre *Ochetoceras* sous le nom nouveau d'*Ochetoceras bifrons*[2]; la dénomination de Quenstedt faisait double emploi, du moment qu'il rapportait l'espèce à ce genre (voir Rollier, *Facies du Dogger*, p. 310).

On pourrait aussi rapprocher *Am. flexuosus canaliculatus* Quenst. (*Ceph.*, pl. XV, fig. 5, et *Jura Souabe*, p. 85, fig. 40) des *Ornatenthon*. Mais la présence de tubercules externes arrondis, tout à fait

[1] Rollier, *Facies du Dogger* (p. 305), considère cette espèce comme le type d'*Ochetoceras fuscus*; *Oppelia fusca* devenant *Oxycerites Yeovillensis*.

[2] Ce nom est inutile. Bonarelli a déjà appliqué aux figures de Quenstedt le nom de *Hecticoceras solinophorum* (Bon. *Hect. nov. gen.*, p. 94).

semblables à ceux des *Neumayriceras*, rattache nettement cette espèce à ce dernier genre.

M. Haug considère l'espèce de Quenstedt, dont il vient d'être question, comme intermédiaire entre les *flexuosi*, c'est-à-dire entre *Neumayriceras* et les *canaliculati* dont il fait le genre *Ochetoceras* (type *Amm. hispidus*, Opp. [1]).

Remarquons en passant la ressemblance entre notre forme et l'*Och. canaliculatum* de l'Argovien. Faut-il considérer ce rapprochement comme une simple convergence morphologique, ou doit-on au contraire penser que l'on se trouve en présence d'un rameau phyllétique dont l'origine remonterait au Callovien pour se continuer jusque dans le Jurassique supérieur?

L'étude de la cloison permettrait seule de trancher cette question, malheureusement aucun de nos échantillons ne montre la ligne de suture.

Genre REINECKEIA

Les *Reineckeia*, que l'on trouve en abondance dans les couches moyennes du Callovien de Naves, sont ordinairement assez grandes (de 10 à 15 centimètres de diamètre), mais le dernier tour seul est en bon état de conservation. Les tours internes sont au contraire détériorés et il est impossible d'étudier le stade coronatiforme. Les déterminations qui vont suivre sont donc assez approximatives, l'état de conservation venant se joindre aux difficultés dues à la variabilité des espèces de ce genre, ordinairement mal définies par les auteurs. Une revision complète de ce groupe s'imposerait donc.

A Naves on peut facilement rapporter les espèces à deux groupes :

A. — Formes à côtes non tuberculées dans l'adulte, assez nombreuses et bifurquées.

B. — Formes à côtes principales tuberculées donnant naissance le plus souvent à trois costules secondaires.

A. — Formes non tuberculées.

REINECKEIA MULTICOSTATA Petitclerc.

1915. *Reineckeia multicostata* Petitclerc : *Faune Callov. des Deux-Sèvres*, p. 98, pl. XII, fig. 2.

[1] Haug, *Ammoniten Gattung « Harpoceras »*, p. 116.

Les échantillons que je rapporte à cette espèce sont de taille moyenne, mais n'ont pas leurs tours internes conservés. Le dernier, par contre, est en parfait état de préservation.

Le dernier tour est relativement étroit, plus haut qu'épais ; l'ombilic est assez large, ce qui résulte du faible recouvrement des tours. L'ornementation consiste en une série de côtes rapprochées, à peu près droites, se bifurquant très régulièrement un peu avant le tiers interne ; on constate cependant de très rares trifurcations. Au voisinage de l'ouverture, il y a un étranglement bien marqué et un peu flexueux. Les trois dernières côtes suivent le mouvement de l'étranglement. Sur le reste du dernier tour, les étranglements sont à peine sensibles. L'interruption des côtes sur la région siphonale est bien marquée, quoique assez étroite. Il n'y a pas de tubercule au point de bifurcation.

Rapports et différences. — Je rapporte plus loin (voir p. 106) à cette même espèce de très bons exemplaires de la zone supérieure du Callovien, dont l'ornementation est plus saillante. Cette différence me paraît tenir au mode de conservation des spécimens. Dans ces derniers, toutefois, les côtes sont un peu plus espacées et plus fréquemment trifurquées. Il y a aussi un tubercule au point de bifurcation. Peut-être s'agit-il d'une mutation stratigraphique de la même forme.

Les cloisons, comme dans tous les spécimens du Callovien moyen de Naves, ne sont pas visibles.

Par son ornementation, la forme du Callovien moyen de Naves a un certain rapport avec *Reineckeia decora* Waagen (Kutch., pl. LVII, fig. 3), qui n'offre pas de tuberculisation, même dans le jeune ; les côtes sont de plus très régulièrement bifurquées.

Les côtes de cette dernière espèce sont plus rapprochées dans l'ombilic, moins saillantes, très sensiblement de la même force que les côtes secondaires. Dans le spécimen de Naves, elles sont plus pincées dans l'ombilic et la bifurcation ou la trifurcation sont plus nettes. Des formes très voisines se rencontrent dans le Callovien de la Voulte. M. Riche en a rencontré d'analogues dans le Jura méridional.

REINECKEIA af. GREPPINI Oppel.

Pl. IV, fig. 1

1862. *Ammonites Greppini* Oppel : *Pal. Mitth.*, I, p. 154.
1870. *Perisphinctes oxyptychus* Neum. : *Ceph. Macr. Sch.*, pl. VIII, fig. 2.
1910. *Reineckeia Greppini* Oppel : P. LEMOINE, Ammon. du Jur. sup. d'Analava [*(Ann. Pal.*, t. V, p. 9 (145)].

Les échantillons que je rapproche de cette espèce ont des tubercules faiblement développés au diamètre de 10-12 centimètres, mais bien distincts. Ils donnent tous naissance à trois costules secondaires et non à deux, comme l'indique la figure de d'Orbigny choisie pour type par Oppel. Cependant M. Steinmann *(Caracoles*, p. 288) admet que les côtes peuvent être bifurquées. Une des figures qui donnerait la meilleure idée de nos spécimens est celle de Neumayr citée ci-dessus, l'identité de *R. oxyptycha* avec *Greppini* étant généralement admise.

L'échantillon figuré est remarquable par le rapprochement de ses côtes secondaires, qui tendrait à le rapprocher du *R. multicostata*. Au point de bifurcation se voient de fins tubercules. Cet échantillon de Naves rappelle beaucoup la fig. 5 de la pl. VIII de M. Petitclerc.

B. — Formes tuberculées.

REINECKEIA ANCEPS, var. REISSI Steinmann.

1881. *Reineckeia Reissi* Steinmann : *Z. Kenntniss. d. Jura. u. Kreideform. von Caracoles*, p. 291.

Je renvoie au travail de M. P. Lemoine[1] qui a bien indiqué l'état de la question au sujet de ce groupe de formes si constantes dans le Callovien. Puisqu'il est impossible de faire état de la figure de Reinecke, inutilisable, je me bornerai à dire que les échantillons des calcaires marneux du Callovien de Naves sont généralement

[1] P. Lemoine, Jurassique d'Analava *(Annales de Paléontologie*, Boule, t. V, 1911, p. 8).

d'assez grande taille, variant entre 65 et 85 millimètres, mais que leurs tours internes sont ordinairement mal conservés.

Ils sont très voisins de la figure de Waagen *(Ceph. de Kutch.*, pl. LVIX, fig. 1), désignée sous le nom de *Per. anceps* dont Steinmann *(Caracoles*, p. 291) a fait le type de son espèce. Il indique les relations étroites entre cette forme et *R. lifolensis* Stein. et *R. Greppini* Opp.

Genre PERISPHINCTES

PERISPHINCTES (PROCERITES) LITHUANICUS Siemiradski.

Pl. V, fig. 1.

1889. *Perisphinctes lithuanicus* Siemiradski : *O mieczakach, glowonogich... Popielonach*, p. 23, pl. IV, fig. 1.
1899. *Perisphinctes lithuanicus* Siemiradski : *Monogr. des Perisphinctes*, p. 311, fig. 76 *in* texte.

Un grand échantillon de 155 millimètres de diamètre, à tours plus hauts qu'épais, à ombilic moyennement large, à tours se recouvrant sur environ le tiers de leur largeur. Orné vers l'ombilic de fortes côtes arrondies, assez espacées, droites, donnant, au niveau du quart interne, trois ou quatre côtes droites, à peine infléchies vers l'avant et peu saillantes. Une ou deux côtes intercalaires de même force viennent se placer entre les groupes de côtes, mais n'atteignent pas l'ombilic et s'évanouissent vers le milieu de la largeur du tour. Les côtes sont plus rapprochées dans les tours internes.

FIG. 23. — Section du tour de *Perisphinctes lithuanicus* Siem.

La section du tour est ogivale, un peu arrondie sur la région siphonale. La chute dans l'ombilic est presque verticale.

Rapports et différences. — Cette espèce, qui appartient au groupe des *Procerites*, offre de grands rapports avec *Perisphinctes congener* Waagen *(Ceph. de Kutch.*, pl. LIII, fig. 2, et surtout pl. LVII, fig. 2) dont l'ornementation et la section sont

analogues. Siemiradski (*Perisph.*, p. 311) pense que le *P. lithuanicus* est le représentant dans le Callovien moyen d'une série de formes débutant dans le Bathonien avec le *Per. congener*, continuant dans le Callovien inférieur et moyen avec *P. lithuanicus* et passant dans le Callovien supérieur avec *Per. mutatus* Nit. des *Ornathenthon*. J'adopterai cette manière de voir.

Cette espèce n'est représentée à Naves que par l'unique échantillon figuré, qui fait partie de la collection Gennevaux.

Perisphinctes patina Neumayr.

Pl. IV, fig. 2.

1870. *Perisphinctes patina* Neumayr : *Neue u. venig bekannte Ceph. d. Macrocephalus Schichten*, p. 149, pl. VIII, fig. 1.

Je rapporte à cette espèce quelques moules internes calcaires de la collection Gennevaux. L'un d'eux, qui ne montre que les tours externes, offre tout à fait les caractères du type de Balin.

Les côtes principales sont à peu près droites et un peu épaissies vers l'ombilic; elles donnent naissance, au tiers externe, à des groupes de côtes (2, 3 ou 4) droites, peu saillantes entre lesquels s'intercalent quelques costules de même importance qui s'atténuent et disparaissent à la hauteur du point de bifurcation.

Les premiers tours de cette espèce n'ont pas encore été figurés. Grâce à un spécimen du même niveau, un peu incomplet, mais dont la partie conservée du dernier tour est identique à celle de l'échantillon ci-dessus, il a été possible de se rendre compte des différences profondes de l'ornementation de la partie jeune de la coquille. Les côtes principales de l'adulte se rapprochent de plus en plus à mesure que le diamètre décroît. Au diamètre de 50 à 52 millimètres, l'ornementation consiste en côtes très nombreuses, rectilignes et ne se renflant pas vers l'ombilic. Au tiers externe, elles se bifurquent assez régulièrement et passent sur la région siphonale sans s'infléchir. A ce diamètre, la section du tour est assez régulièrement elliptique.

Grâce à cet échantillon intermédiaire, il est possible de rapporter à la même espèce un petit spécimen qui mesure 43 millimètres de diamètre. Il montre assez nettement les tours internes qui

s'arrondissent notablement, tandis que les côtes, tout en restant serrées, s'infléchissent un peu en arrière à partir du point de bifurcation. Sur la région externe, les côtes décrivent une légère courbe vers l'arrière. A partir du diamètre de 28 millimètres, on aperçoit une série de tubercules paraboliques peu saillants.

La cloison est malheureusement invisible dans toutes nos pièces.

Rapports et différences. — Parmi les espèces voisines, le *Per. pseudopatina* Parona *(Callov. de Chanaz*, pl. 177) se distingue du *patina* par un recouvrement plus faible et des côtes un peu plus infléchies vers l'arrière. *Per. subpatina* Petitclerc *(Callov. des Deux-Sèvres*, p. 74, pl VIII, fig. 1) a son ombilic moins ouvert, mais ses côtes restent droites comme dans nos exemplaires.

Perisphinctes af. Jupiter Steinmann.

Pl. VI, fig. 1.

1881. *Perisphinctes Jupiter* Steinmann : *Jura u. Kreideform. Caracoles*, p. 277, pl. IX, fig. 6.

La seule espèce à laquelle je puisse comparer cet exemplaire est celle de Bolivie figurée par Steinmann. L'échantillon de Naves est toutefois un peu plus petit (145 millimètres au lieu de 230).

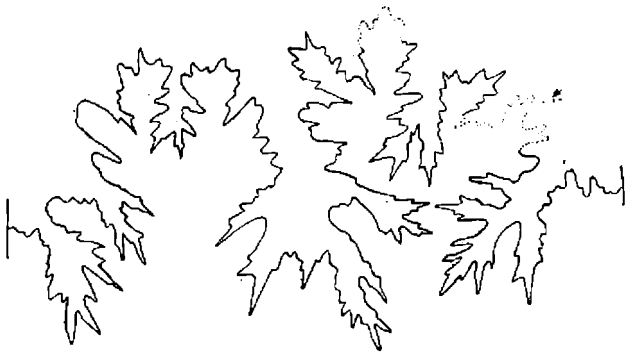


Fig. 26. — Cloison de *Perisphinctes Jupiter*, au diam. de 35 mill.

Les tours sont étroits, un peu plus hauts que larges ; les flancs plats tombent presque verticalement dans l'ombilic ; la région siphonale est un peu arrondie. Ils se recouvrent sur les 2/5 environ de la largeur.

L'ornementation du dernier tour consiste en fortes côtes espacées, droites, un peu infléchies vers l'avant, au nombre de 19.

Chacune des côtes principales donne naissance à un faisceau de 3 ou 4 côtes. Dans les tours internes, les côtes principales se rapprochent de plus en plus.

Rapports et différences. — Cette espèce a un certain rapport avec les formes du groupe du *Per. Martelli* auquel Steinmann l'a comparée, par l'étroitesse des tours, mais à diamètre égal, les côtes sont plus rapprochées dans l'espèce callovienne.

On peut aussi lui comparer *Per. kastrolensis* Waagen (*Kutsch.*, pl. LIII, fig. 2) dont l'ornementation ressemble un peu, mais la section arrondie des tours de cette dernière espèce est toute différente.

PERISPHINCTES WAAGENI Teisseyre, variété.

Pl. IV, fig. 3.

1915. *Perisphinctes Waageni* var. Petitclerc : *Callovien des Deux-Sèvres*, pl. IX, fig. 2.

L'unique échantillon de Naves (coll. Gennevaux) est très voisin de celui des Deux-Sèvres. Les tours étroits, ornés de 25 côtes un peu infléchies vers l'avant, rapprochent davantage notre spécimen des figures de Petitclerc que de la forme type indiquée par Teisseyre.

PERISPHINCTES af. SUBBACKERIÆ d'Orbigny.

1845. *Ammonites Backeriæ* d'Orbigny : *Pal. fr.*, pl. CXLVIII (*non* pl. CXLIX).

Deux échantillons de petite taille.

PERISPHINCTES groupe de CURVICOSTA Oppel.

Un exemplaire insuffisant pour permettre une détermination plus précise.

Genre MACROCEPHALITES

MACROCEPHALITES MACROCEPHALUS Schlotheim.

Cette espèce est représentée dans les couches moyennes de Naves

par d'assez nombreux échantillons, de grande taille, mais habituellement déformés par la pression des marnes. Ils sont tout à fait conformes au type.

Genre PATOCERAS

PATOCERAS CALLOVIENSE Morris.

Cette espèce est rare dans le Callovien moyen de Naves ; je n'en connais qu'un fragment de hampe de la collection de Brun.

Genre KEPPLERITES

KEPPLERITES sp.

Un seul échantillon un peu comprimé représente ce genre à Naves. Les tours en sont fortement embrassants et se déroulent légèrement dans le voisinage de l'ouverture. La section du dernier tour, certainement déformée par la compression des marnes, montre des flancs à peine convexes et une région siphonale étroite et légèrement aplatie.

L'ornementation consiste en une série de côtes peu saillantes, fines, infléchies vers l'avant, assez espacées et donnant naissance, vers le milieu du tour, à un faisceau de costules fines et serrées au nombre de 3 ou 4, dirigées vers l'avant et passant sans interruption sur la région siphonale. Il n'y a pas trace de turberculisation, ni au point de bifurcation, ni sur la région externe.

Malgré l'imperfection de cet unique spécimen, je n'hésite pas à le rapporter au genre *Kepplerites*, bien qu'on ne puisse distinguer de tubercules sur les côtes.

La seule espèce qui me paraît devoir lui être rapprochée est *K. enodatum* Nikitin (*Jura v. Elatma*, pl. III, fig. 12-13), tel qu'il a été interprété par Lahusen (*Faun. Jur. Bild. Rjasan. Gouv.*, pl. VI, fig. 9).

III

CALLOVIEN SUPÉRIEUR

Zone à PELTOCERAS ATHLETA

Cette dernière assise du Callovien est peut-être la plus riche de toutes, au point de vue du nombre des échantillons répartis sur une faible épaisseur. Mais les fossiles, à l'état de moules calcaires, montrant parfois une patine verdâtre, sont presque toujours corrodés sur l'une de leurs faces. Les Ammonites sont rarement disposées à plat, suivant le plan de stratification du calcaire, mais orientées très irrégulièrement dans toutes les directions, comme si elles avaient subi lors de leur fossilisation un remaniement par des courants violents.

L'ornementation de ces fossiles est la plupart du temps bien conservée, mais ce n'est que très rarement que la ligne suturale est visible, le test étant souvent préservé. Les formes prédominantes sont les *Reineckeia* et les *Hecticoceras*. Les *Perisphinctes* sont moins abondants, tandis que les *Cosmoceras* sont des raretés. Il n'y a guère plus de *Stepheoceras*.

Nous n'y avons jamais rencontré *Peltoceras athleta*.

La rareté des représentants des genres *Cosmoceras*, *Stepheoceras* et *Peltoceras* est caractéristique de tous les gisements du bassin du Rhône, et d'une façon plus générale de la région méditerranéenne.

Le facies, un peu spécial de cette zone, semble se répartir sur une grande étendue de la rive droite du Rhône. A Joyeuse, il est identique bien qu'un peu moins riche qu'aux Vans. A la Voulte, le niveau à *Peltoceras athleta*, avec le fossile caractéristique de la

zone, offre de très grands rapports au point de vue lithologique. Ce sont les mêmes formes de Céphalopodes, avec une patine verte identique.

Plus au Sud, dans le Gard, des indices de ce niveau s'aperçoivent aux environs de Durfort, à Cazalet, localité classique de l'Argovien, mais, sur ce point, cet horizon extrêment réduit se rencontre seulement dans les anfractuosités des couches sous-jacentes. Il paraît avoir été balayé par la transgression des assises à *Peltoceras transversarium* qui reposent immédiatement au-dessus. Les fossiles des deux zones se trouvent fréquemment mélangés ensemble, et leur aspect extérieur est si semblable que, sans les caractères paléontologiques, il serait impossible de les séparer.

La même observation peut se faire au Pic Saint-Loup (Hérault), mais, toutefois sur ce point, la transgression argovienne a laissé cependant quelques couches marneuses pour représenter l'Oxfordien inférieur.

Remarquons en passant que la faune est presque exclusivement composée de Céphalopodes, et ce n'est que très rarement que l'on y rencontre quelques Brachiopodes ou Lamellibranches. Les Gastéropodes y sont aussi particulièrement rares.

Genre *BELEMNOPSIS*

BELEMNOPSIS HASTATA Blainville.

Quelques exemplaires typiques.

Genre *NAUTILUS*

NAUTILUS SUBBIANGULATUS d'Orbigny.

1845. *Nautilus biangulatus* d'Orbigny : *Paléontologie française*, pl. XXXIV.

1850. *Nautilus subbiangulatus* d'Orb. : *Prodrome*, 2e éd., p. 297.

1919. *Nautilus subbiangulatus* d'Orb. : COUFFON, *Callovien du Chalet*, pl. XVII, fig. 17*b*.

Un fragment montrant les sutures caractéristiques de l'espèce ; elles sont toutefois un peu moins sinueuses que dans le type.

Genre PHYLLOCERAS

Phylloceras mediterraneum Neumayr.

Pl. VII, fig. 1.

1871. *Phylloceras mediterraneum* Neumayr : *Jura Studien, Phylloceraten*, p. 340, pl. XVII, fig. 1-5.

Nombreux exemplaires de grande taille possédant souvent leur test et tout à fait typiques.

Phylloceras Kudernatschii Hauer.

Pl. VII, fig. 2.

1852. *Ammonites heterophyllus* Sow., var. Kudernatschi : *Amm., v. Swinitza*, p. 6, pl. I, fig. 6-9.

1884. *Ammonites Kudernatschi* Hauer : *Beitr. z. Kentn. der Oster. Alpen*, p. 902.

1905. *Phylloceras Kudernatschi* Hauer : Popovici-Hatzeg, *Céph. du Mont Struga*, p. 10, pl. I, fig. 1-3.

Bonne série d'exemplaires bien typiques et généralement pourvus de leur test (coll. Gennevaux).

Phylloceras Hommairei d'Orbigny.

Pl. VII, fig. 4.

1845. *Ammonites Hommairei* d'Orb. : *Paléontologie française*, pl. CLXIII.

Assez nombreux exemplaires pourvus de leur test, mais n'atteignant pas la taille gigantesque des individus de la même espèce qui se trouvent dans les bancs calcaires marneux de la zone à *Rein. anceps*.

Genre SOWERBYCERAS

Sowerbyceras subtortisulcatum Pompeckj.

Pl. VII, fig. 3.

1893. *Phylloceras subtortisulcatum* Pompeckj : *Beitr. z. ein, Rev. d. Amm. Schw. Jura, Lif.* I, pl. I, fig. 9.

Espèce voisine de *Sow. tortisulcatum*, qui en diffère par ses sillons fortement infléchis sur l'avant, à peu près rectilignes, sauf une légère sinuosité vers le quart externe du tour. Sur le côté externe de l'Ammonite, ce sillon montre une légère courbure en avant. Le test, en partie conservé, est entièrement lisse. Les cloisons sont invisibles sur nos échantillons. D'après Pompeckj, l'espèce appartient aux *Ornatenthon*, c'est-à-dire au Callovien supérieur.

Genre *LYTOCERAS*

LYTOCERAS ADELOIDES Kudernatsch.

Pl. VII, fig. 5.

1852. *Ammonites adeloides* Kudernatsch : *Amm. v. Swinitza*, p. 9, pl. II, fig. 14-16.

Un grand exemplaire de 120 millimètres et plusieurs petits, conformes à la description et à la figure donnée par Popovici-Hatzeg (*Strunga*, pl. III, fig. 8-9). Cet auteur fait remarquer que les deux crénelures latérales ne sont pas aussi constantes que semble l'indiquer le dessin de Kudernatsch. Les échantillons de Naves présentent çà et là cette ornementation; dans le plus grand, c'est près de l'ouverture qu'elle est visible. Elle est moins apparente chez les plus petits. Le nombre des côtes saillantes est aussi plus grand que dans ceux de Roumanie et se rapproche davantage de celui de Swinitza.

L'extension de cette espèce est très étendue stratigraphiquement; les formes que l'on trouve dans l'Argovien sont identiques à celles du Callovien.

Genre *LISSOCERAS*

LISSOCERAS VOULTENSE Oppel.

Pl. VIII, fig. 7, 8.

J'ai donné plus haut (v. p. 47) la synonymie et la description de cette espèce, qui monte dans les assises supérieures du Callovien de Naves.

Les grands exemplaires atteignent 60 millimètres de diamètre.

L'extension verticale de cette forme est donc considérable; depuis le Bathonien supérieur (Crussol, couche ocreuse) jusque dans la zone à *Peltoceras athleta*, c'est la forme représentative de *Liss. Erato* de l'Oxfordien.

Genre ***STRINGOCERAS***

STRINGOCERAS POLYGONIUM Zieten.

1830. *Ammonites polygonius* Zieten : *Verst. Wurt.*, pl. XV, fig. 6.

1919. *Stringoceras polygonium* Zieten : COUFFON, *Callov. du Chalet*, pl. XIII, fig. 12v

Je ne connais qu'un seul échantillon de cette espèce, qui est assez rare dans le Midi de la France. Elle existe cependant à la Voulte dans le minerai de fer, et je l'ai recueillie dans le niveau phosphaté noirâtre de la même localité. Suivant de Grossouvre (Call. de l'Ouest de la France, *B. S. G. F.*, 3e série, t. XIX, p. 252) *S. pustulatum* et les formes affines ne se trouvent que dans le Callovien moyen.

Genre ***HECTICOCERAS***

Ce genre est extrêmement répandu dans les calcaires supérieurs de Naves et les formes très variées passent les unes aux autres, de telle façon qu'il est souvent difficile de les spécifier avec certitude. Cet épanouissement de formes est en quelque sorte comparable à celui des *Neumayriceras* dans le Jurassique supérieur des régions méditerranéennes et de Crussol en particulier, où Fontannes a créé tant de coupures spécifiques presque impossibles à retrouver.

Pour cette étude, j'ai pu comparer mes échantillons à ceux de la collection de Tsytowitch au Musée de Genève. Le gisement de Chézery présente, en effet, une très grande similitude avec celui de Naves, tant au point de vue des espèces que du mode de conservation des spécimens. Je tiens, à cette occasion, à remercier tout particulièrement M. Bedot, directeur du Musée de Genève, et M. Favre, assistant dans le même établissement, de la complaisance qu'ils ont mise à me faciliter cette étude. Je dois aussi beaucoup de renseigne-

ments à M. E. Lemoine, professeur au Lycée de Chambéry, qui étudie tout particulièrement les *Hecticoceras* des localités classiques de Chanaz et du Mont du Chat, dont une monographie paraîtra prochainement dans ce recueil.

Groupe de *HECTICOCERAS CRACOVIENSE*

HECTICOCERAS CRACOVIENSE Neumayr.

Pl. X, fig. 3; Pl. XII, fig. 3.

1871. *Harpoceras crakoviense* Neumayr : *Ceph. v. Balin*, p. 28, pl. IX, fig. 5.

1911. *Hecticoceras cracoviense* Neum. var. *acuticostata* de Tsytowitsch : *Callov. de Chézery*, p. 16, pl. I, fig. 3.

Je figure de cette espèce un bel échantillon de la collection de Brun, dont le test est en partie préservé. Par ses proportions, il se rapproche surtout de la variété *acuticostata* du Callovien de Chézery; les côtes en sont cependant un peu plus rapprochées (22 côtes principales au lieu de 18 dans l'exemplaire de Chézery). Les cloisons sont insuffisamment visibles.

D'autres exemplaires jeunes, à tours épais et assez étroits, ornés de côtes bifurquées, assez fortement infléchies vers l'arrière, à tubercules très atténués, se rapprochent de la variété figurée par Mlle de Tsytowitsch (pl. I, fig. 5) sous le nom de *H. cracoviense* var. *rectangularis*. Cette espèce se distingue de *H. malayense* Kilian, par ses côtes bien moins tuberculeuses et une inflexion vers l'arrière plus accusée. Les tours sont aussi un peu plus étroits, ainsi qu'il ressort des fig. 1 de la pl. I et 13 de la pl. XIII données par Mlle de Tsytowitsch.

HECTICOCERAS BALINENSE Bon. var. ROBUSTA de Tsytowitsch.

Pl. VIII, fig. 1.

1871. *Ammonites hecticus* Neumayr : *Ceph. v. Balin*, pl. IX, fig. 6.

1893. *Hecticoceras balinense* Neum., Bonarelli : *Hecticoc. nov. gen. Ammon.*, p. 86 (non figuré).

1911. *Hecticoceras balinense* var. *robusta* de Tsytowitsch : *Callov. de Chézery*, p. 16, pl. I, fig. 2.

La description de Neumayr a été complétée par Bonarelli, puis par Mlle de Tsytowitsch, qui a eu le type entre les mains.

Cette espèce est caractérisée par ses tours un peu épais, à ombilic relativement assez large et ses grosses côtes assez régulièrement bifurquées. Mlle de Tsytowitsch fait remarquer que, dans la planche de Balin, l'épaisseur des côtes à leur partie terminale a été exagérée.

L'exemplaire de Naves, que j'ai figuré, se rapproche davantage de celui de Chézery que de celui de Balin, mais les côtes sont encore plus fortes et plus espacées au même diamètre. L'ombilic est un peu moins profond que dans le spécimen de Chézery. La forme qui se rapproche le plus de celle de l'Ardèche est la pièce dont Mlle de Tsytowitsch a fait sa variété *robusta*. La figure qu'elle donne de cet échantillon est assez imparfaite par suite de la mauvaise conservation du spécimen type que j'ai eu entre les mains.

L'exemplaire de Naves a des côtes encore plus largement espacées, un peu plus épaisses à leur extrémité. Les côtes externes s'atténuent beaucoup près de la bifurcation. Cette différence est très constante pour des individus ayant le même diamètre.

Hecticoceras af. matayense Kilian.

1890. *Hecticoceras matayense* Kilian : Ceph. nouv. ou peu connus de la pér. second. (*Ann. Enseign. sup. Grenoble*, 1890, pl. I, fig. 2).

Je désigne sous ce nom des échantillons de Naves qui me paraissent intermédiaires entre l'espèce de Kilian et *H. cracoviense*. Comme l'espèce du Doubs, le côté externe porte trois carènes, la médiane seule bien développée et les deux autres à peine visibles. L'épaisseur des tours est très sensiblement égale à leur hauteur. Ils sont ornés de très fortes côtes, partant de l'ombilic et un peu infléchies en avant, portant vers le tiers interne un tubercule très accusé. A partir de ce point, les côtes s'infléchissent à peine en arrière et se recourbent ensuite en avant dans le voisinage du côté externe. Du tubercule, part une seconde côte un peu convexe et s'épaississant vers le bord externe.

Les échantillons de Naves diffèrent du type par l'épaisseur plus grande des côtes et par le développement des tubercules. L'inflexion

des côtes est aussi un peu plus accusée et se rapproche de celle de *H. rossiense* (*in* Teisseyre, *Ornatenth. Gouv. Rjazan*, pl. I, fig. 6), dans lequel ce caractère est encore plus développé. La collection de l'Université de Lyon contient des échantillons de la Voulte, très voisins de ceux de Naves.

HECTICOCERAS EVOLUTUM Lee, var. PSEUDOCRACOVIENSE de Tsyt.

Pl. X, fig. 2.

1905. *Hecticoceras evolutum* Lee : *Callovien de la Faucille*, p. 21, pl. I, fig. 6.

1911. *Hecticoceras pseudocracoviense* de Tsytowitsch : *Callov. de Chézery*, p. 20, pl. VIII, fig. 11.

Je rapporte à cette espèce un échantillon, imparfaitement conservé, à tours étroits et à ombilic large, orné de côtes peu saillantes dans l'ombilic, se renflant en un fort tubercule qui donne deux côtes externes très recourbées en arrière. Une costule intercalaire externe se voit généralement entre les groupes de côtes partant du tubercule.

Cet exemplaire est tout à fait conforme au spécimen de Chézery décrit sous le nom de *H. pseudocracoviense* de Tsyt. (pl. VIII, fig. 11), dont j'ai eu entre les mains l'original au Musée de Genève. Cet échantillon est de la même taille que celui de Naves.

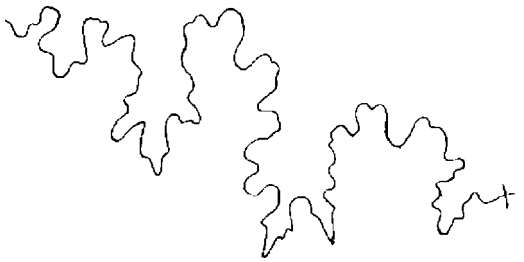


FIG. 27. — Cloison de *H. evolutum*, var. *pseudocracoviense*.

La forme décrite par Lee de la même région est très voisine. D'après Mlle de Tsytowitsch, les deux espèces diffèrent par la forme du tour : ogivale dans *pseudocracoviense*, subrectangulaire dans *evolutum*. L'ornementation de la première de ces deux espèces est aussi un peu plus accusée, ce qui me paraît correspondre à la modification dans la forme des tours dont il est question plus haut.

Mais l'enroulement des tours, et le mode d'ornementation est bien le même dans les deux types qui ne me paraissent être que des variétés d'une seule et même espèce. Le nom donné par Lee, ayant la priorité, doit être conservé.

Groupe de *HECTICOCERAS PUNCTATUM*

HECTICOCERAS ZIETENI de Tsytowitsch.

Pl. X, fig. 1.

1911. *Hecticoceras Zieteni* de Tsytowitsch : *Callov. de Chézery*, p. 25, pl. I, fig. 2.

C'est avec raison qu'est désigné dans la monographie des *Hecticoceras*, sous un nom nouveau, l'*Amm. hecticus* de Zieten (pl. X, fig. 8). Mais l'échantillon figuré du Jura a les côtes un peu plus rapprochées et un peu moins infléchies que celui de Zieten. Malgré ces différences, qui me paraissent individuelles, je rapporterai à cette espèce un échantillon de Naves incomplet, mais suffisant. Ce spécimen atteignait 53 millimètres. Les côtes sont tout à fait conformes par leur disposition et leur écartement à celui du Crêt de Chalam. Les côtes sont généralement simples, ou tout au moins les côtes marginales s'atténuent au point de bifurcation et ont l'air d'alterner avec les côtes principales partant de l'ombilic. Comme l'indique bien Mlle de Tsytowitsch, les côtes marginales se renforcent vers leur extrémité distale pour simuler un léger tubercule. Dans les tours internes, le renflement marginal est plus accusé encore.

Groupe de *HECTICOCERAS ROSSIENSE*

HECTICOCERAS ROSSIENSE, var. EVOLUTA de Tsytowitsch.

Pl. VIII, fig. 2.

1911. *Hecticoceras rossiense* var. *evoluta* de Tsytowitsch : *Callov. de Chézery*, p. 42, pl. III, fig. 9.

Mlle de Tsytowitsch rattache à *H. rossiense* Teis. une forme à ombilic plus large, à ornementation plus vigoureuse, à pourtour

ombilical plus élevé. J'ajouterai que l'exemplaire de Naves qui se rapporte à cette variété a une ornementation un peu plus serrée que le type de Teisseyre. Il est identique au type figuré du Jura que j'ai pu comparer directement.

Hecticoceras subsolinophorum de Tsytowitsch.

Pl. VIII, fig. 4.

1911. *Hecticoceras Salvadorii* Par. et Bon., var. *subsolinophorum* de Tsytowitsch : *Hecticoceras de Chézery*, p. 55, pl. IV, fig. 5.

Un seul échantillon correspondant tout à fait à la figure. Ce spécimen pourvu de son test est caractérisé par ses tours à section ogivale, dont le point le plus élevé correspond à la bifurcation des côtes. Les côtes ombilicales sont très atténuées dans le dernier tour et donnent lieu à une sorte de méplat, à surface un peu onduleuse, tout à fait caractéristique. Dans le jeune, les côtes internes font une saillie un peu plus forte, tout en étant assez atténuées. Les tubercules sont faibles au point de bifurcation dans les tours jeunes et disparaissent à peu près complètement sur la moitié du dernier tour. Les côtes externes sont assez saillantes et en forme de croissant bien accusé.

Rapports et différences. — Mlle de Tsytowitsch rattache cette espèce à titre de variété à *H. Salvadori* Par. et Bon. et renvoie en synonymie à une figure de Quenstedt (*der Jura*, pl. LXXI, fig. 73, p. 544), qui présente bien les caractères que j'ai indiqués plus haut. Toutefois la figure de Quenstedt a l'air d'indiquer un canal longitudinal qu'on voit aussi dans les échantillons de Chézery, mais qui n'existe pas dans l'exemplaire de Naves. Cette différence paraît provenir de l'état de conservation des échantillons. Celui de Naves a son test entièrement conservé, tandis que celui de Chézery, que j'ai eu entre les mains, est à l'état de moule interne.

Bonarelli (in *Hecticoceras nov. gen.*, p. 94) rattache la même figure de Quenstedt à *H. nodosum* sous le nom de *solinophorum*. C'est le rapprochement que fait Mlle de Tsytowitsch de cette figure avec *Salvadori*, au lieu de *nodosum*, qui l'engage à modifier le nom donné par Bonarelli et à le transformer en *subsolinophorum*.

HECTICOCERAS PSEUDOPUNCTATUM Lahusen.

Pl. XII, fig. 2.

1883. *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen : *Faun. Jur. Bid. Rjasanch. Gouv.*, pl. II, fig. 10-13.

1911. *Hecticoceras pseudopunctatum* Lah. : DE TSYTOWITSCH, *Hecticoceras de Chézery*, pl. IV, fig. 2, 9 11.

Deux grands exemplaires, l'un de la collection Gennevaux, l'autre de la collection de Brun, me paraissent se rapporter à cette espèce et rappellent bien l'ornementation du type de Lahusen. La proportion des tours et la largeur de l'ombilic sont très analogues, toutefois la chute du tour me paraît plus verticale. Les côtes, assez rapprochées dans le jeune, sont fortement proverses; mais la courbure s'atténue en même temps que les côtes s'abaissent vers l'ouverture.

La ligne de suture, difficilement observable sur l'échantillon figuré qui possède une partie de son test, est cependant assez visible pour que l'on puisse remarquer qu'elle est très voisine de celle qui a été figurée par Mlle de Tsytowitsch.

D'après des renseignements donnés par M. E. Lemoine, la forme de Naves rappelle de très près des échantillons de Chanaz provenant de la partie supérieure de la zone à *R. anceps*, ou de la base de la zone à *P. athleta*.

Parmi les figures de cette espèce très variable, données par Mlle de Tsytowitsch, celles qui s'en rapprocheraient le plus sont celles qu'elle a considérées comme intermédiaires entre *H. pseudopunc.* et *H. Salvadori;* cependant nos exemplaires ont une costulation moins saillante et la rétroversion des côtes est aussi moins accusée.

Cette espèce débute à Naves dans le Callovien moyen où les exemplaires sont généralement écrasés.

Groupe de *HECTICOCERAS METOMPHALUM*

HECTICOCERAS METOMPHALUM Bonarelli.

Pl. VIII, fig. 6.

1893. *Hecticoceras (Lunuloceras) metomphalum* Bon., nov. gen. *Hecticoc.*, p. 90 (non fig.) [= *Harp. punctatum* Neum. (*non* Stahl)] : *Ceph. v. Balin*, pl. IX, fig. 8.

1895. *Lunuloceras metomphalum* Par. et Bon., *Callov. de Chanaz*, p. 105, pl. V, fig. .

1911. *Hecticoceras metomphalum* Par. et Bon. : DE TSYTOWITSCH, *Callov. de Chézery*, pl. V, fig. 1.

Cette forme, très abondante dans le Jura, a été interprétée de façons assez diverses. Les échantillons de Naves sont assez voisins du type de l'espèce choisi par Bonarelli. La figure assez médiocre de Chanaz diffère sensiblement du type par ses tubercules bien plus développés; la saillie des côtes paraît aussi plus forte. Mais ces différences me paraissent plutôt provenir de l'insuffisance de la figure.

Les échantillons de la collection Tsytowitsch que j'ai pu comparer au Musée de Genève se rapprochent davantage du type de Balin.

L'un des échantillons jeunes, de Naves, se rapproche beaucoup de la figure 3 de la planche V de Mlle de Tsytowitsch.

Un autre individu, de la taille de celui de Balin, montre que l'ornementation s'atténue à mesure que l'animal grandit. Ce caractère, déjà bien visible dans la figure de Neumayr, est encore plus net dans le type de Naves.

Mlle de Tsytowitsch rapporte à cette espèce comme typique (pl. V, fig. 1-2) des échantillons à tours fortement embrassants, tombant doucement dans l'ombilic, sans méplat vertical, et ornés de nombreuses côtes à géniculation peu accusée et à tubercules très atténués.

Ces caractères me paraissent différer considérablement de ceux du type de Chanaz dont Parona et Bonarelli ont donné une figure assez médiocre (pl. IV, fig. 5*a*). Cet échantillon est caractérisé par de très forts tubercules, un ombilic relativement plus ouvert. La chute de l'ombilic se fait bien plus brusquement avec une surface lisse bien marquée. Les tubercules sont particulièrement saillants dans les tours jeunes. D'autre part, si on se reporte à la figure de Quenstedt indiquée en tête de la synonymie : *Amm. hecticus nodosus (Schw. Jura*, pl. LXXXII, fig. 39, *non* 10-14), on s'aperçoit que, là encore, il s'agit d'une espèce à gros tubercules, très épais dans le jeune et dont les tours se raccordent par un méplat assez abrupt avec l'ombilic. Il y a là des différences trop importantes pour admettre l'assimilation proposée et l'espèce de Mlle de Tsy-

towitsch me paraît devoir prendre un nom nouveau au moins à titre de variété.

La figure 4 du même auteur me semble plus voisine du type ; les tubercules sont cependant moins saillants que dans ce dernier.

A Naves, j'ai observé une série d'échantillons variant de 30 à 80 millimètres de diamètre, dont l'ornementation est bien constante. Ils sont surtout voisins de la forme C de Mlle de Tsytowitsch dont je viens de parler. Les tubercules, comme dans la forme de Chézery, sont moins accusés que dans ceux de Chanaz.

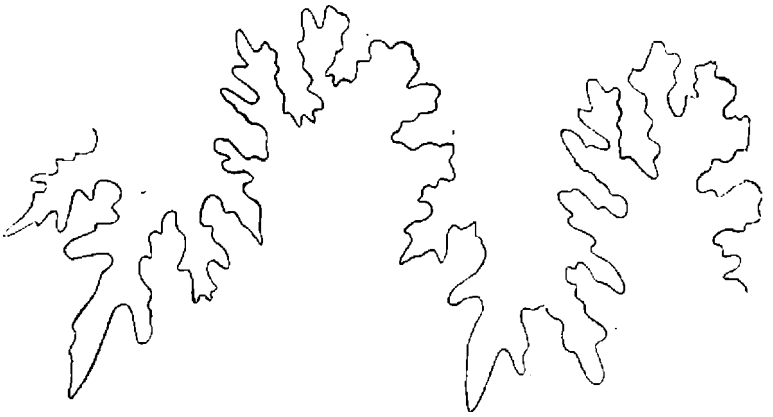


Fig. 28. — Cloison d'*H. metomphalum*, au diam. de 12 mm.

La cloison des échantillons de Naves est identique à celle qui a été figurée par Mlle de Tsytowitsch.

Groupe de *HECTICOCERAS LUNULA*

Hecticoceras lunula Zieten.

Pl. VIII, fig. 3.

1830. *Ammonites lunula* Zieten : *Verstein. Würtemberg*, pl. X, fig. 11.

Cette forme, assez variable dans son ornementation, est représentée à Naves par quelques exemplaires à côtes internes un peu plus accusées que dans le type, ce qui tendrait à les rapprocher de *H. pseudopunctatum* Lahusen (pl. XI, fig. 10). La forme regardée par Mlle de Tsytowitsch comme intermédiaire entre les deux espèces,

(*Chézery*, pl. VII, fig. 3) est identique à celle de l'Ardèche. La seule différence dans cette dernière serait un aplatissement un peu plus grand des tours, dû à une moindre accentuation des tubercules.

Un grand exemplaire de la collection de Brun (pl. VIII, fig. 3) me paraît encore devoir être rattaché à cette espèce. Il est remarquable par la faible costulation de ses flancs, surtout au voisinage de l'ouverture. L'espèce tend donc à devenir lisse dans l'adulte, tandis que l'ombilic s'approfondit et les bords en deviennent verticaux. Cette disposition a bien été observée par Mlle de Tsytowitsch, qui dit que la paroi ombilicale devient perpendiculaire à partir du diamètre de 35 millimètres.

Hecticoceras Pawlowi de Tsytowitsch.

Pl. VIII, fig. 5.

1911. *Hecticoceras Pawlowi* de Tsytowitsch : *Callov. de Chézery*, p. 69, pl. VII, fig. 8 et 10.

L'un des échantillons de Naves (pl. VIII, fig. 5) est absolument conforme à la figure 8 de Chézery et se caractérise par ses tours fortement embrassants qui déterminent un ombilic étroit dont les bords tombent verticalement au diamètre de 60 millimètres. L'ornementation est assez faible sur ce spécimen dont une partie seulement du test est conservée. Dans un autre, les côtes externes sont un peu plus apparentes, comme dans la figure 10, mais les caractères de l'ombilic sont les mêmes.

Genre PERISPHINCTES

Perisphinctes curvicosta Oppel.

Pl. X, fig. 7.

1856. *Perisphinctes curvicosta* Oppel, *Juraform.* (= *Amm. convolutus parabolis* Quenstedt, *Cephalopoden*, pl. XIII, fig. 2.)

Quelques échantillons de cette espèce, de taille moyenne (48 mill.), présentent tous les caractères du type. On y remarque aussi la rétroversion des côtes sur la région siphonale indiquée par M. Couffon (*Callov. du Chalet*, p. 217). Les formes de Naves ont toutefois les côtes un peu moins fines que l'échantillon de Montreuil-Bellay, figuré dans ce dernier ouvrage (pl. XIII, fig. 9, 9*b*).

Perisphinctes Recuperoi Gemmellaro.

Pl. XI, fig. 3, 6.

1872 *Perisphinctes Recuperoi* Gemmellaro : *Sopra alcune fauna giuresi*, etc., p. 96, pl. XV, fig. 9-11.
1915. *Perisphinctes Recuperoi* Gem. : Petitclerc, *Callovien des Deux-Sèvres*, pl. VIII, fig. 2, p. 77.

Les tours étroits sont à peu près aussi hauts que larges, ornés de fortes côtes espacées, quelques-unes un peu infléchies vers l'avant, les autres à peu près rayonnantes. Elles sont subdivisées au tiers externe en un faisceau de 4 costules environ. Il y a aussi quelques costules intercalaires. L'un des échantillons de Naves correspond à

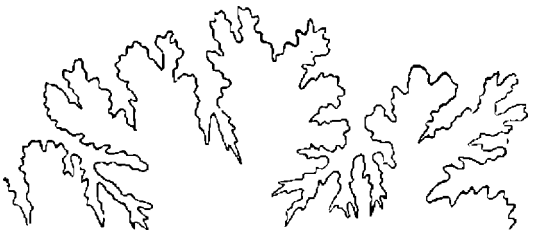


Fig. 29. — Cloison du *Perisphinctes Recuperoi*, figuré pl. XI, fig. 3.

peu près exactement à la figure de M. Petitclerc. D'autres, tout en conservant les mêmes proportions, ont des côtes un peu plus écartées. Ces grosses côtes sont cependant un peu moins écartées que dans le type de Gemmellaro.

Cette espèce est citée de Chanaz par Parona et Bonarelli.

Perisphinctes af. furcula Neumayr.

Pl. IX, fig. 3.

1871. *Perisphinctes furcula* Neumayr : *Ceph. von Balin*, p. 41, pl. XV, fig. 1.

Deux spécimens de Naves, à ornementation un peu plus atténuée que dans le type.

Perisphinctes cf. Waageni Teisseyre.

1915. *Perisphinctes Waageni* Teisseyre : Petitclerc, *Callov. des Deux-Sèvres*, p. 86, pl. IX, fig. 2.

Je rapporte avec doute à cette espèce une série d'échantillons à ombilic extrêmement ouvert et superficiel, dont les tours, à croissance lente, sont plus hauts que larges, déprimés sur les flancs et ornés de côtes un peu plus nombreuses et plus serrées que dans le type de d'Orbigny, et dont l'ornementation se rapproche davantage de celle de *Per. balinensis* Neum. (pl. XV, fig. 2), mais qui en diffère, ainsi que le fait remarquer M. Petitclerc (*Callov. de Niort*, p. 86), par son ombilic plus ouvert et ses côtes externes plus nombreuses.

Perisphinctes af. submutatus Nikitin.

Pl. XII, fig. 1.

1881. *Perisphinctes submutatus* Nikitin : *Jura von Elatma*, p. 107, pl. VII, fig. 4-5.

1885. *Perisphinctes submutatus* Parona et Bonarelli : *Callov. de Chanaz*, p. 181, pl. X, fig. 2.

Un bel exemplaire, dont le dernier tour est seul bien conservé, appartient à la collection Gevrey à Grenoble et nous paraît devoir se rapporter à cette espèce.

Les tours à section quadratique, plus hauts qu'épais, sont ornés de côtes droites, souvent simples, mais ordinairement bifurquées sur le tiers externe. Dans le voisinage de l'ouverture, les côtes s'aplatissent, s'espacent, s'infléchissent un peu vers l'avant. Sur la moitié du dernier tour, on remarque quelques tubercules paraboliques peu distincts, qui provoquent une certaine irrégularité des côtes.

C'est de l'espèce de Chanaz que se rapproche le plus cet exemplaire, mais les tubercules paraboliques sont moins marqués ; les côtes sont plus droites et moins régulièrement bifurquées ou trifurquées.

Perisphinctes submutatus Nik. a été considéré par Siemiradzki

comme synonyme de *Per. Comptoni* Pratt (*Perisphinctes*, p. 135). Si l'on se rapporte à la figure originale de Pratt (*Descr. of some new sp. of Amm.*, *Ann. and Mag. of nat. history*, t. VIII, p. 163, pl. IV, fig. 1) on constate que le spécimen figuré par l'auteur anglais est écrasé et que la figure est de plus très médiocre et inutilisable. Comme l'a fait M. Petitclerc, je n'admettrai pas cette synonymie et je maintiendrai la dénomination de Nikitin.

Cette assimilation est d'ailleurs faite sous toute réserve, le gisement de Naves ne nous ayant donné que ce seul exemplaire dont les tours internes ne sont pas visibles.

Perisphinctes variabilis Lahusen.

1883. *Perisphinctes variabilis* Lahusen : *Fauna Jur. Rjasan. Gouv.*, pl. X, fig. 4.

1915. *Perisphinctes variabilis* Petitclerc : *Callov. des Deux-Sèvres*, pl. III, fig. 6.

Cette forme est assez abondante dans les couches supérieures du Callovien de Naves. Elle y est représentée par des échantillons de la taille du type. Elle a été bien représentée par M. Petitclerc, toutefois les tubercules paraboliques, qui sont bien marqués dans le type, n'apparaissent pas dans cette figure. Il en est de même pour nos échantillons de Naves.

L'aplatissement extrême de ses tours, donnant un ombilic très large et peu profond, permet de reconnaître aisément cette espèce.

Genre *REINECKEIA*

Reineckeia anceps Reinecke (*in* d'Orbigny).

Pl. X, fig. 5.

1845. *Reineckeia anceps* d'Orbigny : *Pal. française*, pl. CLXVII, (excl. al.).

Les espèces du groupe de *Rein. anceps* ne peuvent être étudiés sérieusement que lorsqu'on possède une série évolutive complète depuis le jeune jusqu'à l'adulte. Le type même est insuffisamment connu.

La figure de *Nautilus anceps* Reinecke étant trop mauvaise pour

qu'on puisse rien en tirer, on semblait s'être mis d'accord pour considérer comme typique celle qui a été donnée par d'Orbigny dans sa planche 167. C'est ce qu'a admis Steinmann *(Caracoles*, p. 284). Cette désignation est d'ailleurs arbitraire, comme l'indique fort bien M. P. Lemoine *(Amm. Jur. d'Analava*, p. 9, note infrapaginale) qui propose pour cette espèce le nom nouveau de *Rein. substeinmanni*. En attendant qu'il soit bien démontré par la figuration du type même de Reinecke si son échantillon est conforme ou non à celui de d'Orbigny, je conserverai le nom de *R. anceps* dans l'acception habituelle, en le limitant aux exemplaires coronatiformes, à tubercules très accusés, d'où part un fascicule de 4 à 5 côtes secondaires à côtes internes peu saillantes et très espacées, et à dernier tour très surbaissé.

La collection Gennevaux contient un échantillon typique quoique de taille assez faible pour cette espèce (85 mill.) et correspondant tout à fait à cette description. D'autres spécimens variant de 45 à 60 mill. à tours fortement surbaissés et à tubercules volumineux, d'où dérivent 3 ou 4 côtes, se rapportent encore à l'espèce type. L'un d'eux est à peu près dépourvu d'interruption sur le côté externe. Au diamètre de 20 à 25 mill., le tour est encore plus surbaissé, le côté externe à peine arrondi, les tubercules très saillants, correspondant à la plus grande épaisseur. Les côtes internes sont tranchantes et sont d'autant plus rapprochées qu'on observe des tours plus jeunes (pl. IX, fig. 4).

Reineckeia Greppini Oppel.

1862. *Ammonites Greppini* Oppel : *Pal. Mittheil.*, t., I, p. 154.
1845. *Ammonites anceps* d'Orbigny *(non* Reinecke) : *Pal. fr.*, pl. CLXVI, fig. 3-4 (excl. aliis).
1881. *Reineckeia Stuebeli* Steinmann : *Z. Kenntn., Jura u. Kreideform. Caracoles*, p. 290, pl. XI, fig. 7.

Le nom donné par Oppel se rapporte surtout à la figure 3 précitée de d'Orbigny ; la figure 4 est un peu douteuse.

R. Stuebeli Steinm. se rapporte aux mêmes figures. Ce dernier nom faisant double emploi et postérieur doit donc être supprimé. De plus, le nom de *R. Greppini* a été attribué par P. Lemoine à une

variété de *R. anceps*. M. Petitclerc à son tour a donné le nom de *Greppini* à une forme qui ressemble à celle de Madagascar (pl. X, fig. 1). Ce même paléontologiste, n'ayant pu avoir communication de l'échantillon de M. Steinmann, admet comme type de *Greppini* la forme figurée par Parona et Bonarelli dans le *Callovien de Chanaz* et dont il donne une photographie[1].

La synonymie de cette espèce est donc des plus embrouillées. Deux formes sont en présence : l'une (type d'Orbigny) est à tours étroits, à côtes simplement bifurquées, dépourvues de tubercules ; c'est celle qu'a en vue Oppel et on peut lui rattacher celle de Chanaz, bien que les côtes soient un peu plus rapprochées.

L'autre, très voisine d'*anceps*, dont on peut faire une variété, possède des tubercules d'où partent trois ou quatre côtes. Cette ornementation, bien développée dans le jeune, l'est encore dans les grands échantillons comme celui de Madagascar. Cette dernière forme serait un terme de passage entre les deux groupes indiqués par M. P. Lemoine. Il me semble donc que le nom de variété proposé par M. P. Lemoine prête à des confusions.

Quoi qu'il en soit, les échantillons de Naves se rapportent très nettement à la forme figurée par d'Orbigny. Sur le dernier tour d'un exemplaire de 85 mil., occupé entièrement par la chambre d'habitation, les côtes droites, un peu infléchies en avant, sont toutes bifurquées au tiers interne avec un très léger tubercule sur ce point. Sur les tours internes imparfaitement conservés de cet échantillon, les tubercules sont un peu plus accusés ; les côtes paraissent bifurquées.

Un autre exemplaire, incomplet, montrant la moitié du dernier tour et la moitié de l'avant-dernier, a les mêmes caractères, sauf une tendance à une inclinaison un peu plus forte des côtes vers l'avant.

On passe progressivement de cette espèce à *R. Douvillei* qui n'en diffère que par une irrégularité plus grande dans la disposition des côtes sur le dernier tour, qui sont plus fréquemment trifurquées.

[1] Voir au sujet de cette espèce : Petitclerc, *Note sur deux espèces d'Ammonites adultes de la zone à* Reineckeia anceps, 2 planches, Bossard, édit., Paris, 1924. *Reineckeia Greppini* Opp., pl. XXIV, p. 11.

Reineckeia, forme extrême de R. Greppini.

Pl. XI, fig. 2.

Un échantillon, dont malheureusement le dernier tour est seul complet, me paraît une forme extrême, caractérisée par une section des tours plus arrondie, des côtes plus saillantes, plus tranchantes, séparées par des intervalles plus profonds, relevées au point de bifurcation d'un très petit tubercule tranchant d'où partent, tantôt deux, tantôt trois côtes égales. Entre les côtes bifurquées, il existe une costule de même force qui disparaît avant d'atteindre le tubercule. Enfin on remarque deux côtes simples bordant les constrictions de la coquille qui sont assez profondes.

Je rattacherai encore à ce type un petit exemplaire à tours remarquablement étroits et à section arrondie, à côtes bien saillantes, droites et presque sans tubercules, se bifurquant très régulièrement assez près de l'ombilic. De distance en distance, il y a une côte simple correspondant aux étranglements.

Reineckeia Douvillei Steinmann.

Pl. IX, fig. 1; Pl. XI, fig. 1; Pl. X, fig. 6.

1881. *Reineckeia Douvillei* Steinmann : *Z. Kenntn. Jura u. Kreideform. Caracoles*, p. 289, pl. XII, fig. 4, 5.

Une très bonne description de cette espèce a été donnée par M. Petitclerc (*Callov. des Deux-Sèvres*, p. 93, pl. X, fig. 4-5). L'un des échantillons de Naves me paraît très voisin comme dimensions et ornementation. Les côtes sont ordinairement bifurquées, mais souvent elles sont trifurquées. Cette dernière disposition est assez fréquente dans les échantillons des Deux-Sèvres. Les tubercules sont aussi un peu plus accusés.

Reineckeia multicostata Petitclerc.

Pl. IX, fig. 2.

1975. *Reineckeia multicostata* Petitclerc : *Callov. des Deux-Sèvres*, p. 98, pl. XII, fig. 2.

Cette espèce, très remarquable par ses tours assez élevés, mais peu convexes, est ornée de très nombreuses côtes assez infléchies en

avant, qui le plus souvent se bifurquent régulièrement, mais qui parfois sont trifurquées. Il n'y a pas de tubercule, au point de bifurcation, sur le dernier tour du plus grand de nos exemplaires (85 mill.). Dans les tours plus jeunes, au diamètre de 55 mill., on voit quelques tubercules assez fins qui sont d'autant plus saillants que l'individu est plus petit. Ce caractère se remarque très bien dans la figure du type qui est un peu réduite.

Dans d'autres échantillons plus petits, cette tubercularisation est moins prononcée et les côtes très régulièrement bifurquées. Il y a aussi d'assez grandes variations dans l'épaisseur des tours, et, par suite, dans la profondeur de l'ombilic. Cette forme est abondante à Naves.

Reineckeia cf. Grossouvrei Petitclerc.

Pl. X, fig. 4.

1915. *Reineckeia Grossouvrei* Petitclerc : *Callov. des Deux-Sèvres*, p. 96, pl. XI, fig. 3.

Je rapporterai à cette espèce un échantillon de 90 mill. qui diffère de *R. anceps* par ses tours moins renflés, à tubercules moins élevés, mais plus nombreux, d'où partent trois côtes, avec parfois apparition d'une côte intercalaire s'évanouissant à la hauteur du tubercule. Ombilic large; côtes internes et tubercules tranchants. Le nombre des tubercules dans l'échantillon de Naves est de 22 contre 27 dans le type. Les tours sont un peu moins renflés.

Genre STEPHEOCERAS

Stepheoceras Banksi Sowerby.

Pl. IX, fig. 5.

1818. *Ammonites Banksii* Sowerby : *Min. Conch.*, p. 229, pl. C.
1845. *Ammonites coronatus* d'Orb. : *Pal. fr.*, pl. CLXVIII, fig. 1-7.
1912. *Stepheoceras Banksi* Sow., R. Douvillé, *Cardiocératidés de Villers-sur-Mer*, p. 32, fig. 25 et 26, *in* texte.

R. Douvillé a séparé nettement du type *coronatus* les espèces à ombilic infundibuliforme et section surbaissée, sans être certain que le type de Sowerby se rapporte bien à un adulte de cette forme.

J'ai observé à Naves deux exemplaires de petite taille qui se rapportent tout à fait aux échantillons jeunes figurés par d'Orbigny; les côtes de l'un des deux sont assez saillantes comme dans la figure 26 de R. Douvillé. Un troisième exemplaire se rapproche davantage des figures 5-7 de d'Orbigny. Cette espèce est rare à Naves dans l'assise à *Reineckeia*. Les échantillons ne montrent pas la cloison.

STEPHEOCERAS CORONOIDES Quenstedt.

Pl. IX, fig. 6.

1842. *Ammonites coronatuus* Bruguière, *in* d'Orbigny : *Pal. fr. Jura.*, I, p. 465, pl. CLXIX.

1885. *Ammonites coronoides* Quenstedt : *Amm. Schw. Jura*, p. 777, pl. LXXXVII, fig. 34-37.

1911. *Teloceras coronoides* Rollier : *Facies du Dogger*, p. 302.

1912. *Stepheoceras coronatum* R. Douvillé : *Cardiocératidés de Villers*, p. 30, fig. 22, *in* texte (*non* Schlotheim, *non* Zieten).

Un seul échantillon se rapporte à la forme typique figurée par R. Douvillé. Il diffère de l'*Am. Ajax* Schloemb. (*non* d'Orb. Prodr.) par ses côtes plus régulièrement bifurquées, et non trifurquées comme dans cette dernière.

Nous admettrons pour cette espèce la synonymie ci-dessus, établie par M. Rollier.

Genre ŒCOPTYCHIUS

ŒCOPTYCHIUS REFRACTUS Haan.

Pl. XI, fig. 5, 5 *a*, 5 *b*.

1842. *Ammonites refractus* Haan : D'ORB., *Pal. fr. Juras.* pl. CLXXII, fig. 3-7.

1886. *Ammonites refractus* Quenstedt : *Amm. Schw. Jura*, pl. LXXXVI, fig. 37-50.

1890. *Ammonites refractus* Glangeaud : Sur la forme de l'ouv. de quelques Ammonites (*B. S. G. F.*, 3e série, t. XXV, pl. III, fig. 3-7).

1904. *Œcoptychius refractus* Haan : LISSAJOUS, Forme de l'ouverture de l'*Œc. refractus* (*B. S. G. F.*, 4e série, t. IV, p. 779, fig. 1-5, *in* texte).

1919. *Œcoptychius refractus* Couffon : *Callov. du Chalet*, p. 205, pl. XV, fig. 9-9*d*.

Cette espèce n'est pas rare à Naves, où elle est représentée par un assez grand nombre d'exemplaires bien conservés.

Il est inutile de revenir sur sa description, à laquelle il n'y a rien à ajouter. Sa cloison, figurée seulement par Quenstedt, n'a pas encore été complètement décrite.

Cette suture est remarquable par l'élargissement de la base des selles, qui sont faiblement découpées. S^1, plus haute que S^2, offre trois échancrures : la première sur le côté externe, les deux autres sur la partie supérieure. L^1 est bifide, la partie interne plus déve-

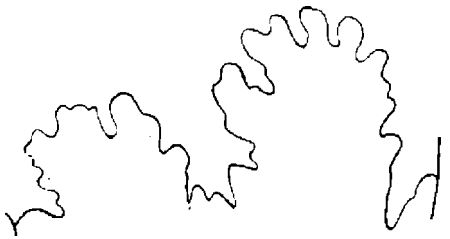


Fig. 30. — Cloison de *Œcoptychius refractus* de Naves.

loppée que l'externe. S^2, très élargie à la base, est divisée en deux par une échancrure assez profonde ; de part et d'autre, deux concavités moins profondes subdivisent cette selle en parties sensiblement égales. L^2 n'a qu'une seule pointe.

Cette cloison est très voisine de celle de *Œc. Christoli*, qui est aussi massive ; S^2 est pourtant moins haute dans cette dernière espèce.

Position générique. — Le genre *Œcoptychius* Neumayr a pour type *Amm. refractus ;* ce nom est simplement mentionné sans description par l'auteur (*Jahrb. d. K. K. Reichsanst.*, t. XXVIII, 1878, note infrapaginale). Zittel en donne la diagnose (v. *Traité de paléont.*, p. 468), et place le genre dans la famille des *Stephanocératidés*, au voisinage de *Macrocephalites*. Eastmann (*Text Book of Pal.*, p. 583), entraîné sans doute par l'interruption ventrale des côtes, le rattache aux *Reineckidés*.

Glangeaud rapproche, à juste titre, l'*Amm. refractus* de *Amm. Christoli* (= *A. nux* d'Orb., *Prod.*), mais il la considère comme une femelle de cette dernière espèce. Or, ainsi que le fait judicieusement

remarquer Lissajous, il paraît bien difficile d'admettre des rapprochements sexuels entre deux espèces d'étages différents, l'une étant nettement callovienne et l'autre de l'Oxfordien supérieur.

Enfin, je ne puis admettre le rattachement de l'*Œc. Christoli* au genre *Sphæroceras*, comme le fait M. Glangeaud, opinion d'ailleurs adoptée par Gevrey [Sur la forme de l'ouverture de l'*Œc. Christoli* (*Trav. Lab. Géol.* Grenoble, t. V, p. 45)].

Si l'on examine les cloisons, on se rend compte que les deux espèces appartiennent au même genre et ont pour caractère commun d'être élargies et comme distendues. Celles des *Sphæroceras*, au même diamètre, sont plus découpées, les selles plus hautes et rétrécies à la base.

Ces différences me semblent suffisantes pour éloigner les *Œcoptychius* des *Sphæroceras*. J'aurai plutôt une tendance à rapprocher cette cloison de certains Cosmocératidés, comme *C. Castor*, dont la suture a été figurée par R. Douvillé (*Cosmocératidés*, p. 65, fig. 21). Je ne donne d'ailleurs ce rapprochement que sous toutes réserves.

Genre COSMOCERAS

Cosmoceras Jason d'Orb. (forme tachygénétique, R. Douvillé).

Pl. XI, fig. 4.

1915. *Cosmoceras Jason* d'Orb. : R. Douvillé, *Etude sur les Cosmocératidés*, p. 37, pl. X, fig. 3.

Trois échantillons. L'un d'eux (coll. Gennevaux), de 75 mill. de diamètre, tout à fait comparable à la forme tachygénétique indiquée ci-dessus. Le test, en partie conservé, montre une atténuation considérable des caractères : diminution des tubercules internes, disparition des tubercules des flancs. La fin du dernier tour a une tendance à se dérouler, mais la loge d'habitation n'est pas encore formée. D'après de Grossouvre (*B. S. G. F.*, 4e série, t. XIX, p. 253), cette forme monte dans le Callovien supérieur.

Parmi les espèces voisines, *C. proniæ* Teisseyre (*Faun. Ornatenthon, Gouv. de Rjazan*, p. 557, pl. III, fig. 15 à 18) se distingue de notre forme par un ombilic un peu plus grand et par ses tubercules externes qui correspondent chacun à une côte et non à deux comme dans le *C. Jason*

CONCLUSIONS

Je serai bref sur les caractères généraux des faunes calloviennes de Naves et surtout sur les comparaisons avec les autres gisements analogues de la vallée du Rhône. Les études détaillées sont encore trop peu avancées sur la faune de la Voulte, la plus importante de toutes, et ce n'est que lorsque la monographie en préparation sur ce riche gisement sera terminée, qu'il nous sera permis de tirer des conclusions définitives.

Voici cependant les principales observations qui découlent de ce mémoire :

La faune callovienne inférieure, pyriteuse, n'offre que peu de points comparables dans la vallée du Rhône ; celle de Vauvenargues, près Aix, est la plus rapprochée et se montre sous le même facies. Mais, sur ce point, les Céphalopodes sont habituellement rares et de petite taille, ce qui rend difficile les comparaisons. Il en est de même à la Voulte, où un horizon pyriteux à *Macrocephalites* assez restreint existe à la base des marnes calloviennes.

Les espèces de facies méditerranéen abondent : à signaler particulièrement la fréquence des *Phyll. mediterraneum*, *Riazi* et *Lajouxense*, qui tous montent dans le Callovien supérieur et se retrouvent jusque dans l'Oxfordien; *Ph. mediterraneum* atteint même l'Oxfordien supérieur. *Phyl. Zignoi* et *antecedens* sont plus localisés dans le Callovien inférieur et moyen. *Ph. Chantrei*, dont le type est de l'Oxfordien inférieur de la Voulte, est très répandu dans le Callovien du Midi de la France (Aix, Saint-Brès, etc.); en Roumanie, il occupe un niveau légèrement inférieur. *Ph. Hom-*

mairei, qui débute à Naves dans le Callovien inférieur, est abondant dans le Callovien moyen, où il atteint une très grande taille.

Lissoceras voultense, déjà apparu dans le Bathonien supérieur de Crussol, débute aussi à Naves dans le Callovien inférieur et passe dans la partie supérieure de l'étage pour donner, dans l'Oxfordien, *Lissoc. Erato.*

Lytoceras adeloïdes, surtout abondant dans le Callovien moyen et supérieur, se retrouve sans modification dans l'Oxfordien supérieur.

Parmi les Oppelidés, le rameau de l'*Opp. subdiscus*, qui est bien représenté dans le Callovien inférieur, a un caractère un peu plus ancien et débute dans le Bathonien supérieur. Le rameau de l'*O. calloviensis* est très abondant à la base de l'étage; peut-être convient-il d'y rattacher, dans l'Oxfordien, *O. Eucharis.* J'ai réuni à *Distichoceras bipartitum* de l'Oxfordien une Ammonite incomplète du Callovien inférieur, dont je n'ai vu qu'un seul spécimen, qui pourrait bien en être une mutation ancestrale.

Œcotraustes n'est représenté dans les marnes à fossiles pyriteux qne par une seule forme, *Œc. Grossouvrei*, dont la signification serait un peu plus ancienne que le Callovien inférieur.

Les *Hecticoceras* sont particulièrement abondants vers la base de l'étage, mais, étant donné leur petite taille, ils sont difficilement comparables aux grands spécimens du Callovien supérieur, où ils sont encore très fréquents. *Hect. Pawlowi* est la seule espèce dont la présence, dans les deux niveaux, soit certaine. *H. retrocostatum*, du Bathonien supérieur, est représenté dans le Callovien inférieur par une mutation spéciale, qui montre que ce rameau monte dans cet étage; on connaît en Savoie des formes dérivées de cette espèce, jusque dans le Callovien moyen.

Les *Hecticoceras* offrent un magnifique épanouissement dans le Callovien supérieur. Remarquons, en passant, la ressemblance frappante, tant au point de vue spécifique que lithologique, des échantillons avec ceux de Chézery, dans le Jura méridional, décrits par Mlle de Tsytowitsch.

Les *Reineckeia*, très rares dans le niveau inférieur, deviennent nombreuses dans la partie moyenne de l'étage, et surtout dans la zone à *Peltoceras athleta*.

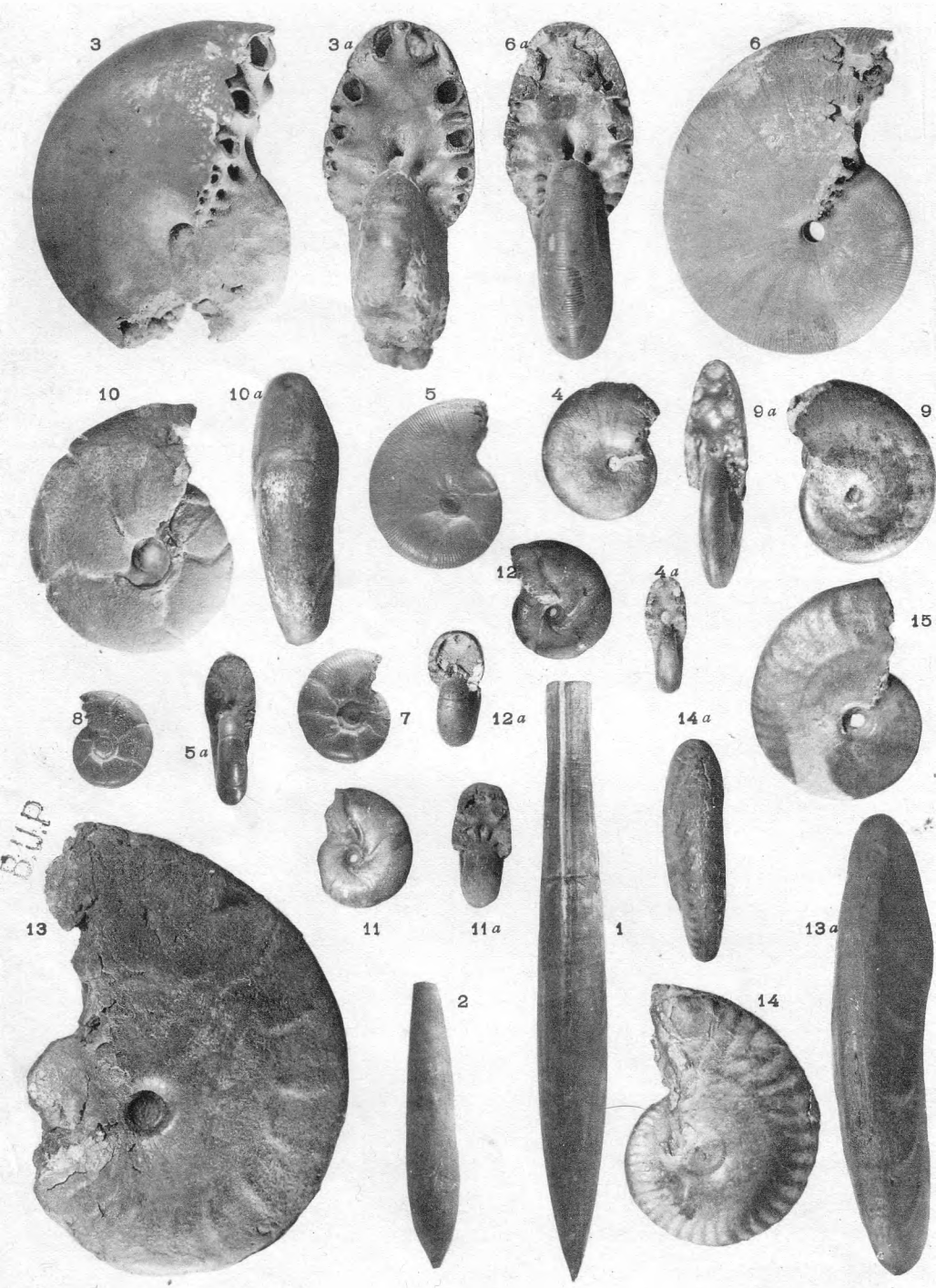
Le groupe de *R. anceps* prédomine dans le Callovien moyen avec les formes *Reissi* et *Greppini.* Dans le Callovien supérieur, ces-

mêmes espèces continuent ; elles y sont accompagnées de *R. multicostata* et de *R. Douvillei*.

Je n'insisterai pas sur les *Perisphinctidés*, qui sont abondants, mais dont les déterminations sont si peu certaines qu'il est bien difficile d'en tirer des conclusions stratigraphiques.

Les *Stepheoceras* sont assez rares et se rapportent aux types *Banksi* et *coronoides*. Il en est de même des *Cosmocératidés*, groupe septentrional, qui n'est indiqué que par des exemplaires isolés de *Cosmoceras Jason*. Enfin *Peltoceras athleta* n'a jamais, jusqu'à ce jour, été rencontré à Naves.

L'*Œcoptychius refractus* n'est pas rare et se trouve accumulé sur des points où les échantillons sont parfois fort nombreux.



BUP

CALLOVIEN INFÉRIEUR DE NAVES

PLANCHE I

Fig. 1.
Belemnopsis semihastata de Blainville. . . . 39

Fig. 2.
Rhopaloteuthis Gillieroni Mayer-Aymar . . . 41

Fig. 3, 3a.
Phylloceras Riazi de Loriol, très grand exemplaire pourvu de son test 43

Fig. 4, 4a.
Phylloceras Riazi de Loriol, échantillon de la taille du type . . 43

Fig. 5, 5a.
Phylloceras antecedens Pompeckj 42

Fig. 6, 6a.
Grand exemplaire de la même espèce, ne montrant des sillons que sur la partie du tour recouverte par l'ouverture 42

Fig. 7, 8.
Phylloceras lajouxense de Loriol . . 44

Fig. 9, 9a.
Phylloceras Chantrei Munier-Chalmas 41

Fig. 10, 10a.
Phylloceras Zignoi d'Orbigny 45

Fig. 11, 11a, 12, 12a.
Sowerbyceras ovale Pompeckj. 46

Fig. 13, 13a, 14, 14a.
Oppelia subdiscus d'Orbigny 48

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection de Brun et sont figurés de grandeur naturelle.)

PLANCHE II

Fig. 1, 1*a*.

Lissoceras voultense Oppel 47

Fig. 2, 2*a*, 3, 3*a*.

Oppelia calloviensis Parona 52

Fig. 4, 5, 5*a*, 6, 6*a*.

Oppelia subcostaria Oppel. 51

Fig. 7, 7*a*, 8.

Oppelia cf. *calloviensis* Parona et Bonarelli . 54

Fig. 9, 9*a*.

Bonarellia (= *Distichoceras*) af. *bipartitum* Zieten 54

Fig. 10.

Œcotraustes Grossouvrei Parona et Bonarelli . . 55

Fig. 11, 11*a*, 12.

Hecticoceras pauper Parona et Bonarelli 57

Fig. 13, 13*a*.

Hecticoceras af. *chanasiense* Parona et Bonarelli 58

Fig. 14, 14*a*.

Hecticoceras Bonarellii de Loriol 58

Fig. 15.

Hecticoceras Pawlowi de Tsytowitsch 59

Fig. 16, 16*a*, 17.

Hecticoceras Pompeckji de Tsytowitsch 59

Fig. 18, 18*a*.

Hecticoceras retrocostatum de Grossouvre, mut. *calloviensis* nov. mut. 60

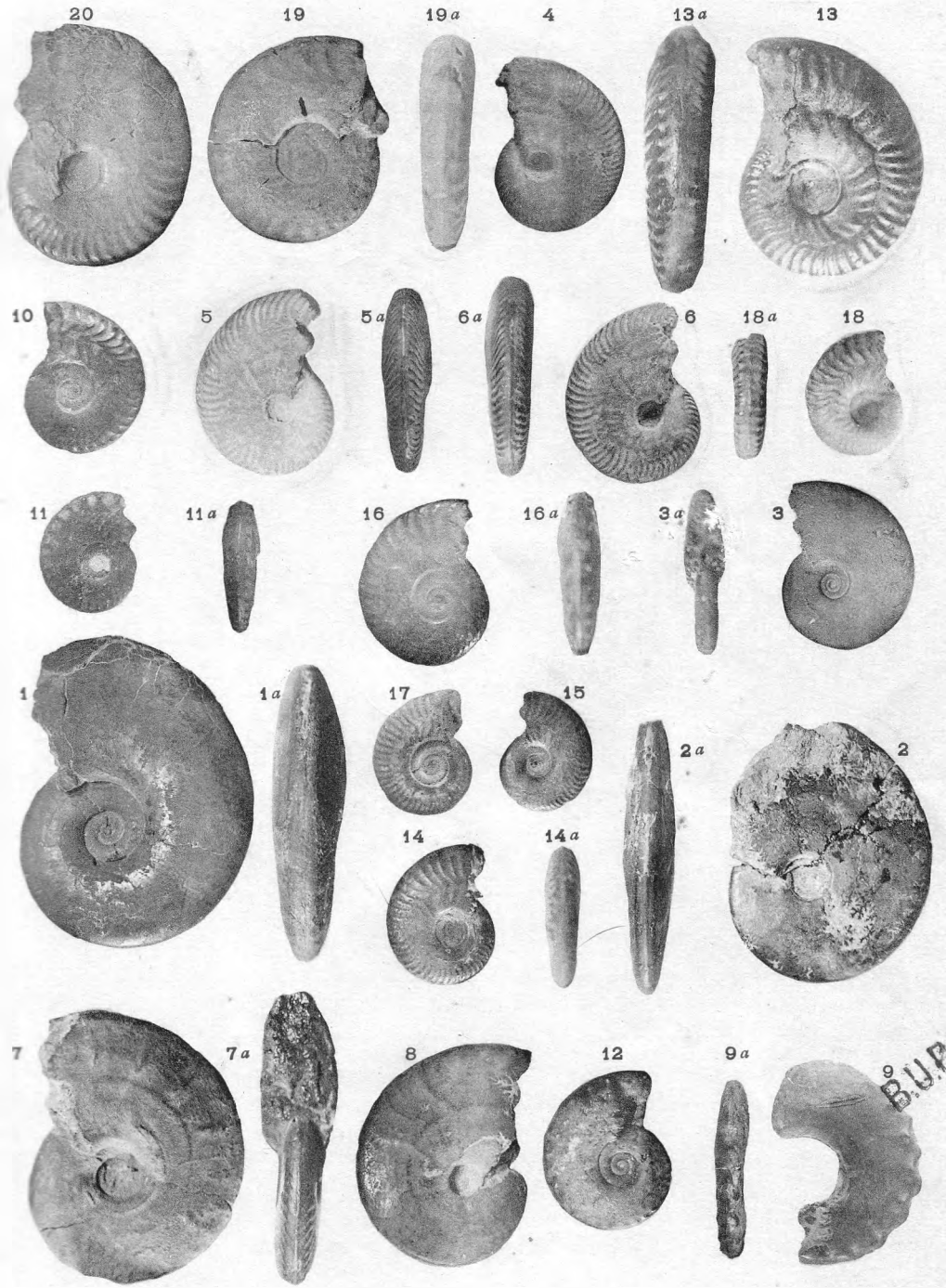
Fig. 19, 19*a*.

Hecticoceras af. *rossiense?* Teisseyre 93

Fig. 20.

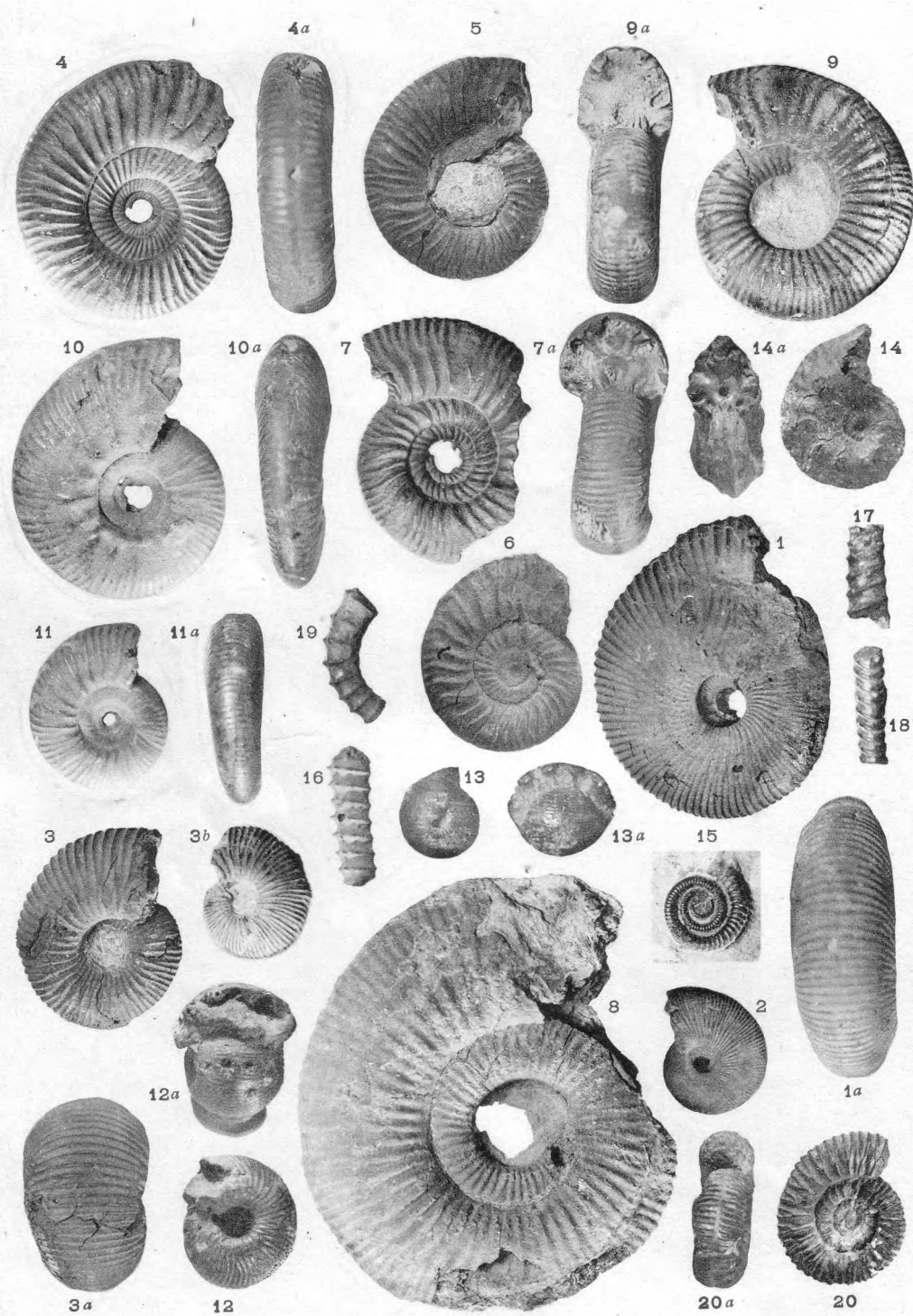
Oppelia subdiscus d'Orb., variété 50

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection de Brun et sont figurés de grandeur naturelle.)



B.U.P.

GALLOVIEN INFÉRIEUR DE NAVES



GALLOVIEN INFÉRIEUR DE NAVES

PLANCHE III

Fig. 1, 1a.

Macrocephalites macrocephalus Schl., forme à côtes espacées . . 61

Fig. 2.

Petit exemplaire de la même espèce, à côtes fines et serrées . . 61

Fig. 3, 3a, 3b.

Macrocephalites subtumidus Waagen 62

Fig. 4, 4a.

Perisphinctes rjasanensis Teisseyre. 63

Fig. 5, 6.

Perisphinctes af. *retrocostatus* Petitclerc 63

Fig. 7, 7a.

Perisphinctes subtilis Neumayr 64

Fig. 8.

Perisphinctes af. *scopinensis* Neumayr. 64

Fig. 9, 9a.

Perisphinctes af. *bernensis* de Loriol 65

Fig. 10, 10a, 11, 11a.

Proplanulites Teisseyrei Tornquist. 65

Fig. 12, 12a, 13, 13a.

Sphæroceras af. *platystoma* Reinecke 67

Fig. 14, 14a.

Stringoceras pustulatum Reinecke 68

Fig. 15.

Patoceras calloviense Morris, spire entièrement conservée sur un fragment de marne. 69

Fig. 16, 19.

Fragments de hampe et de crosse de la même espèce 69

Fig. 20, 20a.

Reineckeia af. *Rehmanni* Oppel 66

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection de Brun et sont figurés de grandeur naturelle.)

PLANCHE IV

Fig. 1.

Reineckeia af. *Greppini* Oppel. Moule interne calcaire. . . 78

(Collection Gennevaux, Université de Lyon.)

Fig. 2.

Perisphinctes patina Neumayr. Moule interne calcaire. . 80

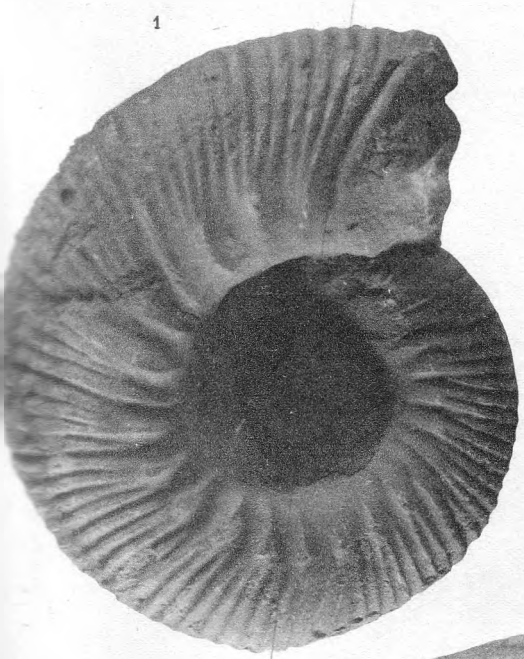
(Collection de Brun.)

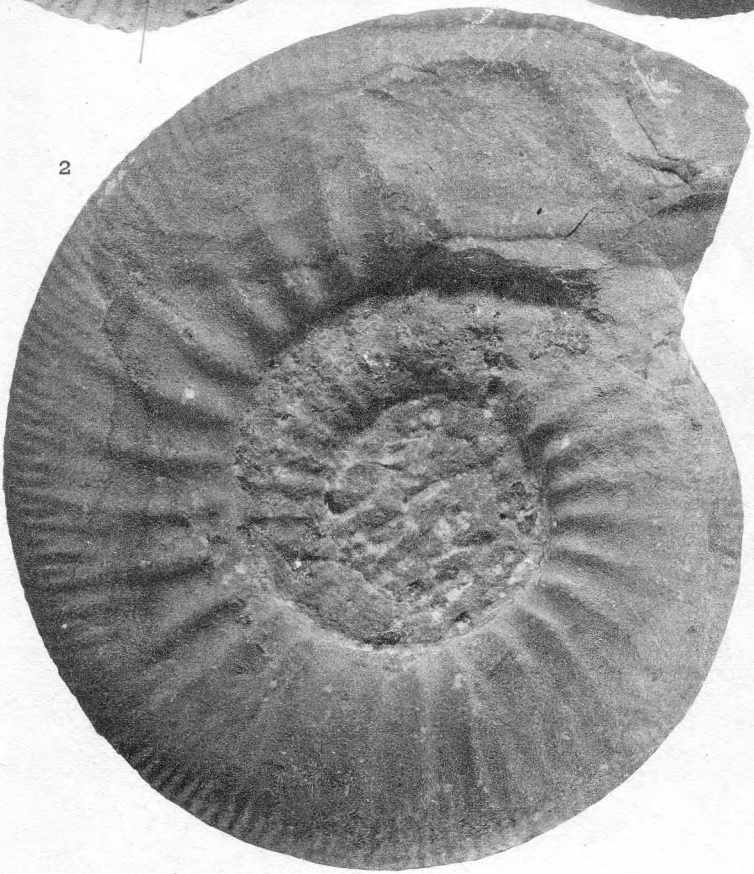
Fig. 3.

Perisphinctes Waageni Teisseyre, variété. Moule interne . 82

(Collection Gennevaux, Université de Lyon.)

(Tous les échantillons de cette planche sont figurés de grandeur naturelle.)





CALLOVIEN MOYEN DE NAVES

GALLOVIEN MOYEN DE NAVES

PLANCHE V

Fig. 1.

Perisphinctes (Procerites) lithuanicus Siemiradski. Moule interne calcaire, du Callovien moyen de Naves 79

(Collection Gennevaux, Université de Lyon.)

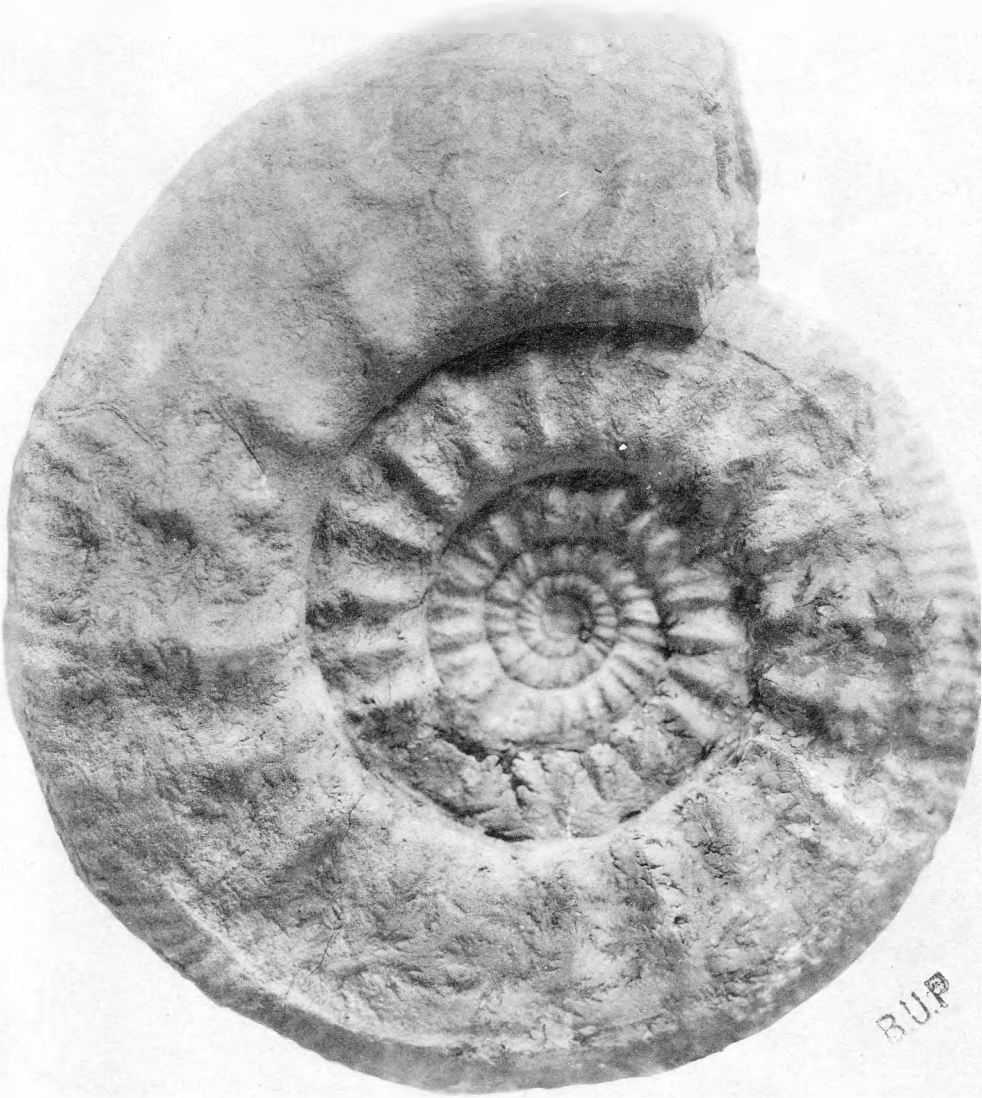
(Echantillon figuré de grandeur naturelle.)

PLANCHE VI

Fig. 1.

Perisphinctes af. *Japiter* Steinmann. Moule interne calcaire de grandeur naturelle 81

(Collection Gennevaux, Université de Lyon.)



CALLOVIEN MOYEN DE NAVES

PLANCHE VII

Fig. 1.

Phylloceras mediterraneum Neumayr. Moule interne avec fragments conservés du test 87

Fig. 2.

Phylloceras Kudernatschi Hauer. Echantillon pourvu de son test. 87

Fig. 3.

Sowerbyceras subtortisulcatum Pompeckj. Moule interne calcaire. 87

Fig. 4.

Phylloceras Hommairei d'Orbigny. Echantillon en partie pourvu de son test 87

Fig. 5.

Lytoceras adeloides Kudernatsch. Moule interne 88

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection Gennevaux, Université de Lyon, et sont figurés de grandeur naturelle.)

PLANCHE VIII

Fig. 1.

Hecticoceras balinense Bon. var. *robusta* de Tsytowitsch 90

Fig. 2.

Hecticoceras rossiense var. *evoluta* de Tsytowitsch 93

Fig. 3.

Hecticoceras lunula Zieten, passant à *H. pseudopunctatum* Lahusen. 97

Fig. 4.

Hecticoceras subsolinophorum de Tsytowitsch, entièrement pourvu de son test. 94

Fig. 5.

Hecticoceras Pawlowi de Tsytowitsch 98

Fig. 6.

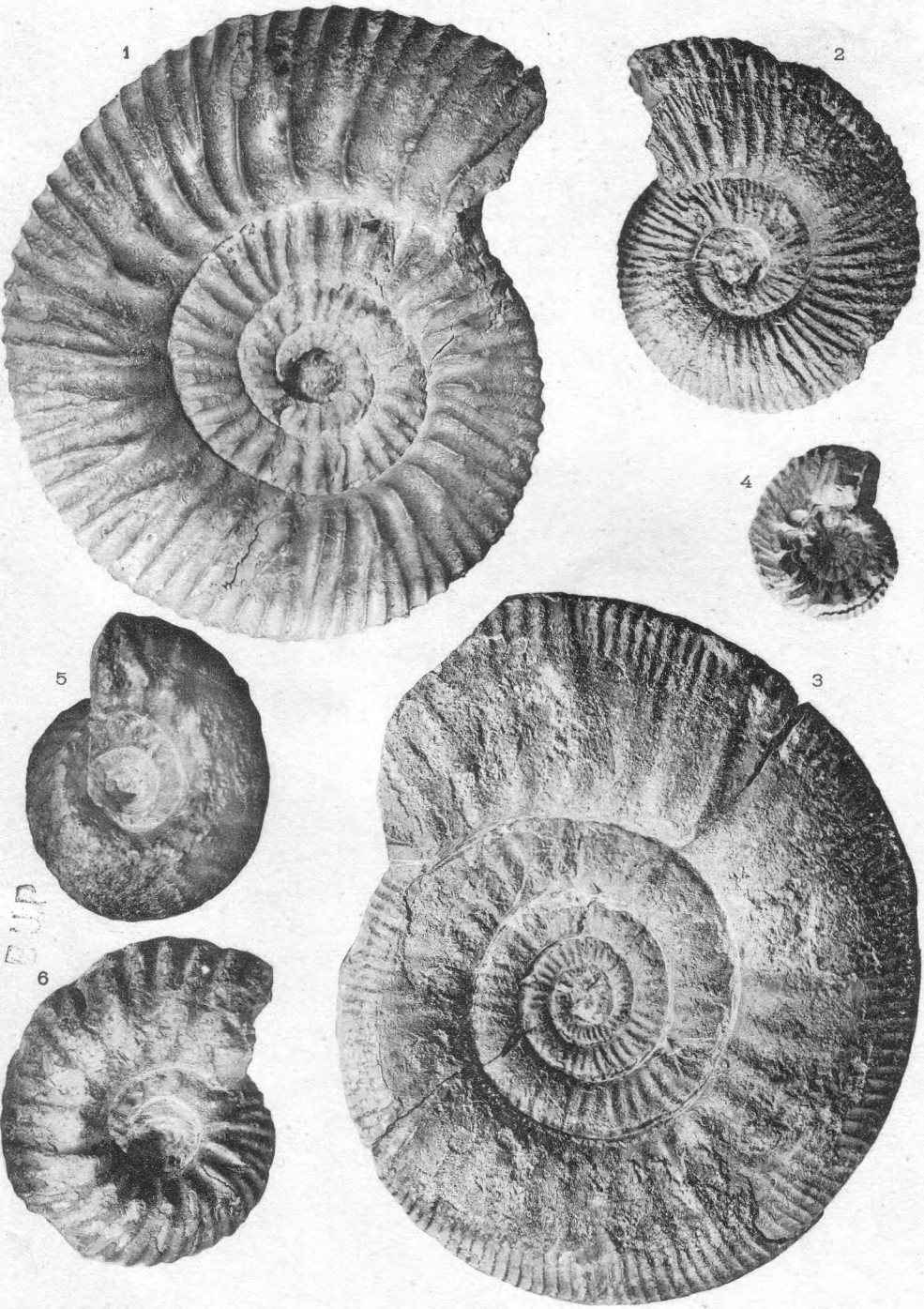
Hecticoceras metomphalum Bonarelli 95

Fig. 7, 8.

Lissoceras voultense Oppel 88

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection Gennevaux, Université de Lyon, et sont figurés de grandeur naturelle.)

CALLOVIEN SUPÉRIEUR DE NAVES



GALLOVIEN SUPÉRIEUR DE NAVES

PLANCHE IX

Fig. 1.

Reineckeia Douvillei Steinmann 104

Fig. 2.

Reineckeia multicostata Petitclerc 104

Fig. 3.

Perisphinctes af. *furcula* Neumayr 99

Fig. 4

Reineckeia anceps jeune, à son stade coronatiforme 102

Fig. 5.

Stepheoceras Banksi Sowerby. . . 105

Fig. 6.

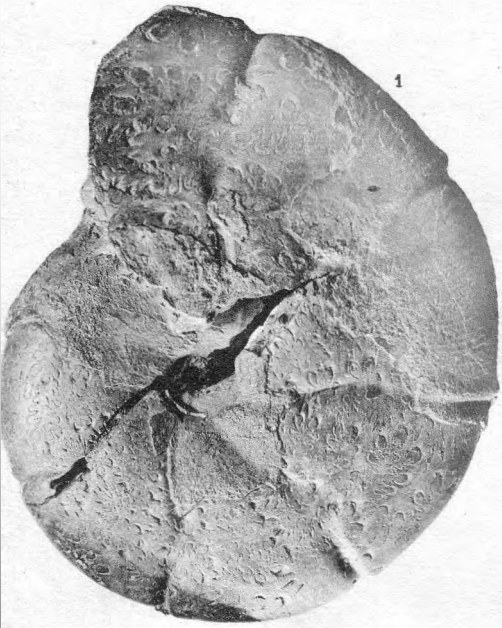
Stepheoceras coronoides Quenstedt 106

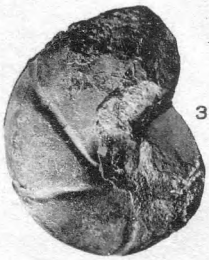
(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection Gennevaux, Université de Lyon, et sont figurés de grandeur naturelle.)

PLANCHE X

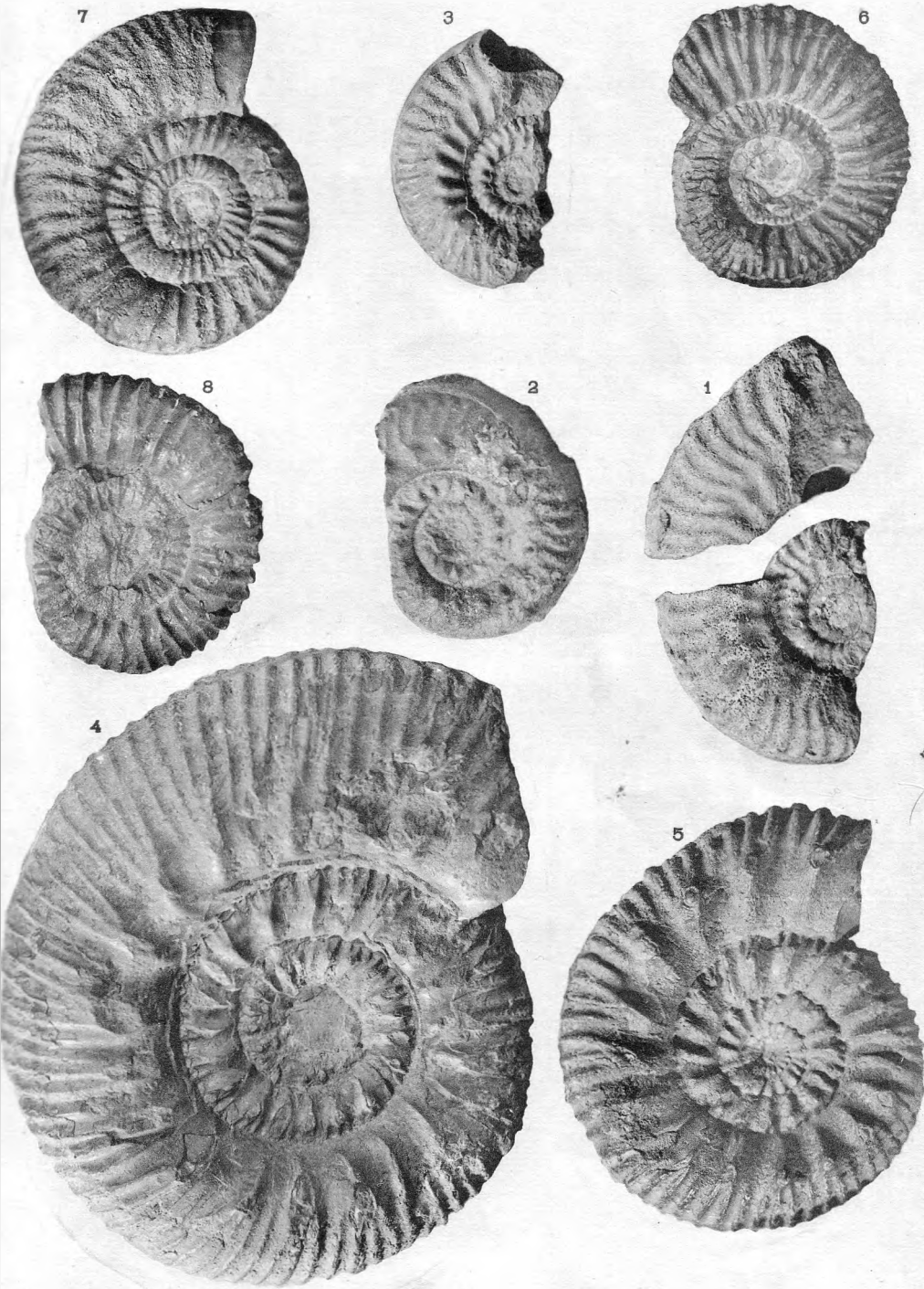
Fig. 1.
Hecticoceras Zieteni de Tsytowitsch 93
Fig. 2.
Hecticoceras evolutum Lee, var. *pseudocracoviense* de Tsytowitsch. 92
Fig. 3.
Hecticoceras cracoviense Neumayr 90
Fig. 4.
Reineckeia cf. *Grossouvrei* Petitclerc 105
Fig. 5.
Reineckeia anceps Reinecke (*in* d'Orbigny) 101
Fig. 6.
Reineckeia Douvillei Steinmann, jeune 104
Fig. 7.
Perisphinctes curvicosta Oppel 98
Fig. 8.
Reineckeia af. *Douvillei?* Steinmann 102

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection Gennevaux et sont figurés de grandeur naturelle.)

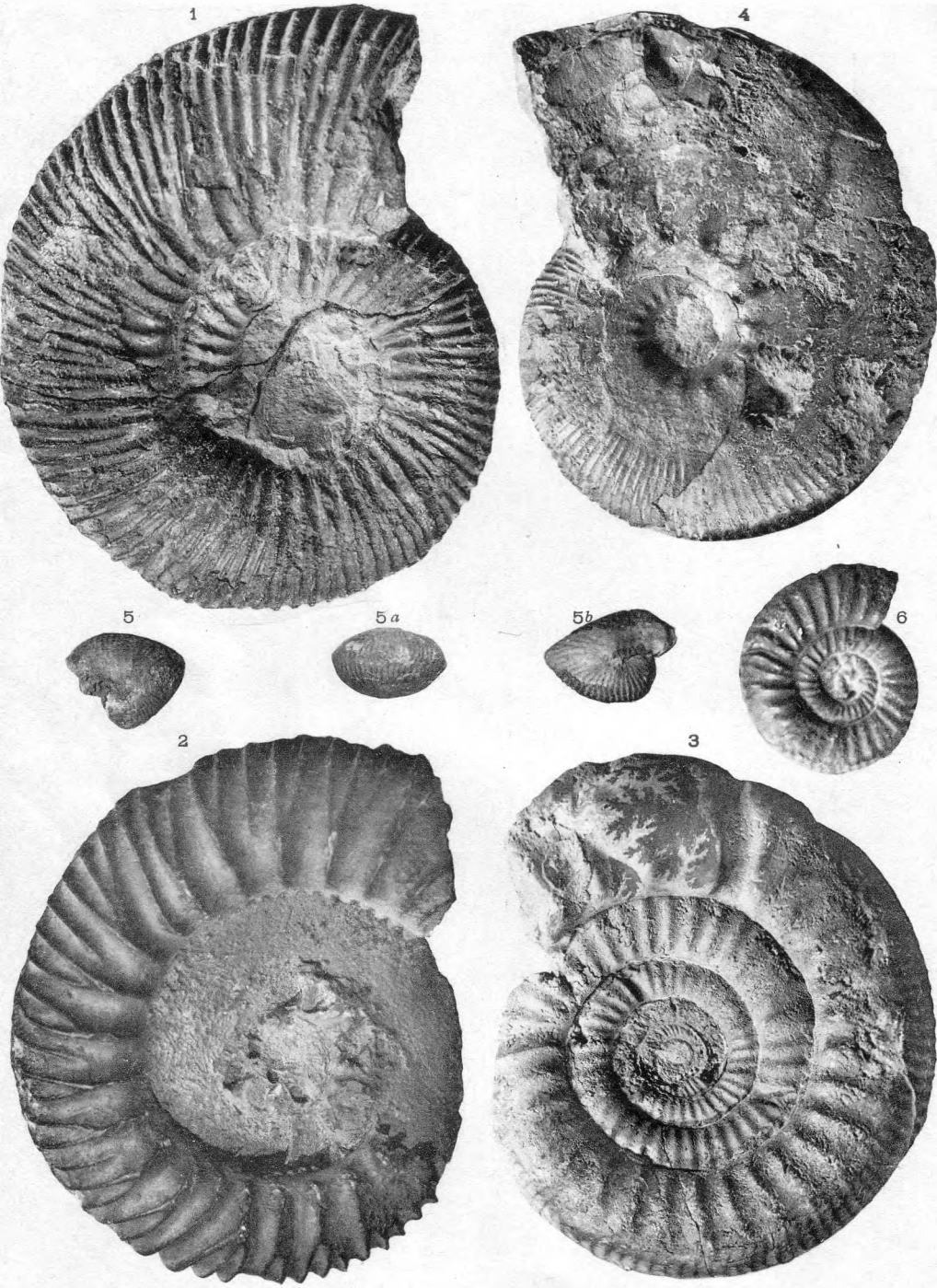




GALLOVIEN SUPÉRIEUR DE NAVES



CALLOVIEN SUPÉRIEUR DE NAVES



CALLOVIEN SUPÉRIEUR DE NAVES

PLANCHE XI

Fig. 1.

Reineckeia Douvillei Steinmann 104

Fig. 2.

Reineckeia anceps, forme extrême de *R. Greppini* . . . 104

Fig. 3.

Perisphinctes Recuperoi Gemmellaro 99

Fig. 6. Jeune individu de la même espèce.

Fig. 4.

Cosmoceras Jason d'Orb. (forme tachygénétique, R. Douvillé) . . 108

Fig. 5, 5*a*, 5*b*.

Œcoptychius refractus Haan. 106

(Tous les échantillons de cette planche font partie de la Collection Gennevaux, Université de Lyon, et sont figurés de grandeur naturelle.)

PLANCHE XII

Fig. 1.

Perisphinctes af. *submutatus* Nikitin. Callovien supérieur . . 100

(Collection Gevrey, Grenoble.)

Fig. 2.

Hecticoceras pseudopunctatum Lahusen. Callovien supérieur. 95

(Collection de Brun.)

Fig 3.

Hecticoceras cracoviense Neumayr. Callovien supérieur . 90

(Collection de Brun.)

Fig. 4.

Hecticoceras navense nov. sp. Callovien moyen . 74

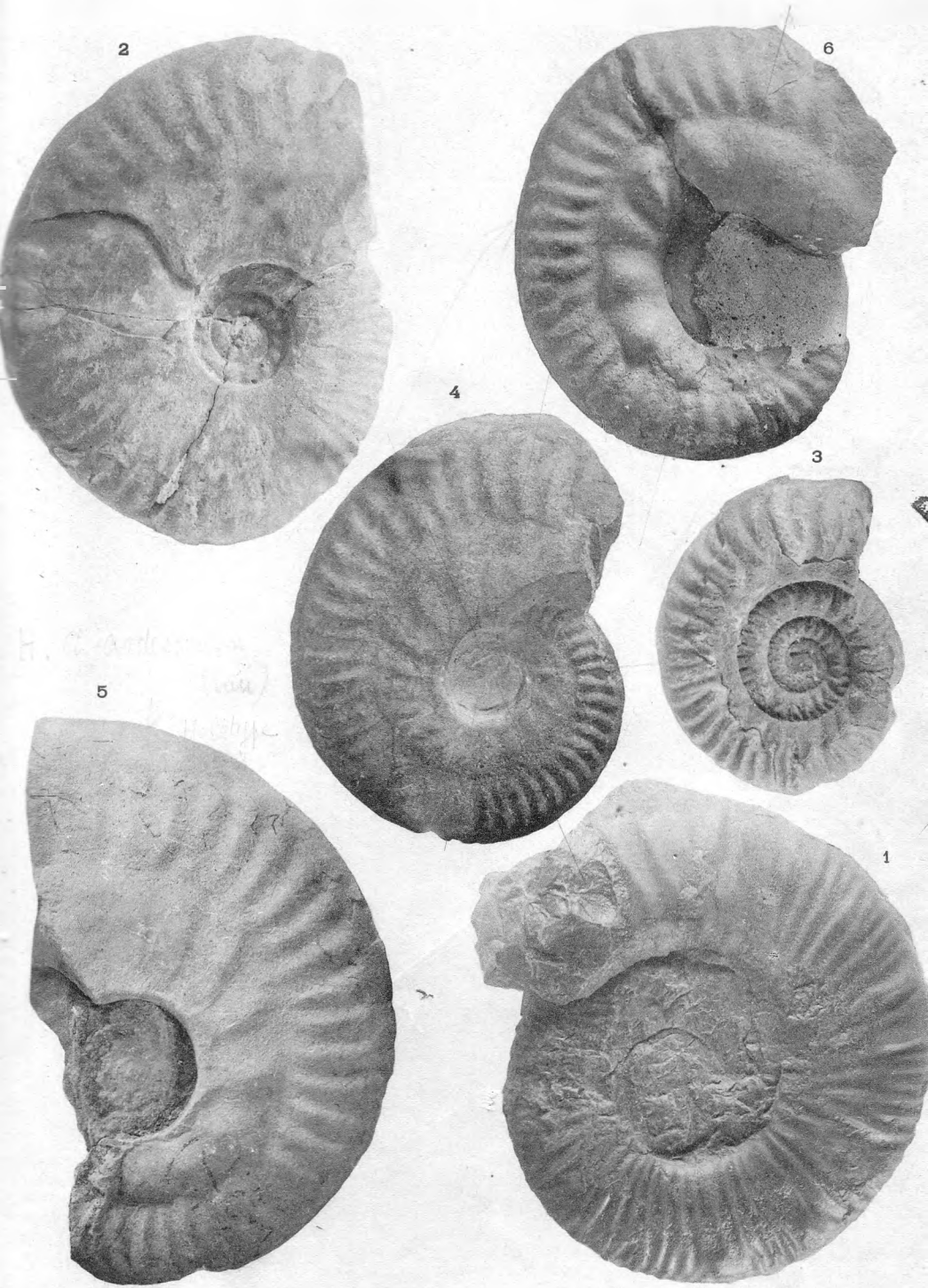
run.)

Fig. 5, 6.

Autres exemplaires du même niveau. 74

(Collection Université de Lyon.)

(Tous les échantillons de cette planche sont figurés de grandeur naturelle.)



CALLOVIEN MOYEN ET SUPÉRIEUR DE NAVES

TABLE DES MATIÈRES

Etudes sur le Callovien de la vallée du Rhone. — Introduction. 5

Monographie de la faune callovienne de Naves, près les Vans (Ardèche) 11

I. — *Stratigraphie*, par F. Roman et P. de Brun.

II. — *Paléontologie*, par F. Roman.

I. — Callovien inférieur (Marnes à fossiles pyriteux). 39

Genre Belemnopsis 39

Belemnopsis semihastata Blainv. 39

Belemnopsis hastata Blainv. 40

Genre Hastites. 40

Hastites privatensis May. 40

Genre Rhopalotheutis. 41

Rhopalotheuthis Gillieroni May. 41

Genre Phylloceras 41

Phylloceras Chantrei Mun.-Chalm. 41

Phylloceras antecedens Pomp 42

Phylloceras Riazi de Lor. 43

Phylloceras lajouxense de Lor. 44

Phylloceras mediterraneum Neum. 45

Phylloceras Zignoi d'Orb 45

Genre Sowerbyceras 46

Sowerbyceras ovale Pomp. 46

Genre Lissoceras. 47

Lissoceras voultense Opp. 47

Genre Oppelia 48

Oppelia subdiscus d'Orb. 48

Oppelia subdiscus d'Orb., variété. 50

Oppelia subcostaria Opp. 51

Oppelia calloviensis Par. et Bon. 52

Oppelia cf. *calloviensis* Par. et Bon. 54

Bonarellia (= *Distichoceras*) af. *bipartitum* Ziet. 55

Genre Œcotraustes 55
Œcotraustes Grossouvrei Par. et Bon. 55

Genre Hecticoceras 57
Hecticoceras pauper Par. et Bon. 57
Hecticoceras af. *chanasiense* Par. et Bon. 58
Hecticoceras Bonarellii de Lor.. 58
Hecticoceras Pawlowi de Tsyt. 59
Hecticoceras Pompeckji Par. et Bon. 59
Hecticoceras retrocostatum de Gross. Mut. *Calloviensis*. . . 60

Genre Macrocephalites 61
Macrocephalites macrocephalus Schl.. 61
Macrocephalites subtumidus Waag. 62

Genre Perisphinctes 69
Perisphinctes rjasanensis Teiss. 63
Perisphinctes af. *retrocostatus* Petitclerc. 63
Perisphinctes subtilis Neum. 64
Perisphinctes af. *scopinensis* Neum. 64
Perisphinctes bernensis de Lor. 65
Perisphinctidés, diverses espèces 65

Genre Proplanulites 65
Proplanulites Teisseyrei Torn. 65

Genre Reineckeia. 66
Reineckeia af. *Rehmanni* Opp. 66

Genre Sphæroceras 67
Sphæroceras af. *platystoma* Rein. 67
Sphæroceras af. *globuliforme* Gem. 68

Genre Stringoceras. 68
Stringoceras pustulatum Rein. 68

Genre Patoceras 69
Patoceras calloviense Morris 69

II. — Callovien moyen (Marnes et marno-calcaires à fossiles calcaires). 69

Genre Phylloceras 73
Phylloceras mediterraneum Neum. 73
Phylloceras Hömmairei d'Orb. 73

Genre Sowerbyceras 73
Sowerbyceras af. *subtortisulcatum* Pomp.. 74

Genre Hecticoceras 74
Hecticoceras navense nov. sp. 74

Genre Reineckeia 78
Reineckeia af. *Greppini* Opp. 78
Reineckeia multicostata Petitclerc. 76
Reineckeia anceps var. *Reissi* Steinm. 78

Genre Perisphinctes. 79
Perisphinctes (Procerites) lithuanicus Siem. 79
Perisphinctes patina Neum. 80
Perisphinctes af. *Jupiter* Steinm. 81
Perisphinctes Waageni Teisseyre, variété. 82
Perisphinctes af. *subbackeriæ* d'Orb. 82
Perisphinctes groupe de *curvicosta* Opp. 82

Genre Macrocephalites. 82
Macrocephalites macrocephalus Schl. 82

Genre Patoceras 83
Patoceras calloviense Morris. 83

Genre Kepplerites 83
Kepplerites sp. 83

III. — Callovien supérieur (Zone à *Peltoceras athleta*). 86

Genre Belemnopsis 86
Belemnopsis hastata Blainv. 86

Genre Nautilus. 86
Nautilus subbiangulatus d'Orb. 86

Genre Phylloceras 85
Phylloceras mediterraneum Neum. 85
Phylloceras Kudernatschi Hauer. 85
Phylloceras Hommairei d'Orb. 85

Genre Sowerbyceras. 85
Sowerbyceras subtortisulcatum Pomp. 85

Genre Lytoceras. 88
Lytoceras adeloides Kud. 88

Genre Lissoceras. 88
Lissoceras voultense Opp. 88

Genre Stringoceras. 87
Stringoceras polygonium Ziet. 87

Genre Hecticoceras. 88
Groupe de *Hect. cracoviense* 88
Hecticoceras cracoviense Neum. 88
Hecticoceras balinense Bon., var. *robusta* de Tsyt.. 88
Hecticoceras af. *matayense* Kilian. 90
Hecticoceras evolutum Lee., var. *pseudocracovienne*, de Tsyt. 92

Groupe de *Hect. punctatum* 93
Hecticoceras Zieteni de Tsyt. 93
Groupe de *Hect. rossiense* 93
Hecticoceras pseudopunctatum Lahusen 93
Hecticoceras rossiense var. *evoluta* de Tsyt. 95
Hecticoceras subsolinophorum de Tsyt. 94
Groupe de *Hect. metomphalum* 95
Hecticoceras metomphalum Bon. 95
Groupe de *Hect. lunula* 97
Hecticoceras lunula Ziet. 97
Hecticoceras Pawlowi de Tsyt. 98

Genre Perisphinctes. 98
Perisphinctes curvicosta Opp. 98
Perisphinctes Recuperoi Gemm. 99
Perisphinctes af. *furcula* Neum. 99
Perisphinctes cf. *Waageni* Teiss. 100
Perisphinctes af. *submutatus* Nikitin 100
Perisphinctes variabilis Lahusen 101

Genre Reineckeia. 101
Reineckeia anceps Rein 101
Reineckeia Greppini Opp. 102
Reineckeia forme extrême de *R. Greppini* 104
Reineckeia Douvillei Stein. 104
Reineckeia multicostata Petitclerc. 104
Reineckeia cf. *Grossouvrei* Petitclerc. 105

Genre Stepheoceras. 105
Stepheoceras Banksi Sow. 105
Stepheoceras coronoides Quenstedt 106

Genre Œcoptychius 106
Œcoptyphius refractus Haan. 106

Genre Cosmoceras 108
Cosmoceras Jason d'Orb. forme tachygénétique. 108

CONCLUSIONS 109
PLANCHES 113-124

Soc an. Imp. A. REY, 4, rue Gentil, Lyon. — 89153