

# MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ

DU

## MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

---

TOME TROISIÈME.

---

**A STRASBOURG,**

Chez V.<sup>e</sup> LEVRAULT, libraire, rue des Juifs, n.<sup>o</sup> 33.

**A PARIS,**

Chez P. BERTRAND, rue Saint-André-des-Arcs, n.<sup>o</sup> 65.

1840—1846.

---

# OBSERVATIONS

SUR

# LES BELOPELTIS

OU

# LAMES DORSALES DES BÉLEMNITES;

PAR M. VOLTZ.

---

## CHAPITRE I.<sup>er</sup>

### *Des Bélemnites en général.*

---

#### §. 1.<sup>er</sup> *Notions générales sur les bélemnites.*

LES bélemnites sont des coquilles fossiles symétriques, comme la plupart des coquilles de céphalopodes, composées de deux tests, le cône alvéolaire et la gaine ayant chacun un accroissement indépendant l'un de l'autre.

L'étude de ces deux pièces est d'une grande importance pour la connaissance des coquilles des céphalopodes, car tantôt ces coquilles représentent la gaine seule (*Actinocomax*), tantôt elles représentent le cône alvéolaire seul (*Ommastrephes*, *Onychotheutis*, *Loligo*, *Loligopsis*, *Cranchia*, *Teudopsis*, *Nautilus*, *Clymeria*, *Orthocera*, *Ammonites*, *Scaphites*, *Hamites*, *Baculites*, *Turillites*); tantôt elles représentent les deux tests (*Sepia*, *Beloptera*, *Belosepia*, *Spirula*), et c'est par l'étude détaillée de ces deux pièces des bélemnites que l'on apprend le mieux à comprendre le rapport de ces différentes coquilles entre elles.

## §. 2. De la gaine des bélemnites.

La gaine est un test conoïde, cylindracé ou fusiforme, composé de couches concentriques, superposées les unes aux autres en forme de cornets qui s'emboîteraient les uns dans les autres, dont les intérieurs seraient plus petits, et dont les extérieurs dépasseraient de plus en plus les précédens à la base aussi bien qu'au sommet<sup>1</sup> : les accroissemens successifs des cornets emboîtans forment à la base une cavité conique, que l'on appelle la *cavité alvéolaire*.

La surface des cornets est ordinairement lisse, quelquefois elle est striée longitudinalement, d'autres fois elle est chagrinée : souvent elle offre sur les deux faces latérales de légères cannelures longitudinales ou des empreintes vasculaires.

Le test de la gaine devient de plus en plus mince du côté de la base; aussi n'en trouve-t-on jamais l'ouverture, ses bords étant trop fragiles pour avoir pu être conservés; lorsqu'il existe encore des parties de ce test qui étaient rapprochées de l'ouverture, c'est-à-dire de la base, ce qui est fort rare, elles se présentent comme des lamelles papyracées, excessivement ténues, fragiles : il en est du moins ainsi dans toutes les bélemnites jurassiques et dans un bon nombre d'espèces crétacées.

Mais bien que dans ces bélemnites l'ouverture ne se trouve jamais, on peut cependant prendre une idée assez exacte de sa forme par les stries d'accroissement que montre la gaine dans l'intérieur de la cavité alvéolaire. Ces stries présentent toujours un sinus plus ou moins profond du côté dorsal de la gaine<sup>2</sup>; du côté ventral elles présentent également un sinus, mais plus large et moins profond.<sup>3</sup>

Il y a cependant quelques espèces de bélemnites où les derniers cornets de l'accroissement de la gaine ne dépassent plus la base des cornets précédens, et se trouvent même légèrement en retrait sur la base des avant-derniers cornets; tel est le *Bel. subventricosus*, où la cavité alvéolaire est très-peu profonde; son ouverture alors est généralement bien conservée, et offre un bord épais au lieu d'être excessivement mince et tranchant.

Dans les espèces de ce groupe que j'appelle les *Crassimarginati*, on voit toujours la partie dorsale de l'ouverture en retrait sur son côté ventral, et ce retrait correspond au sinus dorsal des autres espèces de bélemnites, que j'appelle les *Tenuimarginati*.

Les sommets de ces cornets ne sont jamais exactement médians, ils sont toujours plus rapprochés de la face ventrale de la bélemnite que de la face dorsale; la série des sommets qui se sont formés successivement pendant l'accroissement, s'appelle *ligne apiciale*. On peut facilement voir cette ligne en cassant les bélem-

<sup>1</sup> Voyez les figures D de mes Observations sur les bélemnites.

<sup>2</sup> Voyez les figures § *ibidem*.

<sup>3</sup> Voyez les figures H *ibidem*.

nites dans le sens de leur longueur, parce que la gaine se brise très-facilement, suivant un plan passant par le milieu de la face ventrale et par cette ligne apiciale.

Ces sommets offrent souvent des sillons ou des stries; le nombre de ces sillons varie, selon les espèces, d'un à cinq. Lorsqu'il n'y en a qu'un seul, il est ventral; lorsqu'il y en a deux, ils sont disposés symétriquement sur le côté dorsal; lorsqu'il y en a trois, l'un est ventral et les deux autres sont dorsaux; lorsqu'il y en a cinq, il y en a encore un ventral, deux dorsaux et deux latéraux, qui sont également placés symétriquement.

En cassant les bélemnites dans le sens de ces sillons, on trouve toujours qu'ils correspondent à une fissure ou disjonction naturelle et bien lisse, montrant des stries d'accroissement.

D'autres fois la partie ventrale offre un long sillon médian, que j'appellerai le *canal*, lequel atteint rarement le sommet, et n'arrive jamais jusqu'à la base: les espèces canaliculées appartiennent toutes aux *Tenuimarginati*. Ce canal correspond également à une disjonction naturelle parfaitement plane et lisse, laquelle montre également des stries d'accroissement.

Enfin, la gaine offre quelquefois aussi à la base une rimule, c'est-à-dire une fissure située au fond d'un sillon, et qui s'étend du sommet de la cavité alvéolaire jusqu'à sa base: cette fissure est assez large et toujours apparente à la surface de la coquille, mais seulement sur sa partie antérieure. La partie postérieure, qui se termine au sommet de la cavité alvéolaire en forme de pointe assez aiguë, ne s'étend pas jusqu'à la surface de la gaine.

Ces fissures ou disjonctions correspondantes aux sillons ou au canal, ne s'aperçoivent que parfois à la surface des bélemnites; mais en donnant un coup de marteau sur les sillons ou sur le canal, on obtient presque constamment une cassure nette, passant par la ligne apiciale et par cette fissure, dont elle met les faces planes et lisses à découvert.

Dans la rimule la fissure est très-apparente; elle s'étend dans l'intérieur jusqu'au test alvéolaire et jusqu'aux bords de l'ouverture. Les accroissemens successifs de la gaine font avancer cette rimule et son canal du côté où était la tête de l'animal, et recouvrent la partie postérieure de la rimule, ainsi que de son canal, en sorte que dans l'intérieur cette fissure devient de plus en plus profonde et longue, à mesure que la gaine s'accroît, et que sa partie postérieure avec la partie correspondante du canal sont successivement cachés par les nouveaux cornets d'accroissement; aussi ce dernier n'occupe-t-il que la partie antérieure du test, et il ne remonte jamais jusqu'au niveau du sommet de la cavité alvéolaire.

On peut distinguer par là, même sur des fragmens assez incomplets, les espèces rimulées des espèces canaliculées, puisque la fissure ou disjonction ventrale s'étend sur ces dernières, dans toute sa longueur, jusqu'à la surface de la coquille, en formant aux deux extrémités des pointes extérieures, et que cette fissure remonte

toujours beaucoup au-delà du sommet de l'alvéole, mais qu'elle ne descend jamais jusqu'aux bords de l'ouverture; tandis que la fissure des espèces rimulées avance jusqu'aux bords de l'ouverture, et qu'elle forme une pointe intérieure placée à l'origine de la ligne apiciale, c'est-à-dire au sommet de la cavité alvéolaire.

On ne saurait douter que la fissure de la rimule ne renfermât une membrane cornée ou cutanée qui se liait à la masse organique de l'animal, et il est probable qu'elle servait à celui-ci de point d'attache et jouait un rôle analogue à l'empreinte du muscle d'attache des bivalves.

Les fissures des sillons et du canal sont plus étroites, mais elles présentent du reste les mêmes caractères, et paraissent avoir servi à un usage analogue. Cela paraît d'autant plus probable que les bélemnites très-longues ou très-massives offrent toutes des sillons apiciaux, et que l'on sent bien qu'il était nécessaire pour les espèces très-grandes ou très-longues qu'elles fussent liées à la masse charnue qui les renfermait; car en dehors de ces attaches, qui avaient lieu au moyen des fissures correspondantes aux sillons ou au canal, ces coquilles ne pouvaient en avoir d'autres, si ce n'est le syphon et les bords de l'ouverture, ainsi que nous le verrons en parlant de la spirule, et l'on conçoit bien que pour les espèces très-grandes ou très-longues cela eût été insuffisant.

Il est à présumer aussi que les points d'attache qu'offraient les fissures des sillons apiciaux, servaient à donner des points d'appui aux nageoires, et l'on sent bien que dans les bélemnites à gaine très-allongée, ou dont la natation devait tirer un grand secours des nageoires caudales, celles-ci n'auraient guère pu faire leurs fonctions sans un point d'appui semblable.

Il est encore une autre considération qui doit faire comprendre combien ces points d'attache postérieurs étaient importants. On sait que les céphalopodes nagent à rebours, c'est-à-dire par un mouvement de translation d'avant en arrière, et que ce mouvement leur est imprimé par un mécanisme à réaction, qui s'effectue au bas de la tête par l'effet de l'eau expulsée avec violence par l'entonnoir. Il y a lieu de croire aussi qu'une grande partie des viscères était disposée à droite et à gauche le long de la gaine des bélemnites, comme dans les spirules, et qu'une faible partie seulement des viscères était renfermée dans la cavité alvéolaire. On conçoit alors que la réaction qui produisait la natation de l'animal des bélemnites, se transmettait à leur masse charnue par la coquille, et que, dans le cas où la gaine était très-longue ou très-pesante, il était important qu'il y eût des attaches à la partie postérieure de ce test, autrement il aurait pu arriver que la masse charnue de l'animal, qui devait recevoir moins rapidement la transmission de la réaction, se serait détachée de la gaine et aurait été percée et déchirée par l'extrémité de celle-ci.

L'expression de nageoires pour les appendices foliacés des céphalopodes est impropre, ces expansions servent plutôt de gouvernails dans la natation de ces animaux; la position, la forme, le jeu et l'organisation de ces prétendues nageoires

ne les rendent nullement propres à servir de moteurs pour la translation, mais bien à lui donner sa direction avec plus ou moins de promptitude ou d'assurance, et surtout à faciliter l'action de fendre l'eau; c'est par la queue que les céphalopodes fendent l'eau et non par le côté antérieur, dont la disposition formerait un puissant obstacle à une natation d'arrière en avant, et l'on sent bien d'après cela que suivant que la forme de l'animal était allongée ou raccourcie, aplatie ou massive, effilée ou épaisse, la forme, la grandeur et la position des nageoires et de leurs points d'appui devaient varier; elles devaient varier aussi avec le degré de vitesse et d'agilité de la natation des diverses espèces, ainsi qu'avec leur grandeur.

Ces considérations font voir que la position et la grandeur des sillons apiciaux et du canal, qui formaient sans doute aussi les points d'appui des nageoires, devaient être liées de plusieurs façons d'une manière intime à l'organisation de l'animal.

On peut d'ailleurs déjà présumer que les sillons et le canal avaient un but important dans l'animal et se liaient d'une manière intime à son organisation, puisque l'observation nous a appris qu'ils formaient un bon caractère pour la détermination des espèces et des groupes des bélemnites.

### §. 3. *Du test alvéolaire des bélemnites.*

Le test alvéolaire des bélemnites est renfermé en partie dans la cavité alvéolaire de la gaine; sa forme est conique, mais ce n'est pas un cône tronqué perpendiculairement à sa base, comme MM. MILLER et BUCKLAND l'ont figuré, car sa partie dorsale forme un lobe qui dépasse de beaucoup la partie ventrale du test.

Celui-ci est formé par trois lames au moins, placées en recouvrement l'une sur l'autre, et qui offrent leurs stries d'accroissement sur leur face extérieure. La disposition de ces stries est fort remarquable et son étude est très-importante, c'est elle qui donne la clef pour l'entente de la plupart des coquilles de céphalopodes.

On remarque en premier lieu sur la partie dorsale du test alvéolaire deux lignes droites, qui, dans les espèces liassiques et jurassiques, forment un angle de dix à vingt degrés environ et aboutissent au sommet de ce cône: je les appelle les *asymptotes*.

Les stries d'accroissement entre ces deux lignes droites sont tout-à-fait indépendantes de celles en dehors. Ce sont des courbes brisées sur la partie médiane où elles forment un angle, elles représentent des ogives ayant leur convexité tournée du côté de l'ouverture ou de la base de la coquille, et leur concavité tournée vers le sommet alvéolaire; l'angle du sommet des ogives diminue à mesure qu'elles s'éloignent du sommet du test alvéolaire.

Les figures 1 et 2, planche III, représentent avec une scrupuleuse exactitude tous les détails d'un test alvéolaire du *Bel. paxillosus* que M. le docteur HARTMANN, naturaliste distingué de Göppingen, a eu l'obligeance de me communiquer. Dans la

figure 1, on voit les deux asymptotes dont il a été question, ainsi que les stries en ogive. J'appelle la partie du cône alvéolaire comprise entre ces deux droites la *région dorsale*. La figure 2 fait voir un des flancs de ce cône alvéolaire; on y remarque d'abord l'une des asymptotes et sur la gauche la moitié de la région dorsale avec ses stries en ogive; sur la droite de l'asymptote on voit des stries remontant le long de cette droite pour se recourber ensuite vers la face ventrale du test alvéolaire; j'appelle ces stries, les stries *hyperbolaires*, parce que, si l'on développait les faces ventrale et latérales du cône alvéolaire sur un plan, ces dernières stries se trouveraient renfermées entre les deux droites à peu près comme une branche d'hyperbole renfermée entre ses deux asymptotes, si ce n'est que l'hyperbole ne rencontre jamais son asymptote, tandis que ces stries hyperbolaires la rencontrent à la longue. Ces stries sont plus nombreuses sur la face ventrale que sur les faces latérales, parce qu'elles se bifurquent quand elles commencent à s'infléchir vers le côté ventral.

Comme les stries d'accroissement représentent les ouvertures successives des coquilles, on peut toujours se former une idée exacte de la forme de l'ouverture d'une coquille à un état quelconque de son accroissement, quand on suit ces stries dans toute leur longueur; on peut donc aussi se former une idée exacte de la forme de l'ouverture du test alvéolaire des bélemnites en suivant l'une des stries d'accroissement; c'est ce que j'ai fait dans la figure 3, qui n'est que la copie de la figure 2, où l'on a suivi, à partir du point  $\alpha$ , la strie d'accroissement qui part en ce point de l'asymptote. Elle représente par conséquent avec une parfaite exactitude la forme de l'ouverture du test alvéolaire, lorsque ce test était terminé par la strie  $\alpha$ , et nous verrons tout à l'heure que la coquille n'était que demi-adulte alors.

#### §. 4. *Détails sur un test alvéolaire du Bel. paxillosus et inductions.*

On voit par cette figure, dont toutes les proportions ont été prises exactement sur le fossile qu'elle représente, que ses dimensions étaient les suivantes:

|   |                 |
|---|-----------------|
| Longueur du cône sur la face ventrale . . . . . | 57 millimètres. |
| Longueur de la région hyperbolaire . . . . .    | 150 —           |
| Longueur de la région dorsale . . . . .         | 157 —           |

L'angle des deux asymptotes est de quinze degrés centigrades; la région dorsale occupe environ les deux septièmes du contour du cône alvéolaire. Le rapport du diamètre ventro-dorsal au diamètre joignant les deux flancs est de 11 : 10. L'angle de la ligne dorsale avec la ligne ventrale est de vingt-quatre degrés, et celui des deux flancs de vingt-deux.

La flèche des ogives augmente suivant une raison plus faible que celle de leur largeur, et la courbure des ogives à leurs deux extrémités reste à peu près tangentielle aux asymptotes; on voit par là que lorsque le lobe dorsal a une très-grande

longueur, ces courbes doivent être très-surbaissées et n'offrir de fortes courbures qu'auprès des asymptotes.

Dans les diverses espèces de bélemnites dépourvues de canal ventral et de rimule, ces dimensions subissent à la vérité des variations, mais elles ne sont jamais très-grandes. Dans les bélemnites à canal ventral, l'angle ventro-dorsal de l'alvéole paraît être souvent plus faible. Dans les bélemnites de la famille des *rimulati*, l'angle des asymptotes n'est que de deux à trois degrés. Dans ces mêmes bélemnites l'angle ventro-dorsal du cône alvéolaire est de vingt-quatre degrés environ pour le *Bel. mucronatus* et de dix-sept et demi degrés seulement pour le *Bel. ponticus*. Dans le *Bel. americanus* il paraît être de vingt degrés environ.

Sur l'exemplaire dont nous nous occupons, on voit les empreintes des concamérations dans toute son étendue; or il reste toujours une cavité vide qui a au moins une profondeur double de la partie cloisonnée du test alvéolaire, en sorte que si dans cet échantillon la dernière empreinte de concamération que l'on voit était le fond de la loge, la longueur entière du cône alvéolaire devait être de 0<sup>m</sup>,42 au moins, celle des régions hyperbolaires devait être alors de 1 mètre 10 centimètres, et celle de la région dorsale de 1 mètre 16 centimètres; mais comme l'obliquité de stries hyperbolaires par rapport aux asymptotes paraît diminuer successivement, il est possible qu'à l'état adulte de la coquille, la longueur du lobe dorsal relativement au cône alvéolaire croissait dans une moindre proportion que celle que l'on remarque sur la figure 3 (planche III), et l'on peut supposer qu'à l'état complet, cet exemplaire n'avait qu'une longueur de quatre-vingts à quatre-vingt-dix centimètres environ.

La longueur de la gaine, mesurée à partir du sommet du test alvéolaire devait au moins être de quinze centimètres; ainsi la longueur totale de la coquille aurait été de 1 mètre environ.

Les plus grands échantillons du *Bel. paxillosus* que l'on ait vus jusqu'à ce jour n'avaient guère plus de vingt-cinq millimètres de diamètre: on voit par là que la gaine devait s'élargir considérablement avant d'arriver vers la base du test alvéolaire, et il paraît bien qu'il en était ainsi dans la plupart des bélemnites; du moins tous les exemplaires un peu complets que j'ai pu observer jusqu'à ce jour m'ont offert ce fait.

Il paraît probable que la gaine ne s'étendait pas jusque sur le grand lobe dorsal du test alvéolaire; si elle avait eu cette destination, l'ouverture de la gaine n'aurait sans doute pas été munie d'un profond sinus dans sa partie dorsale.

On voit par ce qui vient d'être dit que la gaine des bélemnites était en général la moindre partie de la coquille, mais c'était la partie la plus solide et la plus pesante; le test alvéolaire au contraire était très-léger et très-mince, en sorte que le ballonnement sur le fond de la mer a toujours dû briser ces coquilles si longues et composées de parties si disparates, et séparer la partie postérieure munie de sa

gaine de la partie antérieure si légère et si fragile, et celle-ci a presque toujours dû être entièrement détruite.

Effectivement on n'a jamais trouvé de bélemnites entières offrant la partie antérieure de la coquille, et les bélemnites les mieux conservées montrent toujours une cassure de ce côté; dans cette cassure on voit alors la gaine réduite à une très-faible épaisseur en recouvrement sur le test alvéolaire.

Nous avons vu que les parties antérieures des bélemnites ne pouvaient pas se conserver facilement; toutefois on retrouve cependant encore quelquefois le lobe dorsal des bélemnites dans les schistes du lias, où tant de fossiles se trouvent parfaitement conservés et où la matière animale n'a pas été détruite entièrement.

Nous reviendrons tout à l'heure dans le paragraphe 9 sur cet objet qu'il importe d'abord d'éclaircir par quelques comparaisons des bélemnites avec d'autres coquilles internes de céphalopodes.

## CHAPITRE II.

### *Comparaison des Bélemnites avec d'autres coquilles de Céphalopodes.*

#### §. 5. *Rapports du test alvéolaire des bélemnites avec la coquille cornée des calmariens.*

M. A. D'ORBIGNY, dans son important ouvrage intitulé : Voyage dans l'Amérique méridionale, donne la figure de la lame cornée de l'*Ommastrephes gigas*, qui est de la famille des calmariens; les figures 5 et 6 de ma planche III en sont une copie exacte. On y distingue d'abord un petit cornet apical A et une région dorsale fort prolongée I, limitée par deux côtes latérales parfaitement droites et ayant une côte médiane.

L'analogie avec le test alvéolaire de bélemnite de la figure 3 est évidente; la principale différence se trouve dans les dimensions; la région dorsale, qui montre clairement les stries en ogive, est beaucoup plus prolongée que dans les bélemnites; elle est aussi bien plus étroite que dans les bélemnites du lias et de la série oolitique, dans lesquelles l'angle des asymptotes n'est jamais moindre de dix degrés, tandis qu'ici il n'est que de trois degrés environ. La côte médiane, qui ne se voit pas toujours dans les bélemnites jurassiques, se remarque au contraire très-bien dans le *Bel. mucronatus*, dans le *Bel. americanus* et dans le *Bel. ponticus* appartenant à la famille des *Rimulati*.

Ici le cône alvéolaire n'est que rudimentaire et ne renferme par conséquent point de concamérations; mais on y voit fort bien les stries des régions latérales arriver

avec des angles fort aigus sur les deux asymptotes, elles représentent évidemment les stries hyperbolaires. Ce cône est fortement recourbé vers la partie dorsale de la coquille; dans le *Bel. paxillosus*, le cône alvéolaire est au contraire parfaitement droit, mais dans d'autres bélemnites il est sensiblement recourbé vers la partie ventrale de la coquille (voyez les figures K de mon premier Mémoire).

On voit que la différence entre cette coquille et le test alvéolaire des bélemnites se réduit à ce que la région dorsale y est beaucoup plus allongée et la région ventrale au contraire tellement raccourcie qu'elle n'est plus que rudimentaire et n'offre par conséquent plus de concamérations. Suivant M. D'ORBIGNY, les coquilles cornées du genre *Ommastrephes* ont toutes une structure analogue à celle que je viens de citer, elles ont toutes un petit cornet à leur extrémité.

La figure 3 de la planche IV représente la coquille intérieure de l'*Ommastrephes sagittata* D'ORB. (*Loligo sagittata*) de la Méditerranée; elle a été dessinée d'après un exemplaire du Musée de Strasbourg; à la partie apicale on voit encore un cornet ou petit cône offrant une large côte sur sa partie dorsale, qui représente la région dorsale des bélemnites. Les régions ventrales et hyperbolaires sont également bien reconnaissables, et l'on voit encore très-clairement les stries hyperbolaires arriver avec des angles aigus sur la région dorsale. Les stries ventrales sont très-inclinées, tandis que dans les bélemnites elles sont presque perpendiculaires à la longueur du cône; ce cône présente ce fait remarquable, que les dernières stries hyperbolaires ne font plus le tour de la partie ventrale, et qu'elles s'arrêtent sur les bords de la partie antérieure de la région hyperbolaire. En outre, elles deviennent de plus en plus obliques, en sorte qu'elles avancent fortement vers la partie antérieure de la coquille; la région hyperbolaire est quatorze fois plus longue que la partie médiane de la région ventrale; et les dernières stries ventrales, après avoir passé sur la région hyperbolaire, n'arrivent sur les asymptotes qu'au tiers environ de la longueur totale de la région hyperbolaire.

La région dorsale est également modifiée d'une manière très-singulière; elle se montre sur toute la longueur des régions hyperbolaires à peu près semblable à ce que nous avons vu précédemment dans l'*Ommastrephes gigas*, mais elle se réduit peu à peu à une forte côte tout-à-fait cylindrique, sur une longueur de quelques centimètres, puis on y remarque un sillon médian et elle s'élargit pour se diviser ensuite en trois parties, une côte médiane et deux côtes latérales; entre ces côtes on voit alors une lame cornée offrant les caractères de la région dorsale de l'om-mastrephes précédent et du cône alvéolaire des bélemnites.

La fig. 4, planche III, représente la coquille cornée du *Loligo vulgaris*; elle a été dessinée d'après un exemplaire du Musée de Strasbourg que j'avais rapporté de Nice.

On y reconnaît encore évidemment les régions hyperbolaires et la région dorsale; mais elles diffèrent de celles des bélemnites et des ommastrephes, en ce que le sommet n'offre plus même de trace rudimentaire du cône; la région ventrale de

celui-ci a disparu et les régions hyperbolaires sont au contraire très-fortement développées. Du côté apical de la coquille les stries hyperbolaires arrivent avec des angles très-aigus sur les asymptotes, et ces angles augmentent un peu sur la partie antérieure de ce test.

La région dorsale offre une large côte médiane, sur laquelle les stries en ogive sont fortement marquées, tandis qu'elles le sont beaucoup moins sur les deux flancs de cette côte, où les stries longitudinales sont beaucoup plus fortement tracées; on ne distingue même la suite des stries en ogive sur ces deux flancs que dans la partie antérieure du lobe dorsal. Cette structure ne se remarque pas dans la région dorsale des bélemnites des terrains jurassiques, mais elle se rencontre dans la famille des *Rimulati* de la craie, ainsi que je l'ai déjà dit.

Les principales différences entre les coquilles des calmariens et les tests alvéolaires des bélemnites sont donc que la gaine manque, que le cône alvéolaire est incomplet ou rudimentaire, que jamais il ne présente de concamérations, que l'angle des asymptotes ne dépasse jamais quatre à cinq degrés; souvent même il est moindre, tandis que dans les bélemnites jurassiques il est de plus de dix degrés; le test des calmariens n'est d'ailleurs composé que d'une seule lame cornée, tandis que le test alvéolaire des bélemnites est formé de trois lames superposées l'une sur l'autre, ainsi que je l'ai fait voir dans mon premier travail sur les bélemnites; en outre, ces lames paraissent avoir été composées dans ces dernières de matière calcaire principalement, comme dans les spirules.

### §. 6. *Rapports des Bélemnites avec les Sépiostaires.*

J'ai déjà fait voir, dans mon premier travail sur les bélemnites, les grands rapports qui existent entre les bélemnites et les sépiostaires, et je ne reviendrai pas ici sur tous les détails que j'ai donnés alors; je me bornerai à rappeler ici que les sépiostaires sont composées des parties suivantes:

1.° La *gaine*. C'est le test purement calcaire qui forme le dos granulaire de la coquille; on y voit plusieurs sillons symétriquement placés, qui semblent indiquer les asymptotes des bélemnites, mais qui n'ont aucun rapport avec ces deux droites si remarquables de ces derniers fossiles, comme nous le verrons tout à l'heure.

Ce test, dans la plupart des espèces, offre à son sommet une pointe conique allongée et d'un faible diamètre, dirigée dans le sens de la longueur de la coquille et composée de couches minces qui s'enveloppent les unes les autres, comme les cornets de la gaine des bélemnites.

Le lobe dorsal de la gaine ne recouvre pas toute la coquille; dans la partie antérieure il atteint bien à peu près toute sa longueur, mais il se rétrécit notablement sur les deux côtés, et laisse voir à nu la lame cornée qui se trouve immédiatement au-dessous.

2.° La *lame cornée*, placée entre la gaine et le test alvéolaire. Elle dépasse de tous côtés les autres parties de la coquille, et c'est sur les bords latéraux antérieurs qu'est établie l'adhérence de la coquille à l'animal. Cette lame cornée correspond entièrement à la coquille cornée des calmariens, et il existait probablement une lame semblable dans les bélemnites entre le test alvéolaire et la gaine formant pour ainsi dire l'épiderme du test alvéolaire.

Dans quelques espèces, telles que la *Sepia d'Orbignyana* et la *Sepia elegans*, la lame cornée prend deux expansions latérales en forme d'oreillettes auprès de son extrémité postérieure, et l'on est tenté de prendre ces expansions comme correspondantes aux régions latérales des bélemnites: il n'en est cependant point ainsi; car, en suivant les stries d'accroissement de la gaine, on voit qu'en arrivant sur les oreillettes elles prennent une sinuosité plus ou moins forte, selon que dans ces espèces l'oreillette est plus ou moins fortement prononcée; mais on ne voit jamais de ligne séparative correspondante aux asymptotes des bélemnites et des lames cornées des calmariens, qui séparent deux systèmes de stries d'accroissement, en sorte qu'on ne peut pas comparer ces oreillettes à la région latérale ou hyperbolique des bélemnites et la partie postérieure du test à la région ventrale de ces fossiles.

Le test dorsal et chagriné recouvre presque complètement ces oreillettes, seulement il offre quelquefois un sinus assez profond à leur origine, pendant que celles-ci ne montrent qu'une sinuosité qui les fait avancer au-delà du contour antérieur de la coquille.

3.° *Un système de lamelles cornées* se trouve sur la partie dorso-postérieure du sépiostaire; elles recouvrent la pointe qu'elles enveloppent complètement et souvent de manière à la cacher entièrement. Ces lamelles, qui sont assez nombreuses, ont des lobes latéraux qui s'avancent plus que la partie médiane. A mesure que la coquille prend de l'accroissement, il se dépose de nouvelles lamelles en recouvrement sur les précédentes et toujours plus grandes que celles-ci; pendant le développement de la coquille il ne se dépose plus de matière calcaire sur les parties du test qu'elles recouvrent, tandis que ce dépôt continue à se former sur les autres parties et augmente beaucoup l'épaisseur de la partie antérieure du dos.

4.° *Un test alvéolaire*, formé de matière cornée pénétrée de matière calcaire, d'une forme elliptique et légèrement concave. Ce test correspond entièrement à la région dorsale des cônes alvéolaires des bélemnites; il ne montre ni l'expansion dorsale, ni les asymptotes, ni les stries hyperboliques des bélemnites; les sillons symétriquement placés sur la gaine s'y remarquent également, mais ils sont traversés presque perpendiculairement par les stries d'accroissement qui font le tour de toute la coquille en forme d'ellipses, ce qui montre bien que cette coquille représente simplement la région dorsale et qu'elle n'a pas de région ventrale.

Dans la *Sepia d'Orbignyana* et autres espèces à test auriculé, le test alvéolaire offre également des oreillettes dont les stries d'accroissement se lient à celles des

parties postérieures de ce test par de simples sinuosités, sans rien offrir de semblable aux asymptotes des bélemnites.

5.° *Un alvéole*, formé de cloisons très-minces, supportées par de nombreuses lamelles verticales qui sont contournées en tous sens. Ces cloisons occupent presque toute la longueur de la coquille; elles se rétrécissent fortement vers sa partie postérieure; leur forme est convexe: dans la *Sepia ornata*, RANG, du golfe de Guinée, ainsi que dans plusieurs espèces de la mer Rouge, cette convexité est tellement forte qu'elle est tout-à-fait monstrueuse. Dans les bélemnites, les spirules, les nautilus et les orthocères, au contraire, ces cloisons sont toujours concaves, mais dans les ammonites elles sont en quelque sorte convexes aussi.

Pour donner une idée de ces cloisons, j'en ai fait dessiner deux sur la planche IV, fig. 2; l'une, ZVTV, est la dernière et la plus grande de la coquille; l'autre, Z'V'T'V, est une cloison intermédiaire entre l'état adulte et l'état très-jeune: dans chaque cloison on remarque une très-grande lacune XVtX, X'V't'X', placée tout à son extrémité postérieure de telle façon qu'en *t* et *t'* la partie de la cloison qui en forme le bout postérieur est réduite à une lamelle très-mince. Chaque cloison offre une semblable lacune, et ce sont les bords de ces lacunes qui forment les stries transverses et sinueuses que l'on remarque dans la partie concave et postérieure des sépiostaires; les lames qui forment les cloisons ne s'arrêtent pas aux bords de ces lacunes, mais elles les dépassent pour s'asseoir sur la cloison précédente, en sorte que l'espace entre deux cloisons est hermétiquement fermé, et ni l'air ni l'eau ne peuvent y pénétrer, ni en sortir.

Si l'on compare maintenant cette structure des cloisons avec celle des cloisons des bélemnites, des spirules, des *Nautilus Siphon* de Dax et de certaines orthocères, on remarque aisément la grande analogie, et l'on voit que toutes ces coquilles sont construites suivant un plan général diversement modifié; en effet, dans chacune d'elles les cloisons ont des lacunes ou ouvertures auprès de leur côté ventral, la cloison est réduite dans chacune à une lamelle étroite, située entre son bord ventral et le siphon, et le test de la cloison va rejoindre la cloison précédente en forme d'entonnoir ou de tuyau, pour fermer hermétiquement l'espace inter-cloisonnaire: la figure 5, planche I de mon premier Mémoire sur les bélemnites fait voir avec le plus grand détail cette structure dans les orthocères.

On voit clairement par là que la série des lacunes des cloisons du sépiostaire représente exactement le siphon des orthocères, du *Nautilus Siphon*, des spirules et des bélemnites. Dans le sépiostaire le diamètre longitudinal de l'ouverture du siphon forme des deux cinquièmes au sept huitièmes de la longueur de la cloison, dans l'orthocère citée il forme le quart de cette longueur, dans le *Nautilus Siphon* il en forme à peu près le dixième et dans les bélemnites le vingtième.

Dans beaucoup d'espèces de sépiostaires les lamelles postérieures des cloisons sont exactement collées sur la partie postérieure et interne du test cloisonnaire;

mais dans quelques espèces, telles que la *Sepia aculeata* VAN HASSELT, ces lamelles, à un certain âge de l'accroissement de la coquille, cessent d'être accolées sur le test cloisonnaire, se redressent et forment un test conoïde qui s'élève du fond de la partie concave du sépiostaire.

On dit généralement dans les ouvrages traitant des sépiostaires que ces coquilles n'ont aucune adhérence avec l'animal; c'est là une erreur, qui provient probablement de ce que l'on n'a examiné que des animaux conservés dans l'esprit-de-vin et que l'adhérence est alors détruite : ayant examiné, en 1856, à Nice, plusieurs exemplaires de la *Sepia officinalis* à l'état frais, j'ai reconnu qu'il y avait une forte adhérence entre la coquille et l'animal.

C'est dans la périphérie de la lame cornée que l'adhérence a lieu : ainsi que je l'ai déjà dit; cette périphérie est renfermée dans un repli des piliers musculaires qui descendent du devant des yeux jusque vers l'extrémité postérieure de la coquille; leur plus grande épaisseur se trouve sur la partie antérieure du sépiostaire, où la lame cornée est dépourvue sur une largeur assez notable du recouvrement de la gaine; c'est là aussi que l'adhérence est la plus forte, et l'on ne peut détacher en ce point la masse charnue de la lame cornée qu'en la soulevant latéralement avec la lame d'un instrument tranchant, autrement on la déchire plutôt que de la séparer. L'adhérence diminue ensuite du côté postérieur de la coquille.

Ce sont les lobes inférieurs du repli de ces piliers charnus qui sécrètent la lame cornée; car elle a ses stries d'accroissement à la surface dorsale, et ce sont les lobes supérieurs de ces replis qui forment le muscle d'attache et montrent cette forte adhérence à la lame cornée, adhérence qui a lieu sur tout le pourtour de la coquille, mais bien plus faiblement dans sa partie postérieure que sur les flancs de sa partie antérieure.

Le test chagriné, c'est-à-dire la gaine, n'a aucune adhérence avec l'animal, non plus que le test alvéolaire et les cloisons des concamérations; mais dans la cavité siphonaire, il existe une adhérence assez notable entre la pellicule cutanée qui recouvre immédiatement cette cavité. On remarque toujours plusieurs bulles d'air entre cette pellicule et une autre qui lui est immédiatement superposée.

La cavité siphonaire renferme l'ovaire tout au fond et plus en avant l'estomac et le foie; au-dessous de ces viscères se trouve la bourse du noir qui s'étend jusqu'au fond du sac de ce céphalopode.

L'alvéole avec l'air qu'il renferme ne sert qu'à diminuer la pesanteur spécifique de l'animal d'une quantité constante, comme dans la spirule et probablement aussi dans les ammonées; quant aux nautilus et à certaines orthocères, qui ont le siphon soit discontinu, soit composé d'articulations renflées, ellipsoïdales et très-longues, il en était peut-être autrement, et le siphon qui dans les uns et les autres est encore un point d'attache, servait sans doute dans ces dernières coquilles à donner à leurs animaux un moyen de se comprimer sur le fond de la loge ouverte, par l'effet du

raccourcissement du tube qui traverse ce siphon et qui devait se gonfler, soit par la pression de l'eau quand l'animal se trouvait à de grandes profondeurs dans la mer, soit quand par l'effet de ses muscles il injectait un liquide dans ce tube.

Les bulles d'air renfermées entre les deux pellicules de la peau qui garnit la cavité siphonaire du sépiostaire sont trop petites pour jouer un rôle marquant relativement à la variation de la pesanteur spécifique de la *Sepia officinalis*; il est évident que, lorsque celle-ci contracte son marteau, cet air diminue de volume, en sorte que si dans certaines espèces ces bulles d'air de la cavité siphonaire étaient un peu grandes, leur rôle, sous ce rapport, pourrait avoir quelque importance.

M. D'ORBIGNY a eu la bonté de me montrer une de ces espèces de seiches exotiques où la partie postérieure de l'alvéole forme un petit cône en relief, qui offre ce fait particulier, que la peau de la cavité siphonaire est terminée à son extrémité postérieure par une partie dure formant un petit test, moulée sur l'intérieur de ce cône : ce test est probablement une matière cornée, pénétrée de calcaire comme l'alvéole.

### §. 7. *Rapports des Spirules avec les Bélemnites.*

J'ai déjà fait voir dans mon premier Mémoire sur les bélemnites, que la spirule a de très-grands rapports avec les bélemnites, en ce qu'elle est composée :

1.° D'une gaine, formant la partie extérieure de la coquille, c'est-à-dire son test chagriné, et que ce test est purement calcaire, comme le test chagriné et dorsal des sépiostaires, qui représente également la gaine des bélemnites, lesquelles, dans plusieurs espèces, ont aussi une surface chagrinée;

2.° D'un test alvéolaire renfermant les cloisons siphonaires. Ce test est composé de matière cornée pénétrée de matière calcaire; il a ses stries d'accroissement à sa surface extérieure, et ces stries sont parallèles aux sutures des cloisons; il n'offre pas deux régions, une dorsale et une latérale et ventrale; sur le côté ventral les stries d'accroissement s'infléchissent un peu auprès du siphon, comme dans le test alvéolaire des bélemnites.

Il est difficile de séparer le test alvéolaire de la spirule de sa gaine, mais on l'obtient isolément en mettant une spirule dans un acide très-étendu d'eau, la gaine se dissout alors en entier, et il reste une pellicule cornée très-mince, formant le test alvéolaire dépourvu de sa matière calcaire; si l'acide est très-fort, cette pellicule disparaît entièrement. On peut enlever aussi le test chagriné avec la pointe d'un canif, mais elle n'en enlève que de petites portions; on voit alors qu'il est excessivement mince : on peut encore séparer la gaine du test alvéolaire par le feu, mais cette opération ne réussit que sur de petits fragmens de la coquille.

Après la publication de mon premier Mémoire sur les bélemnites, qui renferme déjà une partie de ces détails, M. DE BLAINVILLE a publié dans les Annales du Muséum un travail sur les nautilus et sur les spirules, où il annonce positivement

qu'il n'existe qu'un seul test dans la spirule, et non pas un test extérieur et un test intérieur; mais c'est là une erreur, car ayant répété depuis mes expériences, j'ai encore trouvé les mêmes résultats que la première fois. D'ailleurs, s'il n'y avait qu'un seul test, on se demanderait où sont les stries d'accroissement.

La forme des stries d'accroissement et l'absence des régions dorsale et ventrale font déjà prévoir que la coquille ne peut pas avoir à son ouverture un lobe dorsal, et il se trouve effectivement que l'ouverture est ronde et parallèle aux sutures des cloisons. Il arrive de plus que cette ouverture ne dépasse que de très-peu le bord des cloisons, en sorte que les spirules n'ont pas de loge ouverte destinée à renfermer une partie notable de l'animal, comme les bélemnites.

3.<sup>o</sup> De cloisons qui sont formées de plusieurs lamelles cornées pénétrées de matière calcaire, que l'on peut enlever au moyen d'un acide.

Le siphon est composé d'une série d'entonnoirs étroits, partant du côté ventral des cloisons, dont ils sont des appendices, et allant se souder chacun sur l'orifice de l'entonnoir siphonaire précédent. Les bouts de ces entonnoirs sont garnis de dentelures. Les cloisons sont un peu infléchies en arrière auprès du siphon, comme dans les bélemnites.

Dans une notice fort intéressante sur l'animal de la spirule, publiée par M. DE BLAINVILLE dans les Annales d'anatomie et de physiologie, vol. I.<sup>er</sup>, pag. 368-382, et vol. II, pag. 52-55, ce naturaliste nous apprend :

Que le corps de l'animal est en forme de sac ou d'étui allongé, symétrique, à coupe ovale, un peu comprimé sur les côtés, plus circulaire en avant, plus élevé et plus comprimé en arrière;

Que l'extrémité antérieure de cet étui, le collier, présente une ouverture trilobée et que l'animal peut rentrer complètement sa tête et les bras dans l'ouverture de ce collier;

Que l'extrémité postérieure de l'animal renferme la coquille dans une position verticale; le dernier tour est placé horizontalement dans sa partie dorsale et l'ouverture dirigée du côté de la tête;

Que cette extrémité de l'animal offre un aplatissement oblique avec un bouton terminal accompagné à droite et à gauche d'une petite nageoire demi-circulaire, semblable à celle des sépioles;

Que le manteau a une structure semblable à celui des calmars, en ce qu'il est formé d'un derme contractile fort épais, d'une couche nacrée et enfin d'un vernis épidermique; seulement la partie contractile serait encore plus résistante que chez les calmars, et de plus elle contient la coquille;

Que la coquille n'est pas même partiellement extérieure, ainsi que le représentent la plupart des figures qui ont été publiées jusqu'à ce jour; elle est complètement intérieure, mais dans le haut et dans le bas elle n'est enveloppée que par la partie superficielle de la peau, tandis que les flancs de la coquille sont contenus dans une

lacune sous-dermique, occupant la partie postérieure de la masse viscérale, qui en est parfaitement indépendante et en est séparée par une membrane sous-cutanée fort mince, mais aussi distincte que dans les sépiacées. La lacune sous-dermique est traversée par une bride également dermique, qui passe d'une paroi à l'autre à travers la disjonction des tours de spire du test de la spirule.

Que la masse viscérale occupe tout le fond de la cavité du manteau, laquelle se prolonge de chaque côté de la loge sous-dermique qui renferme la coquille, en arrière de l'entonnoir excrétoire situé sous le cou, comme dans les sépiacées, et entre les deux branchies. Cette masse viscérale, renflée en avant et bifurquée en arrière, est entièrement renfermée dans un péritoine bien distinct, se prolongeant avec les organes de la génération dans la bifurcation de l'étui résultant de la position de la coquille.

Que l'entonnoir est considérable et fermé latéralement, les deux branchies sont longues et étroites : vers le milieu de la face inférieure de la masse viscérale le canal intestinal se termine par un petit appendice flottant, largement ouvert comme dans les seiches, et accompagné dans toute son étendue entre les deux masses de l'appareil générateur par le canal de la vessie à encre; cette encre est noire.

Que l'ovaire est grand; il se trouve à droite : à gauche se trouve un oviducte ou une portion de l'organe digestif; ces deux organes forment presque toute la partie inférieure de la masse et se prolongent en arrière de chaque côté de la coquille.

La masse céphalique manque malheureusement dans les individus que M. DE BLAINVILLE a pu examiner; mais sur le moins mutilé, la fin de la gaine musculaire de l'œsophage était restée, et l'on voyait que son extrémité postérieure s'attachait à une lame charnue qui tapissait la première cloison de la coquille en formant une sorte de calotte; cette calotte se terminait du côté ventral par un prolongement tubiforme pénétrant et s'attachant dans le siphon de la première cloison, puis se continuant jusqu'à son origine vers le sommet de la coquille. M. DE BLAINVILLE a pu retirer ce tube, du moins en grande partie, sans le déchirer, la coquille se trouve par conséquent dans un prolongement du muscle columellaire ou rétracteur de la tête ou de ses appendices, et le siphon membraneux n'est lui-même qu'une partie de ce muscle.

La dernière loge de la coquille ne renferme aucun viscère, pas même partiellement, et le siphon membraneux n'a paru à M. DE BLAINVILLE avoir de connexion qu'avec la calotte charnue qui occupe cette loge et aucune avec la cavité péritonéale, en sorte que ce tube ne renfermerait ni veine ni artère; à la partie antérieure et inférieure ce naturaliste a pu reconnaître aisément le cœur recevant des vaisseaux branchiaux, qui sont fort longs à cause de la position avancée des branchies.

Les coquilles retirées des animaux ont été trouvées vides, c'est-à-dire ne contenant que de l'air; on ignore la nature de cet air, qui a été sécrété évidemment par l'animal, lequel aurait pu sécréter tout aussi bien un liquide, si cela avait été dans le plan de son organisation.

D'après ces données on voit que d'une part la coquille sert à diminuer le poids spécifique du corps de l'animal d'une quantité constante et indépendante de sa volonté, et que d'autre part elle fournit les points d'appui à son système musculaire pour se contracter et pour faire rentrer la masse céphalique dans l'ouverture du manteau, ce qui constitue un moyen variable et dépendant de sa volonté, de diminuer considérablement la pesanteur spécifique de son corps.

C'est une chose fort remarquable, que toutes les coquilles de spirules que l'on a observées jusqu'à ce jour offraient constamment la dernière cloison placée auprès de l'ouverture de la coquille, et que jamais l'on n'a vu une spirule au point d'accroissement où une nouvelle cloison devait se former et où par conséquent la dernière loge aurait eu une certaine profondeur. Dans les animaux des spirules qui se trouvent au Jardin des Plantes, les coquilles étaient également dans cet état. Il est à présumer, d'après cela, que l'animal reste au fond de la mer pendant les époques où il forme les cloisons, et que, s'il meurt pendant cette époque de sa vie, la coquille ne vient pas remonter à la surface de l'eau après la décomposition de sa masse organique, soit parce que l'animal est devenu la proie de quelque zoophage, soit parce que la grande pression à cette profondeur de la mer fait entrer de l'eau dans l'intérieur de la coquille en produisant quelque fracture ou fissure dans son test, ou en faisant passer l'eau à travers les emboîtemens des articulations du siphon.

On peut faire une remarque semblable à l'égard du *Nautilus pompilius*; les coquilles de cette espèce se trouvent assez abondamment flottant à la surface des mers où vivent ces animaux, mais je ne crois pas que jamais on ait vu une semblable coquille dont la dernière cloison n'était pas parfaitement terminée, et pourtant ces cloisons sont formées de couches minces superposées les unes sur les autres, et qui ont dû être déposées successivement et non pas instantanément toutes à la fois.

On sait que les spirules et les nautilus, ainsi que la plupart des céphalopodes, vivent habituellement dans les profondeurs de la mer et ne viennent à la surface qu'à certaines époques; il paraîtrait même que ce ne sont guère que les femelles qui viennent à la surface de la mer et que les mâles restent constamment dans les profondeurs.

### §. 8. *Conclusions des trois derniers paragraphes.*

On voit par ce que je viens d'exposer qu'il y a une analogie très-grande entre les bélemnites, les coquilles des seiches et les spirules, car non-seulement elles sont toutes des coquilles intérieures, mais elles sont encore toutes composées d'une gaine, d'un test alvéolaire et de cloisons ayant des appendices en forme d'entonnoirs, qui s'emboîtent les uns dans les autres pour former le siphon, lequel, dans ces trois divisions des céphalopodes, est constamment placé immédiatement sur le côté ventral de la coquille.

Ces caractères distinguent fortement ces trois sortes de coquilles de celles des nautilacées, des ammonées et des orthocériens, lesquelles n'avaient point de gaine et paraissent toutes avoir été extérieures; leur dernière loge, qui est très-grande, renfermait sans doute la masse entière de l'animal, comme on le voit dans les nautiles.

La structure du siphon est la même dans toutes ces sortes de coquilles de céphalopodes, mais dans les dernières son emplacement n'est pas constant, il est tantôt latéral, tantôt médian; de plus, dans les ammonées, la symétrie si constante des coquilles des calmariens, des sépiaires, des spirules et des bélemnites disparaît dans le genre Turritite, dont la structure turbinée semble indiquer un rapprochement des coquilles gastéropodes, rapprochement qui existe aussi pour le genre Nautil, puisque M. OWEN nous a fait voir que l'animal du *Nautilus pompilius* n'a pas de sac à encre; qu'il a un organe qui peut lui servir de pied et qui est analogue au pied des gastéropodes, et qu'en plusieurs autres points son organisation se rapproche de celle des gastéropodes et est inférieure à celle des céphalopodes acétabulifères.

Les ammonées et les orthocériens paraissent également avoir été dépourvus de sac à encre, car on n'a jamais trouvé cet organe à l'état fossile, même dans les couches où la matière animale est la mieux conservée et qui offrent encore le sac à encre des bélemnites et des calmariens.

Ce qui a été exposé dans les paragraphes précédens fait voir aussi qu'il y a des différences essentielles entre les bélemnites, les spirules et les sépiostaires d'une part et les coquilles des calmariens d'autre part; car, si les unes et les autres sont des coquilles intérieures, elles diffèrent d'ailleurs de la manière la plus tranchée les unes des autres, en ce que ces dernières sont simplement des lames cornées correspondantes au test alvéolaire des premières, ou pour mieux dire, à la lame cornée qui recouvre le test alvéolaire des sépiostaires; aussi sont-elles dépourvues de gaines et elles n'ont le plus souvent point de cône alvéolaire, lequel, lorsqu'il existe, n'est que rudimentaire et n'offre jamais de cloison ni de siphon.

Il me paraît, d'après toutes ces considérations, que les bélemnites formaient un ordre particulier de céphalopodes acétabulifères, voisin des sépiaires, des calmariens et des spirules, et bien distinct de chacune de ces divisions de la classe des céphalopodes, mais peut-être plus voisin des sépiaires que de tous les autres, du moins les genres *Belosepia* et *Beloptera* établissent une liaison intime entre les bélemnites et les sépiaires, tandis qu'il n'existe pas de rapprochement si complet avec les spirules et encore moins avec les calmariens.

Comme les sépiaires et les calmariens, les bélemnites devaient être des animaux vivant habituellement dans les profondeurs de la mer et venant à des époques régulières à la surface des eaux. Certaines espèces étaient sans doute littorales et d'autres pélagiques; il y en avait peut-être aussi qui pouvaient vivre dans la haute mer aussi bien que dans la mer littorale, quand celle-ci avait une profondeur convenable.

## CHAPITRE III.

*Des Belopeltis.*§. 9. *Des lames dorsales de Bélemnites que l'on trouve isolément.*

Les schistes du lias supérieur, si riches en bélemnites, offrent quelquefois à Lyme-Régis en Angleterre et dans les célèbres carrières à dalles d'Ohmden près de Boll en Wurtemberg, des lames dorsales de coquilles de céphalopodes accompagnées d'un sac à encre et qu'on ne peut rapporter qu'aux bélemnites; jusqu'à ces derniers temps, elles avaient été confondues avec les lames cornées des calmariens, dont plusieurs espèces se trouvent également à l'état fossile dans ces schistes, ainsi que dans d'autres dépôts du terrain jurassique. Ces lames dorsales sont toujours incomplètes du côté de leur sommet et se distinguent aisément des pennes de loligo, parce qu'elles sont composées de trois lames au moins, superposées les unes aux autres, tandis que ces dernières ne sont composées que d'une seule lame, et que les asymptotes qu'elles montrent en général avec une grande évidence, font entre elles un angle de dix degrés au moins, tandis que cet angle est beaucoup plus petit chez les calmariens.

Pour faire comprendre le rapport de ces fossiles, dont plusieurs ont été figurés par M. ZIETEN et par M. BUCKLAND, j'ai fait tracer sur la planche IV, fig. 1, une figure schématique du test alvéolaire des bélemnites développé sur un plan<sup>1</sup>. On y voit d'abord le lobe dorsal *I*, dont les stries en ogive sont très-aiguës dans le haut, mais leur angle médian augmente successivement, de sorte qu'à la fin il est près de 200 degrés, et que ces stries n'ont plus alors qu'une faible courbure, à l'exception de leurs extrémités qui sont en contact avec les asymptotes *M*, qu'elles rejoignent tangentiellement par une inflexion.

Sur les régions hyperbolaires *K* on voit les stries descendre d'abord très-rapidement et s'allonger beaucoup, mais à mesure que l'on s'éloigne du sommet, cette obliquité devient moindre; arrivées sur la face ventrale du cône alvéolaire, elles deviennent toutes presque perpendiculaires à la ligne médiane du ventre de ce cône.

---

<sup>1</sup> On remarquera que la figure n'est pas symétrique des deux côtés de la ligne médiane *I*, ce qui est contraire à la nature des bélemnites, qui sont des coquilles essentiellement symétriques; mais j'ai fait représenter sur les deux côtés de cette figure deux suppositions différentes du mode d'accroissement, afin de n'avoir pas deux desseins à faire: pour chacun de ces deux modes le lecteur devra supposer les deux côtés symétriques. Pour le moment il faudra ne considérer que celui tracé sur le côté droit de la figure, c'est-à-dire celui placé auprès de la figure 2.

Je suppose ensuite que les stries hyperbolaires ne cessent pas subitement lorsque le côté ventral ne reçoit plus d'accroissement, et qu'elles continuent encore à se former après cette époque du développement de l'animal; les stries hyperbolaires formées ainsi sont marquées par la lettre K' sur la figure.

Cette supposition n'a rien de forcé, puisqu'il en est ainsi dans le cône de la coquille cornée de l'*Ommastrephes sagittata*. Quoi qu'il en soit à cet égard, cette figure n'est, à l'exception des stries K', qu'une induction rigoureuse de ce que nous apprend l'observation.

Nous avons déjà vu que les expansions dorsales des bélemnites ne sauraient plus se trouver réunies aux parties postérieures des bélemnites formées par le cône alvéolaire et par la gaine, celle-ci étant un test très-solide et très-lourd, tandis que l'expansion dorsale est un test très-léger et très-fragile, en sorte que le moindre mouvement a dû la détacher de la partie postérieure, et qu'en outre elle n'a pu être conservée que bien difficilement.

Si nous examinons maintenant les fossiles décrits et figurés par M. ZIETEN (Pétrifications du Wurtemberg, pl. 25) et par M. BUCKLAND (*Bridgewater treatise*, pl. 28, 29 et 30), sous le nom de *Loligo Aalensis*, nous reconnaitrons que ces fossiles, ainsi que ceux représentés planche I, et figures 1 et 2 de la planche II du présent Mémoire, ont la plus grande analogie avec cette figure schématique de l'alvéole des bélemnites, et que tous ces fossiles doivent être rapportés à des expansions dorsales de ces alvéoles.

Dans toutes les figures que je viens de citer, la partie apicale du fossile manque et l'on y distingue parfaitement bien les deux asymptotes, la région dorsale très-large avec ses stries en ogive fort déprimées et les deux régions hyperbolaires avec leurs stries obliques.

On remarque en même temps dans mes figures, ainsi que dans celles de M. BUCKLAND, qui a grand soin d'insister sur ce fait, que ces fossiles sont composés de trois lames superposées les unes sur les autres.

Il me paraît d'après tout ceci que l'on ne saurait guère douter que ces fossiles ne soient réellement des expansions dorsales du test alvéolaire des bélemnites, et je propose en conséquence de leur donner le nom de *Belopeltis*. Un nouveau nom me semble nécessaire pour ces fossiles, parce qu'il sera presque toujours impossible de déterminer à quelles espèces de bélemnites les différentes espèces de *belopeltis* doivent être rapportées.

On pourrait supposer que les *belopeltis* appartenant à un genre de céphalopodes différent des bélemnites, ainsi que de tous les autres acétabulifères connus, et dont la coquille, bien que sans gaine, avait cependant beaucoup d'analogie avec le test alvéolaire des bélemnites; mais on se demanderait alors pourquoi les *belopeltis* sont toujours incomplets au sommet, fait qui est bien expliqué et qui est pour ainsi dire une nécessité, quand on rapporte ces fossiles aux bélemnites. Il

y aurait encore à expliquer pourquoi on ne trouve jamais de pièces fossiles qui puissent être rapportées au sommet des belopeltis, et pourquoi enfin on ne rencontre jamais de pièces fossiles appartenant au lobe dorsal du test alvéolaire des bélemnites; lobe très-prolongé dont l'existence dans les bélemnites, lorsqu'elles étaient encore entières et intactes, ne saurait être révoquée en doute, une fois que l'on a bien examiné les stries d'accroissement du test alvéolaire des bélemnites.

### §. 10. Caractères génériques des *Belopeltis*.

*Test mince, aplati, symétrique et composé de trois lames au moins, superposées l'une à l'autre, jamais entier du côté du sommet, montrant deux lignes droites (les asymptotes) placées symétriquement sur le fossile et faisant entre elles un angle de plus de dix degrés. La région médiane (dorsale) comprise entre ces deux lignes droites offre des stries transversales légèrement convexes au milieu et fortement recourbées du côté des asymptotes (stries en ogive très-surbaissées) et des stries longitudinales qui sont plus ou moins bien prononcées, les deux régions latérales (hyperbolaires) montrent des stries partant obliquement et souvent tangentiellement des asymptotes, pour remonter vers le sommet du test (le côté de l'angle des asymptotes).*

Tels sont les caractères essentiels des belopeltis, qui les distinguent de tout autre test de céphalopodes connu jusqu'à ce jour; les trois lames qui composent ce test le distinguent des lames ou penes des calmariens, et l'angle des asymptotes, plus grand que dix degrés centésimaux, les distingue également de ces derniers, ainsi que des régions dorsales des bélemnites du groupe des *rimulati*, dont les asymptotes ne font entre elles qu'un angle de quatre degrés environ.<sup>1</sup>

Il est à remarquer que l'angle des asymptotes des belopeltis doit être un peu plus ouvert que ne l'a été celui des asymptotes du cône des bélemnites, parce que les belopeltis, qui doivent avoir été plus ou moins convexes dans leur état naturel, sont toujours tout-à-fait aplatis entre les feuilletts schisteux sur lesquels on les trouve.

Dans quelques belopeltis les flancs de la région dorsale offrent des stries transversales dont les extrémités ne remontent pas vers le sommet des asymptotes; elles

<sup>1</sup> Les bélemnites peuvent se classer comme il suit:

*A. Crassimarginati* et *B. tenuimarginati*.

*A.* Le bord de l'ouverture de la gaine est épais (*Bel. subventricosus*, *Bel. granulatus*, *Bel. quadratus*).

*B.* Le bord de l'ouverture est très-mince.

Cette division des *tenuimarginati* se divise en

a. *Rimulati*: Le bord de l'ouverture a une rimule;

b. *Integri*: Ce bord n'a point de rimule.

Les *integri* se divisent en

a. *Canaliculati*. Un canal ventral qui ne s'étend jamais jusqu'aux bords de l'ouverture les

forment alors des sinuosités, *i*, comme on le voit sur le côté gauche de la figure théorique de la planche II, et comme on le voit aussi sur les deux figures de ma planche I; mais il paraît que ces sinuosités, que je n'ai jamais remarquées sur les cônes alvéolaires des bélemnites, ne se formaient qu'à un certain degré d'accroissement de la coquille; on le voit du moins ainsi sur la figure 1, planche II, où elles disparaissent peu à peu dans la partie postérieure du test.

Les bélemnites qui sont encore engagées dans la roche montrent quelquefois à leur extrémité antérieure une longue impression conique (BRONN, *Lethæa*, pl. 21, fig. 15); d'autres fois on trouve des bélemnites dont l'extrémité antérieure s'évase fortement et prend une forme conique très-grande, quand même le reste du fossile offre une forme cylindracée ou fusiforme (COMTE DE MUNSTER, Mémoire sur les bélemnites, fig. 1, 3, 16); cette extrémité conique correspond au cône alvéolaire recouvert par la gaine, sa surface est lisse et ne montre aucune strie d'accroissement. Ce sont des exemplaires bien moins incomplets qu'on ne les observe généralement, et qui montrent combien la partie solide de la gaine, la seule que l'on trouve ordinairement, était petite par rapport au fossile entier; car il faut bien remarquer que ces mêmes exemplaires, où l'on voit encore la trace d'une grande partie du test alvéolaire, sont eux-mêmes fort incomplets encore, puisque cette trace ne représente que la partie conique de ce test, laquelle était recouverte par la gaine réduite à une lamelle mince, et que l'expansion dorsale qui constitue les belopeltis ne s'y trouve plus. Si ces échantillons si extraordinairement bien conservés étaient complets, leur côte dorsale offrirait à l'extrémité antérieure le sinus dorsal de la gaine et ensuite l'expansion dorsale du test alvéolaire qui constitue les belopeltis.

Il ne faut donc pas se laisser induire en erreur par ces exemplaires moins mutilés que ne le sont généralement les bélemnites, pour conclure qu'ils sont entiers et que les belopeltis sont étrangers aux bélemnites; ce sont des gaines presque complètes et les belopeltis sont les expansions dorsales du test alvéolaire, lesquelles, si elles existaient dans ces exemplaires, les dépasseraient de beaucoup à leur extrémité antérieure.

caractérisé; ils comprennent les *Bel. hastatus*, *Bel. semi-hastatus*, *Bel. semi-canaliculatus*, etc.

*β. Acanaliculati*. Ce canal manque. Il se subdivise en *sulcati* et en *læves*.

Les *sulcati* ont des sillons apiciaux, tels que les *Bel. Aalensis*, *Bel. longus*, *Bel. paxillosus*, etc.

Les *læves* n'ont point de semblables sillons, tels sont les *Bel. digitalis*, *B. brevis*, *B. breviformis*, etc.

Cette division est conforme à celle de M. DE BLAINVILLE.

Les *crassimarginati* appartiennent exclusivement aux terrains crétacés moyen et supérieur.

Les *rimulati* également.

Les *canaliculati* appartiennent aux terrains crétacés inférieur et à la série oolitique.

Les *sulcati* appartiennent à la série oolitique et au lias.

Les *læves* appartiennent à l'oolite inférieure et au lias.

Les belopeltis n'appartiennent qu'aux *integri*, et il se pourrait même qu'ils n'appartiussent qu'aux *acanaliculati*.

## CHAPITRE IV.

*Description de plusieurs espèces de belopeltis.*§. 11. *Belopeltis emarginata* NOB., pl. II, fig. 1.

RÉGION DORSALE. *Stries transverses assez espacées, rectilignes sur la partie médiane, et ne se recourbant qu'à une faible distance des asymptotes, sur lesquelles elles arrivent tangentiellement, en remontant vers la partie postérieure du test. Stries longitudinales croisant les précédentes; point de côte médiane.*

ASYMPTOTES *légèrement convexes du côté de la région dorsale, à ce qu'il paraît; l'angle de leurs directions est de dix-neuf à vingt-trois degrés centésimaux.*

RÉGIONS LATÉRALES. *Stries sinueuses partant tangentiellement des asymptotes; après une légère concavité elles deviennent faiblement convexes; dans la partie postérieure du test leur sinuosité finit par les rendre d'abord presque parallèles aux asymptotes, et ensuite elles convergent même légèrement vers ces lignes; leurs extrémités successives viennent former un bord convexe qui se rétrécit dans la partie postérieure, et avant cette convergence la largeur de chacune des deux régions latérales est égale à celle de la région dorsale; vers la partie antérieure les largeurs des deux régions latérales diminuent relativement à la largeur correspondante de la région dorsale.*

J'ai pu examiner deux exemplaires de cette espèce; le premier m'a été communiqué obligeamment par M. le docteur HARTMANN, de Göppingen (Wurtemberg), et le second m'a été donné plus tard par M. le comte DE MANDELSLOHE. C'est le premier qui a été figuré: l'exemplaire offrait la partie interne du test; le second, qui montre la partie extérieure et convexe du test, est plus complet, il m'a laissé voir la forme des régions latérales: dans les deux exemplaires on distingue les trois lames qui composent la coquille, et dans le second on voit même deux autres lames, plus minces encore, placées entre les trois lames principales, numérotées 1, 2, 3 dans la figure; 1 indiquant la lame supérieure, 2 la lame moyenne, et 3 la lame inférieure; 4 et 5 indiquent des portions de schiste placées en dessous et en dessus du test.

On voit également dans les deux exemplaires en Q, l'encre de la bourse du noir qui est devenue fossile. Dans le second, le sac à encre paraît se trouver encore dans sa position naturelle, qui est symétrique, et il se présente comme une masse pyriforme obtuse en arrière, large de 25 millimètres, longue de 60 millimètres, et montrant encore son canal déférent sur une longueur de 25 millimètres; sa surface est fortement plissée en travers.

En avant du sac à encre on voit dans les deux exemplaires des espèces de pellicules cornées, de couleur gris brunâtre, *N*, qui sont striées en travers; dans le

second exemplaire on voit même deux pellicules semblables l'une sur l'autre : elles étaient toutes deux sous le test, et paraissent avoir occupé une étendue en longueur et en largeur assez notable en dessous des régions latérales et des parties voisines de la région dorsale.

Dans l'exemplaire figuré, l'angle des asymptotes, à l'extrémité postérieure, se rapproche de dix-neuf degrés. La largeur de la région dorsale est en ce point de 10 millimètres. Si nous supposons que l'angle des asymptotes sur le cône était de quinze degrés, la longueur du point I au sommet aurait été de 46 millimètres au plus; alors la longueur du cône entier ne pouvait guère être que de 20 millimètres, celle de la partie chambrée de 7 millimètres environ, et la distance du cône au point I aurait été de 26 millimètres environ; la largeur de la région dorsale en ce point aurait été de 5 à 6 millimètres, et celle du *belopeltis* avec ses régions latérales se serait trouvée réduite en ce point à 11 millimètres environ.

La brièveté du cône alvéolaire est effectivement indiquée par le peu de courbure des stries transverses de la région dorsale au point I, où cette région n'a qu'une faible largeur; car il faut que, par rapport à la grandeur de ce cône, la distance au sommet ait été assez grande pour que les stries en ogive aient pu se déprimer si fortement.

La petitesse du cône semble en disproportion avec la grande largeur des régions latérales; mais dans le second échantillon, que j'ai sous les yeux, on voit que dans la partie postérieure les stries hyperbolaires remontent vers le sommet en convergeant fortement vers les asymptotes, en sorte que les régions latérales ont dû devenir assez promptement très-étroites, et se proportionner par là à la petite dimension du cône alvéolaire.

On voit par là que le cône était une portion excessivement petite du test, et que la différence du test alvéolaire des bélemnites avec les pennes des ommastrephes n'était pas aussi grande qu'on serait tenté de le croire sans cette considération.

Ce *belopeltis* se trouve dans les schistes du lias d'Ohmden; sur l'exemplaire de M. le comte de MANDELSLOHE, qui se trouve dans la collection de l'école royale des mines, on voit l'empreinte de plusieurs exemplaires de la *Posidonia Bronnii*, GOLDF., et du fossile que M. ZIETEN a publié sous le nom d'*Inoceramus dubius*.

### §. 12. *Belopeltis regularis*, pl. II, fig. 2.

RÉGION DORSALE. *Stries transverses, rectilignes sur la moitié médiane de cette région, et se recourbant faiblement vers les asymptotes sur chacun des deux quarts latéraux, pour remonter vers la partie apicale du test, mais sans rejoindre tangentiellement ces dernières lignes, qu'elles coupent avec un angle de quarante-cinq degrés environ. Stries longitudinales, nombreuses, inégales; point de côte médiane.*

ASYMPTOTES droites, faisant un angle de dix-sept degrés et demi environ.

RÉGIONS LATÉRALES. *Elles paraissent n'avoir qu'une faible largeur, qui sans doute diminue encore vers la partie antérieure du test, où elles se terminent probablement en pointes. Les stries hyperbolaires arrivent tangentiellement sur les asymptotes, leur angle vers ces droites diminue de plus en plus du côté antérieur du test, où il n'est que de deux à trois degrés environ; du côté postérieur ces stries paraissent avoir été sinueuses, pendant qu'elles sont rectilignes du côté antérieur.*

Je n'ai pu examiner qu'un seul fragment de cette espèce, que M. le docteur HARTMANN a eu la bonté de me communiquer. Ce fragment est fort incomplet, et les caractères ci-dessus exprimés pourraient demander quelques modifications, quand on aura pu mieux étudier cette espèce, laquelle paraît toutefois bien distincte de la précédente, par l'angle des asymptotes, qui est beaucoup plus faible, par la forme des stries d'accroissement de la région dorsale, et par la différence de l'angle des stries hyperbolaires avec les asymptotes dans la partie antérieure du test. Le bouclier du *Bel. regularis* paraît avoir eu une longueur bien plus grande que celui de l'espèce précédente, et il ne se rétrécit probablement que peu en approchant du cône alvéolaire, tandis que dans l'espèce précédente il devait se rétrécir notablement.

Cette espèce paraît être extrêmement régulière; ses asymptotes sont parfaitement droites; d'après cela leur angle sur la partie conique du test doit avoir été de seize degrés environ, et la largeur au point P K étant de  $27\frac{1}{2}$  millimètres, sa longueur de ce point au sommet doit avoir été de 11 centimètres environ; les stries transversales pouvaient dans cette supposition prendre la forme en ogive à la hauteur de 70 millimètres à partir du sommet, ce qui indiquerait que le cône avait à peu près cette longueur, et que l'alvéole avait à peu près 23 millimètres de longueur; l'ouverture du cône alvéolaire aurait eu alors un diamètre de 19 millimètres environ.

La bélemnite pouvait, d'après cela, avoir une épaisseur de 25 millimètres au plus, et former une espèce voisine du *B. bisulcatus* ou du *B. paxillosus*.

L'échantillon figuré représente l'intérieur du test; on y voit très-distinctement trois lames superposées l'une sur l'autre; elles sont marquées par les chiffres 1, 2 et 3. En Q on voit encore le noir de la vessie à encre, et l'empreinte de celle-ci qui avait été déformée par la pression.

Sur la même pièce on voit en I'K' un fragment du *Belopeltis simplex*, reconnaissable par les sinuosités de ses stries hyperbolaires, par la largeur de la région latérale, et par la forme des stries transverses de la région dorsale, lesquelles arrivent tangentiellement sur l'asymptote.

Ce belopeltis vient encore des schistes du lias d'Ohmden, où il est très-rare.

### §. 13. *Belopeltis marginatus*, NOB., pl. I, fig. 1.

RÉGION DORSALE, étroite, offrant des stries transverses droites dans la partie médiane, et se terminant sur les asymptotes en crochets recourbés vers la partie

*antérieure du test. Ces stries en crochets forment sur les bords de cette région une espèce de bordure, occupant le long de chaque asymptote environ un sixième de la largeur de la région dorsale. Point de côte médiane.*

*ASYMPTOTES, droites, faisant entre elles un angle de seize à dix-huit degrés centésimaux environ.*

*RÉGIONS LATÉRALES, étroites. Dans la partie postérieure elles sont un peu plus larges chacune que la moitié de la largeur de la région dorsale; mais dans la partie antérieure elles se rétrécissent considérablement; leurs bords sont presque droits et font un angle de six degrés environ avec les asymptotes. Les stries hyperbolaires remontent vers la partie antérieure du test en lignes presque droites, et font des angles très-faibles avec les asymptotes, ainsi qu'avec les bords extérieurs.*

L'exemplaire représenté sur la planche I se trouve sur deux plaques, dont l'une montre la face concave, l'autre la face convexe du test; c'est cette dernière qui a été figurée: on y voit la lame intérieure, marquée 1, et son empreinte intérieure sur le schiste, marquée 5; les deux lames extérieures sont restées sur l'autre plaque. En Q on voit, à un état de conservation parfait, la vessie à encre, qui est fort grosse dans toute sa longueur, sans offrir de renflement subit vers la partie postérieure. En N on voit des empreintes d'une pellicule brunâtre, striée en travers. L'asymptote du côté gauche de cet exemplaire est bien conservée, et fait voir qu'elle était droite; la forme de l'autre asymptote a été altérée, elle est devenue concave, et en P une partie du test 1 a été poussée en recouvrement sur l'autre, en sorte que je n'ai pu mesurer directement l'angle de ces deux lignes; mais on peut le conclure de la direction des stries transverses de la région dorsale, en élevant une perpendiculaire sur la partie droite de ces stries: cette ligne donne la moitié de l'angle des asymptotes.

Le bord droit de cet échantillon est bien conservé; je pense qu'il était sensiblement droit, et que la convexité qu'il offre provient de ce que la pièce a été comprimée latéralement.

Les crochets des stries transverses sont assez singuliers; ils n'existent pas sur les deux espèces précédentes, et je ne les ai jamais observés sur les alvéoles des bélemnites, tandis qu'ils existent dans la plupart des belopeltis que je connais; mais on voit fort bien sur cet échantillon qu'ils disparaissent peu à peu en remontant vers le sommet: c'est précisément l'inflexion extérieure qui diminue de plus en plus, en sorte que, si l'échantillon s'étendait encore d'un centimètre de plus vers le sommet, il n'en resterait plus de trace; c'est ce que j'ai représenté sur le côté gauche de la figure théorique, planche IV, fig. 1.

Ce belopeltis était fort étroit; si l'on admet que l'angle des asymptotes du cône était de quinze à seize degrés environ, le sommet devait se trouver à peu près à 60 millimètres des points MI; la longueur du test alvéolaire devait être alors de 240 millimètres au moins, et sa largeur dans la partie postérieure près de l'ouverture

du cône alvéolaire, de 15 millimètres environ ; en ce point il devait se rétrécir rapidement, ainsi qu'on le voit dans une espèce figurée par M. BUCKLAND dans son *Bridgewater treatise*, planche XXVIII, fig. 6.

La forme droite des stries transversales en *Mi Ii* fait voir que ce point devait être assez éloigné du cône alvéolaire, lequel ne pouvait avoir alors qu'une longueur de 30 millimètres au plus : la partie cloisonnée était donc très-courte et la bélemnite fort étroite, c'était probablement une espèce fort allongée du groupe du *Bel. acuarius*.

Ce belopeltis vient encore des schistes du lias supérieur d'Ohmden, qui renferme plusieurs espèces de bélemnites du groupe que je viens de citer. C'est M. MAX. BRAUN, ingénieur des mines du grand-duché de Bade, qui a eu la bonté de me communiquer cette belle espèce.

§. 14. *Belopeltis*..... BUCKLAND, *Bridgewater treatise*,  
pl. 28, fig. 6.

Ce fossile, que je ne connais que par la figure de grandeur naturelle donnée par M. BUCKLAND, paraît bien être un belopeltis, quand même on n'y distingue pas les trois lames principales qui composent cette sorte de test, car l'angle des asymptotes B est semblable à celui de plusieurs espèces bien déterminées de belopeltis et ne permet pas de ranger ce fossile parmi les pennes de loligo.

Ce belopeltis, très-voisin du *Bel. marginatus*, paraît s'en distinguer par la largeur plus grande des régions latérales, par l'angle des asymptotes bien plus grand, et par la côte médiane de la région dorsale ; on ne peut pas le prendre pour un individu jeune du *Bel. marginatus*, parce que les régions latérales y sont beaucoup plus développées que dans celui-ci.

On voit en D le canal excréteur du sac à encre, canal qui est fort étroit ; on peut conclure de là que le test n'était pas beaucoup plus long du côté antérieur qu'il n'existe sur l'exemplaire figuré, en sorte que celui-ci n'avait probablement pas plus de 12 à 15 centimètres de longueur jusqu'au sommet de l'alvéole, tandis que celui du *Bel. marginatus*, planche I, fig. 1, avait probablement une longueur totale de 25 centimètres au moins.

Pour se faire une idée exacte de ce belopeltis, il faut remarquer que la partie apicale sur la droite de la figure, en BA, a été déformée et élargie ; on le voit bien par la bordure de la région dorsale et par les stries hyperbolaires, qui ne correspondent pas à la suite de cette bordure et de ces stries du côté antérieur du test.

L'extrémité postérieure en ABCBA devait être assez rapprochée du cône alvéolaire ; car les régions latérales y sont fort rétrécies, et les stries transverses de la région dorsale commencent déjà à prendre la forme de stries en ogive.

L'angle des asymptotes paraît aussi plus aigu que dans la partie antérieure du

test, ce qui est dû en partie à ce que celui-ci a été déformé en ce point; mais ce fait ne paraît avoir eu une grande influence que sur le côté droit.

L'exemplaire figuré offre la face convexe du *belopeltis*, qui recouvrait la vessie à encre. Il vient des schistes du lias supérieur de Lyme-Regis en Angleterre; M. BUCKLAND le rapproche du *belopeltis* figuré par M. ZIETEN, planche 25, fig. 3, sous le nom de *Loligo Aalensis*; mais il diffère beaucoup de ce dernier par la largeur bien moins grande des bordures de la région dorsale et par la forme des stries en crochets de ces bordures.

La figure 2, planche 29, de l'ouvrage de M. BUCKLAND représente sans doute une variété de la même espèce de *belopeltis* ou une espèce voisine, et M. BUCKLAND la rapporte également au *Loligo Aalensis*. La forme des stries en crochets des bordures de la région dorsale paraît être différente de celle du précédent, et les rapports entre le cône alvéolaire et les régions latérales du *belopeltis* paraissent avoir été différens; car, bien que la partie BCB soit au moins aussi rapprochée du sommet des asymptotes de ce *belopeltis* que celle BCB de la figure 6, planche 28, de M. BUCKLAND, il semble cependant que les stries de la région latérale continuent encore à diverger en AA, ce qui indiquerait un alvéole excessivement petit, tandis que celui du *belopeltis* de la planche 28 converge fortement en AA, en sorte que le sommet du cône alvéolaire devait être bien plus éloigné que dans ce dernier, et l'angle des asymptotes encore plus aigu, de onze à douze degrés, par exemple, au lieu de quinze à seize.

Les exemplaires figurés par M. BUCKLAND viennent encore des schistes du lias supérieur de Lyme-Regis; celui de la planche 29 représente la partie intérieure et concave du fossile, et l'on y voit encore le sac à encre, qui est fort petit.

§. 15. *Belopeltis sinuatus*, NOB., pl. I, fig. 2; *Loligo* ..... ZIETEN, pl. 25, fig. 6.

RÉGION DORSALE. *Sur les deux flancs les stries en crochets forment une bordure occupant de chaque côté le quart environ de la largeur totale de cette région; la profondeur des sinuosités est presque égale à leur largeur; les stries en crochets arrivent sous un angle de quarante-cinq degrés environ sur les asymptotes. La troisième lame inférieure est lisse, elle ne montre des stries d'accroissement que sur les régions latérales et l'on n'y voit qu'une large côte médiane.*

ASYMPTOTES, droites, formant un angle de vingt-trois degrés centésimaux environ.

RÉGIONS LATÉRALES. *Les stries hyperbolaires font un angle de dix à quinze degrés avec les asymptotes et sont presque droites du côté de leur extrémité postérieure; elles s'infléchissent légèrement vers les asymptotes en arrivant sur celles-ci. La largeur de ces régions paraît être assez notable.*

J'ai vu deux exemplaires de cette grande espèce; l'un, celui qui est représenté

sur la planche I, vient de la belle collection de M. le docteur HARTMANN, qui a bien voulu me le communiquer, et l'autre, moins complet, est celui figuré par M. ZIETEN. Ils viennent encore du lias supérieur d'Ohmden, où ce belopeltis est fort rare.

L'exemplaire figuré offre sa surface convexe, c'est-à-dire extérieure; on y distingue parfaitement bien les trois lames sur les régions latérales K et sur les bordures *ii* de la région dorsale; je les ai marquées par les chiffres 1, 2, 3. La première lame, la supérieure, est presque entièrement enlevée; sur le milieu de la région dorsale on ne voit que la troisième; au point 5 la troisième lame est enlevée, ainsi qu'une partie de la roche; cette lame inférieure de la région dorsale fait bien voir la côte médiane, qui est assez large. On y voit encore deux fortes stries latérales qui marquent le commencement des deux bordures.

En Q, une fracture de l'exemplaire montre le noir de la vessie; au-delà de ce point, on voit deux fortes protubérances et une troisième moins grande sur la droite de la lettre Q, ces protubérances proviennent sans doute du sac à encre et d'une partie des viscères.

Ce belopeltis a été écrasé et brisé, et plusieurs de ses parties ont été déplacées, ainsi qu'on le voit très-bien sur la figure.

Dans l'exemplaire de M. ZIETEN on voit la vessie du noir qui a été déformée et déplacée, puisqu'elle ne se trouve pas dans une position médiane, tandis que dans les belopeltis où cette vessie est bien conservée, elle a une forme régulière et elle se trouve toujours dans une position symétrique.

Sur le revers de la plaque de l'exemplaire figuré, on voit le fossile que M. ZIETEN a représenté dans son ouvrage sur les pétrifications du Wurtemberg, pl. 72, fig. 6, sous le nom d'*Inoceramus dubius*.

La coquille entière de ce test doit avoir été très-grande; l'angle des asymptotes étant de 23 degrés environ, et la largeur de la région dorsale étant à l'extrémité postérieure de la pièce de 24 millimètres, la longueur de ce point au sommet doit avoir été de 80 millimètres, en supposant que sur le cône l'angle s'est réduit à 19 degrés; l'extrémité antérieure de l'exemplaire figuré doit avoir été assez rapprochée de son bout antérieur, vu que la vessie du noir en était fort éloignée, et de cette extrémité jusqu'au sommet des asymptotes la distance doit avoir été de 250 millimètres. Or, comme on n'a jamais vu les stries en ogive des cônes alvéolaires terminés en crochets, il faut supposer que ce cône ne commençait guère qu'à la distance de 50 millimètres environ de l'extrémité antérieure de l'exemplaire.

La longueur du cône alvéolaire aurait été alors de 30 millimètres environ et son diamètre à la base de 9 millimètres: dans cette supposition la largeur de la bélemnite, en ce point, peut être estimée à 12 millimètres, et comme les bélemnites du lias supérieur ont toujours une forme assez allongée, on peut admettre que la gaine, à partir du sommet, avait eu une longueur de 150 millimètres environ; en sorte que la longueur totale de la coquille aurait été de 40 centimètres au moins.

§. 16. *Belopeltis Bucklandi*, NOB. BUCKLAND, *Bridgewater treatise*,  
planche 30.

Ce *belopeltis*, que je ne connais que par la figure qu'en a donnée M. BUCKLAND, est très-voisin du précédent, mais les stries en crochets de la région dorsale sont bien moins convexes que dans celle-ci, les régions latérales sont beaucoup plus larges, leurs stries d'accroissement font un angle deux fois plus grand avec les asymptotes et il n'y a pas de côte médiane; la comparaison des trois lames correspondantes de ces deux espèces fait d'ailleurs voir une différence complète.

La lame supérieure de l'espèce dont il s'agit est lisse dans sa partie médiane et offre quelques côtes très-légères sur les bordures de la région dorsale.

La lame inférieure montre des stries qui me paraissent fort anormales, en ce qu'elles ont leurs convexités et leurs pointes médianes tournées vers le sommet du test; en outre la figure montre de légères côtes longitudinales.

Sur les régions latérales de cette espèce la lame supérieure est également lisse, tandis que dans l'espèce précédente elle est fortement striée comme les deux autres, et que les stries des trois lames ont la même direction.

Le *Belopeltis Bucklandi* a été trouvé dans le lias supérieur de Lyme-Regis en Angleterre. M. BUCKLAND le décrit comme une penne de loligo, mais M. AGASSIZ, dans sa traduction allemande de l'ouvrage de cet illustre géologue, le détermine déjà comme une lame dorsale de bélemnite.

§. 17. *Belopeltis*..... BUCKLAND, *Bridgewater treatise*,  
pl. 29, fig. 3.

Ce *belopeltis* est très-voisin des deux espèces précédentes; il se distingue du *Belopeltis Bucklandi* par les pointes des stries en ogive qui s'avancent jusque vers le sac à encre et par sa côte médiane; on voit bien que dans sa partie antérieure les stries perdent leur forme en ogive, mais probablement elles conservaient auprès de la côte une légère pointe, elles étaient alors doublement sinueuses. La courbure des stries en crochets est aussi plus forte ici que dans l'espèce précédente.

Ce *belopeltis* se distingue encore du *Bel. sinuatus* par les stries de la région dorsale, qui conservent leur angle médian bien au-delà du cône alvéolaire et jusqu'auprès du sac à encre, ainsi que par la courbure moindre des stries en crochets sur les bordures de la région dorsale, et par l'angle plus grand des stries hyperbolaires avec les asymptotes.

On distingue bien sur la figure deux lames du test; probablement la lame supérieure manque, et c'est la lame moyenne qui montre les stries transverses, tandis que la lame inférieure paraît ne montrer que des stries longitudinales très-fines, sans aucune trace des petites côtes longitudinales du *Bel. Bucklandi*.

Ce *belopeltis* paraît avoir été très-grand, puisque les dimensions de la figure sont réduites à moitié; les stries hyperbolaires paraissent analogues à celles du *Bel. sinuatus*; comme je ne le connais que très-imparfaitement et seulement par la figure que M. BUCKLAND en donne, je ne lui donnerai pas de nom et me borne à dire qu'il me paraît appartenir à une espèce distincte.

Cette espèce vient encore du lias supérieur de Lyme-Regis.

§. 18. *Belopeltis acuminatus*, NOB. BUCKLAND, *Bridgewater treatise*, pl. 29, fig. 1.

L'angle des asymptotes paraît n'être que de 13 degrés environ d'après la figure que M. BUCKLAND donne de ce fossile, ce qui est un peu plus faible que l'angle des asymptotes de l'alvéole des bélemnites, que j'ai eu occasion de bien examiner, et indique peut-être une bélemnite canaliculée et de forme hastée, plusieurs espèces de ce groupe montrant des alvéoles plus aigus que les autres bélemnites. La région dorsale offre deux bordures comme dans les quatre espèces précédentes, mais la sinuosité des stries en crochets est très-faible; on ne voit pas de côte médiane. Les régions latérales paraissent avoir été très-larges.

La vessie du noir et même son canal excréteur sont fort gros et fort allongés; ce test a dû être très-grand; d'après la largeur de la partie antérieure, sa longueur, en admettant l'angle de 13 degrés des asymptotes, a dû être depuis ce point jusqu'au sommet de l'alvéole de 14 centimètres. La longueur totale du test aurait donc été de 40 centimètres environ, non compris celle de la gaine.

On ne voit pas sur la figure l'indication de plusieurs lames composant ce test, sans doute que les autres lames sont restées sur la plaque de schiste qui recouvrait ce *belopeltis*.

Ce fossile est évidemment différent de tous les précédents, et quoique l'angle des asymptotes soit très-faible, je pense cependant que c'est un *belopeltis*, et qu'on ne peut pas le rapprocher des lames cornées des calmariens, dont l'angle est bien plus petit encore.

Cette pièce vient encore du lias de Lyme-Regis.

### *Observations supplémentaires.*

M. BUCKLAND donne sur les planches 44' et 44'' des figures représentant des fragmens de bélemnites trouvées à Lyme-Regis, et renfermant encore la vessie du noir. La figure 7, planche 44', représente le *Belemnites ovalis* avec cette vessie.

Il est à regretter que M. BUCKLAND n'ait pas donné la figure de l'autre revers de ce fossile, car M. AGASSIZ, qui a étudié cette pièce si importante en 1834 ou 1835,

et qui s'en est longuement entretenu avec M. BUCKLAND, dit dans sa traduction allemande du *Bridgewater treatise*, que l'autre revers du fossile offre la région dorsale de l'alvéole avec les stries semblables à celles que l'on remarque sur les planches 28, 29 et 30 de cet ouvrage, en sorte que l'on ne saurait plus concevoir le moindre doute sur l'exactitude du rapprochement des *belopeltis* avec les bélemnites, rapprochement que mon ami, M. AGASSIZ, a compris dès la première inspection de ce fossile.

M. BUCKLAND dit dans son ouvrage que l'exemplaire offre un test nacré, montrant des stries d'accroissement transversales et onduleuses (*waved*); M. AGASSIZ dit, au contraire, qu'il ne conçoit pas cette explication, et que ces stries sont les traces des sutures des cloisons avec le cône alvéolaire : l'inspection de la figure fait déjà naître la même idée, car ces stries paraissent être plus fortes que de simples stries d'accroissement, et elles sont placées les unes par rapport aux autres à des distances qui correspondent bien aux intervalles entre les cloisons de l'alvéole des bélemnites, et qui sont trop grandes pour pouvoir être des stries d'accroissement. S'il en est ainsi, il s'ensuit évidemment que la bourse du noir n'est pas à sa place naturelle, puisqu'elle occuperait celle des cloisons, ce qui ne saurait être.

M. QUENSTEDT vient de publier, dans l'Annuaire de MM. LEONHARD et BRONN, un mémoire qui a pour but de prouver que les *belopeltis* n'appartiennent pas aux bélemnites. Il donne dans ce mémoire la figure d'un *belopeltis* qui ne me paraît pas exacte, parce qu'elle représente la fracture que l'on observe toujours à la partie postérieure de ces fossiles, comme n'étant pas une fracture, mais bien l'origine de la coquille : ce serait donc alors le point à partir duquel les accroissemens successifs auraient formé ce test. M. QUENSTEDT ayant eu la bonté, en Août 1839, de me montrer dans le Muséum de l'université de Tubingue la pièce originale de ce dessin, je n'ai pu partager son opinion à cet égard ; les stries d'accroissement de cette pièce n'offrent aucun point que l'on puisse considérer comme étant l'origine de la coquille ; l'on y reconnaît très-bien les asymptotes et les stries hyperbolaires arrivant les unes et les autres transversalement sur la ligne que ce naturaliste prend pour l'origine du test ; dès lors la partie de la coquille où était le point de départ des accroissemens du jeune âge était nécessairement située au-delà de cette ligne. L'origine devait se trouver au point de convergence des deux asymptotes et le test est de toute nécessité incomplet à cette extrémité. Or toute la théorie de M. QUENSTEDT est basée sur cette manière évidemment erronée d'envisager ce fossile, en sorte qu'elle ne saurait être admise.

M. ZIETEN donne dans son ouvrage sur les fossiles du Wurtemberg cinq figures qu'il rapporte à des pennes de calmariens. L'une, pl. 25, fig. 3, est décrite sous le nom de *Loligo Aalensis* ; cette espèce paraît être très-voisine de mon *Belopeltis marginatus*, mais la figure est trop peu soignée pour qu'il soit possible de s'en assurer et elle me semble même indiquer des différences notables avec ce dernier.

Fig. 1

Fig. 2

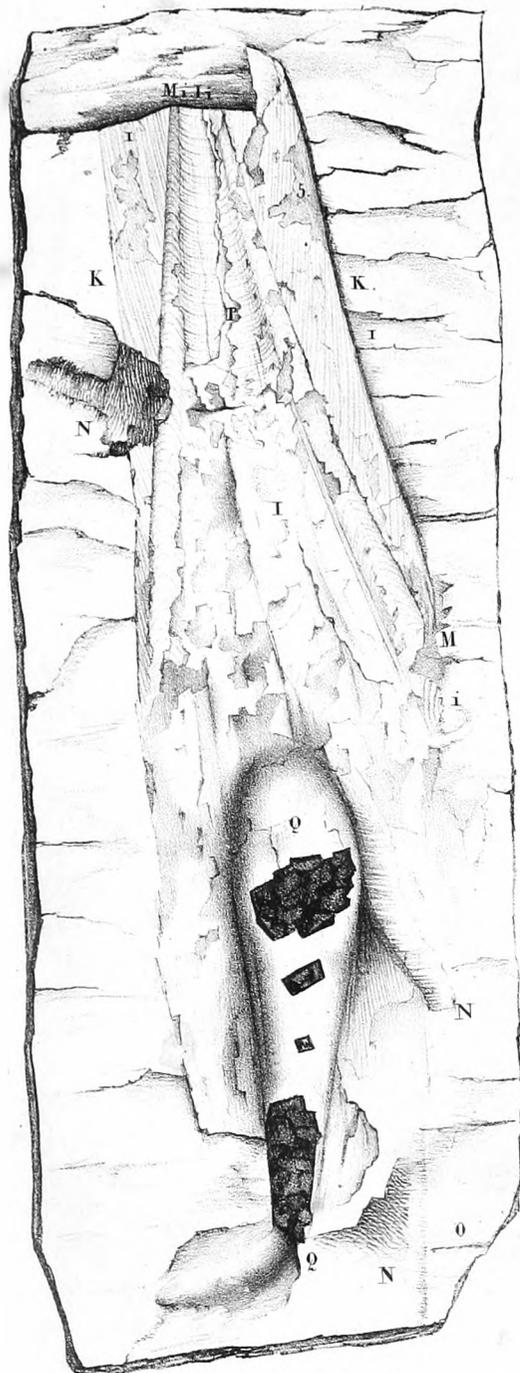


Fig. 1.

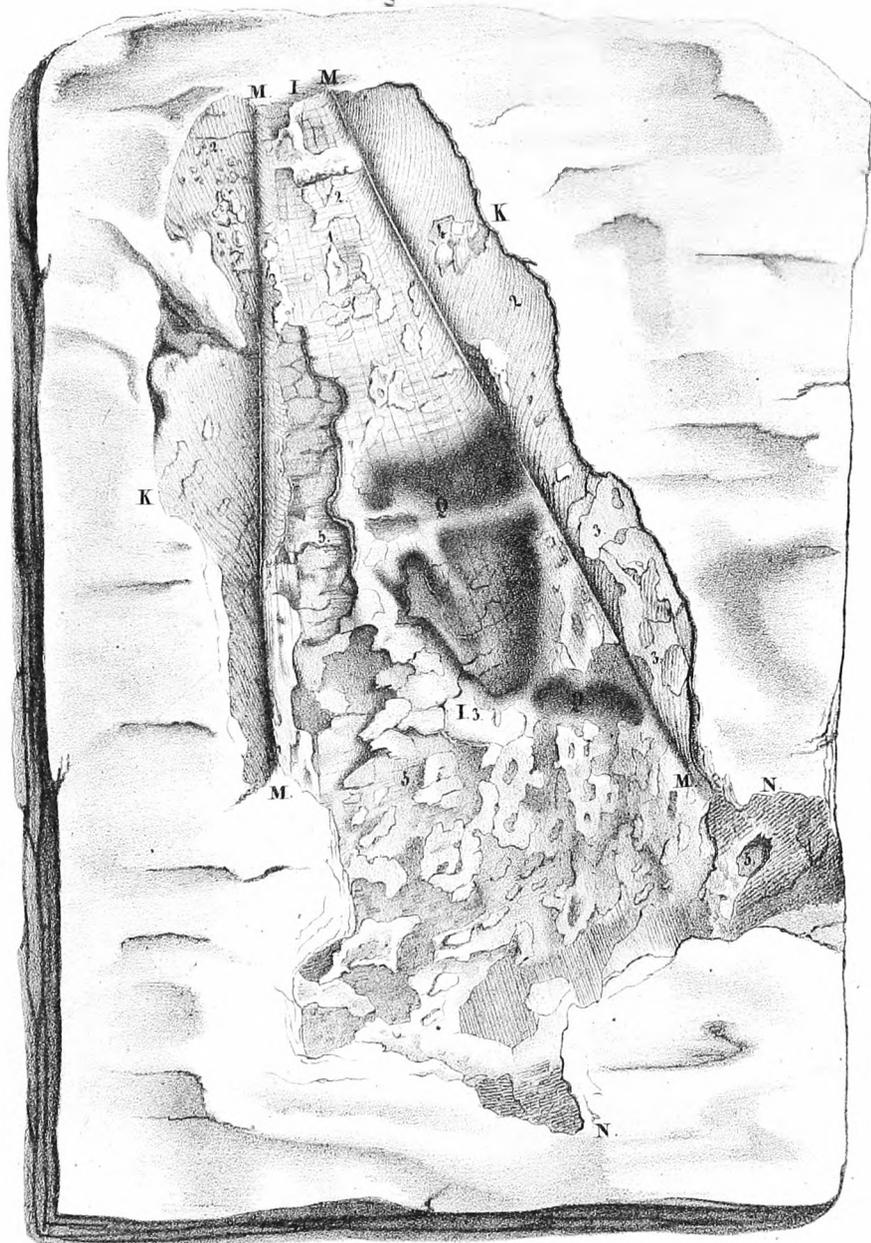
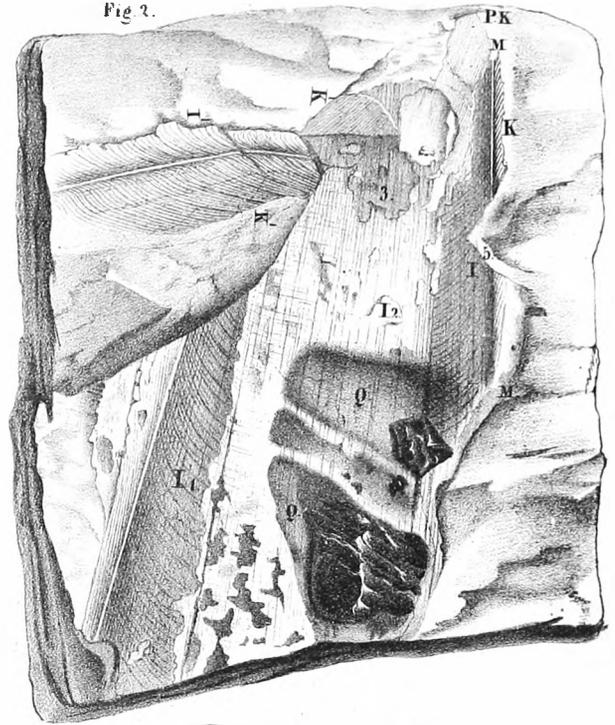
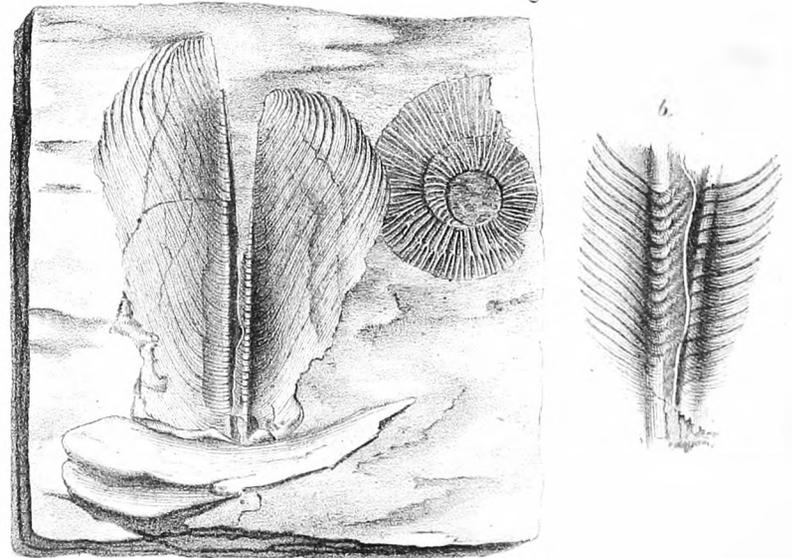


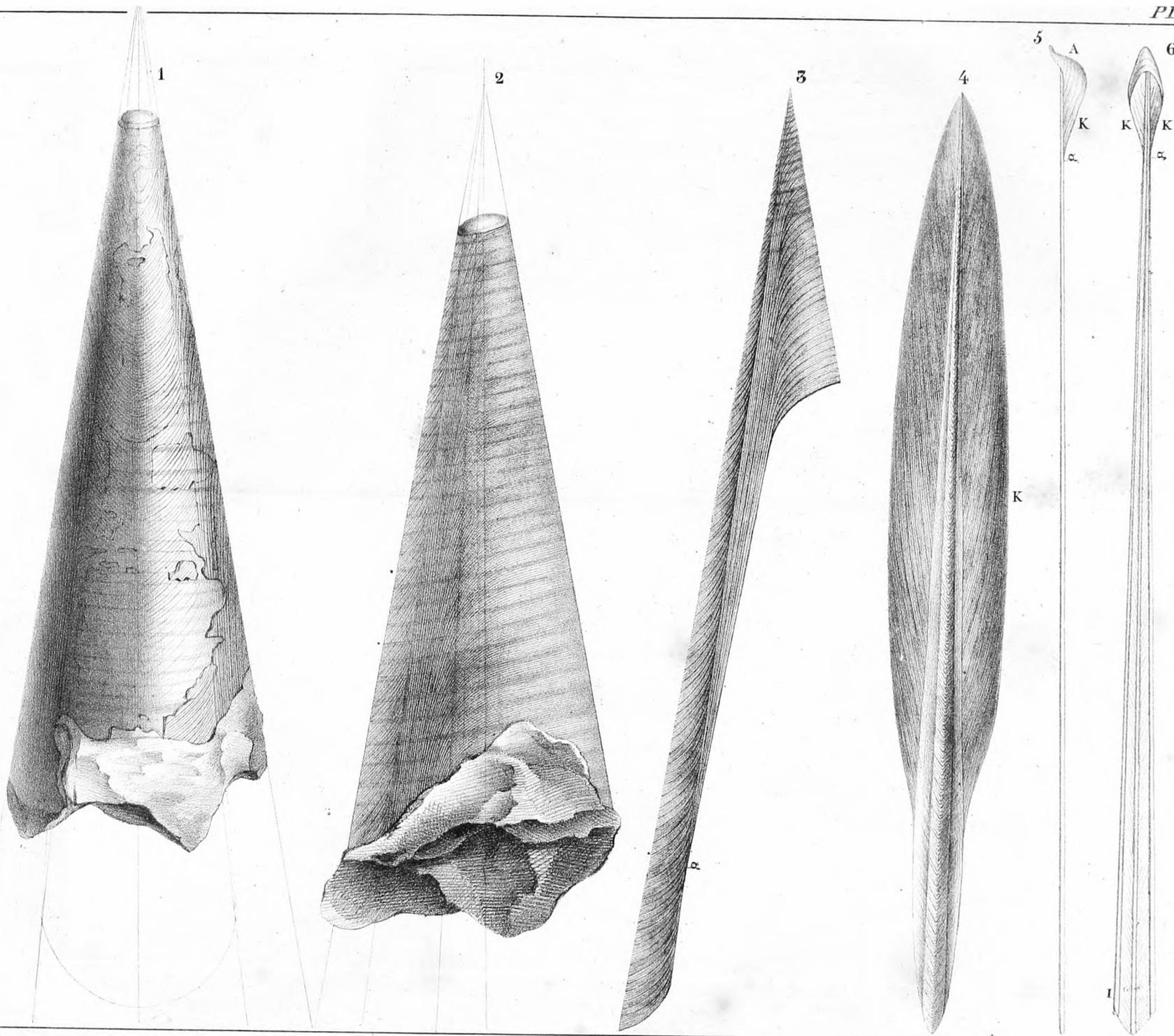
Fig. 2.



α.

Fig. 3.





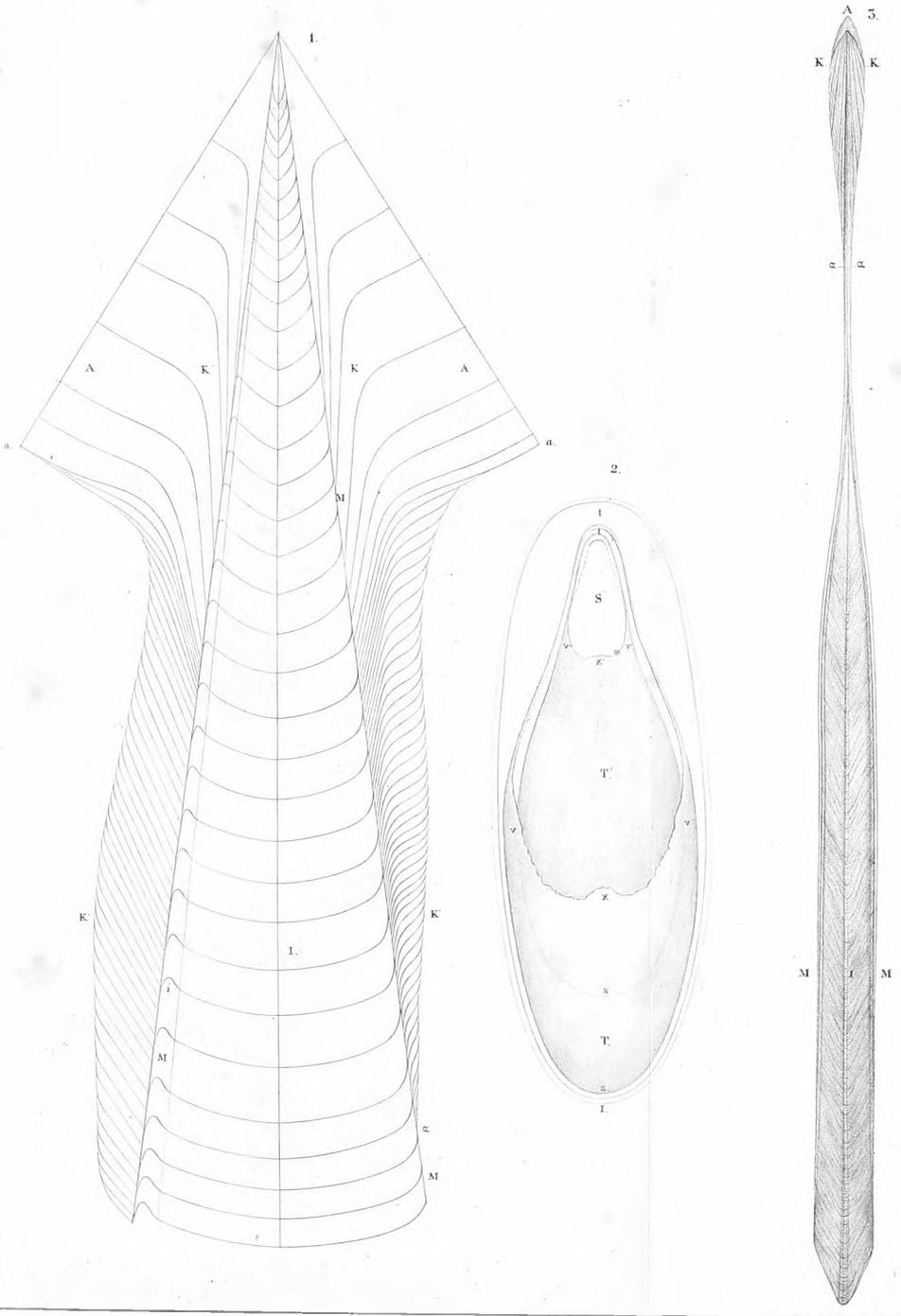


Fig 1.

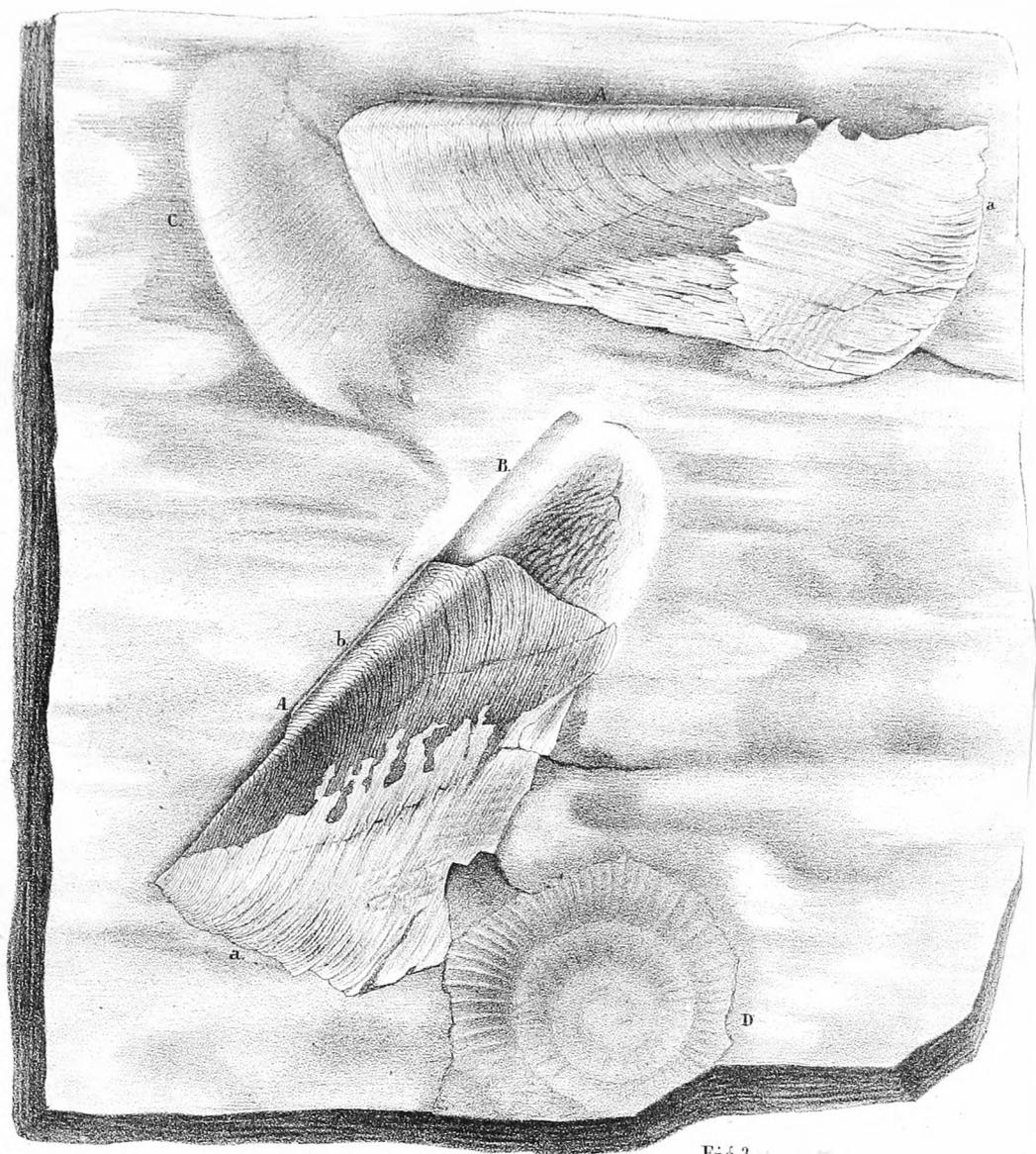


Fig. 2.

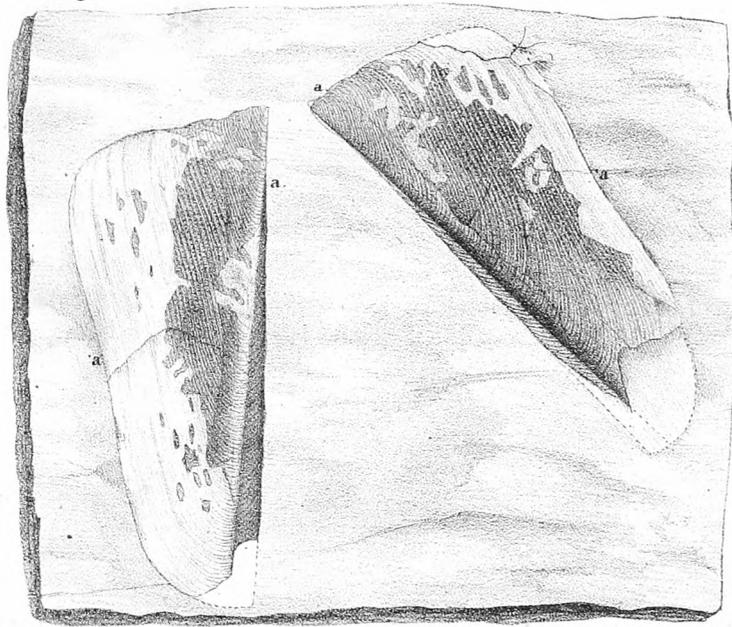
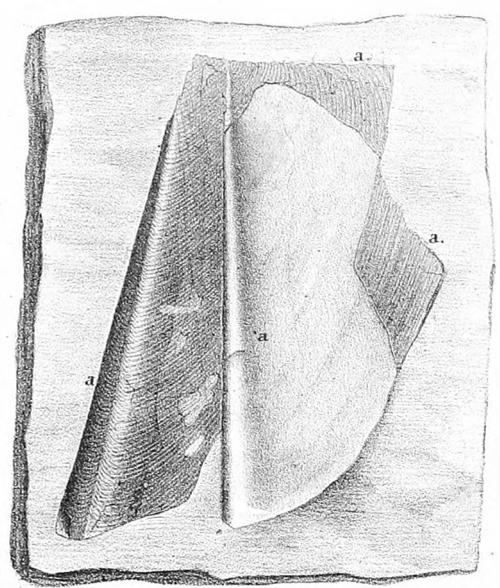


Fig 3.



La figure 5 de la même planche représente un fossile qu'il décrit sous le nom de *Loligo Bollensis*; c'est encore évidemment un belopeltis qui paraît être une espèce voisine du *Bel. sinuatus*, dont un fragment se trouve représenté sur la figure 6 de la même planche. Ces espèces, ainsi que toutes celles figurées dans l'ouvrage de M. BUCKLAND, paraissent former un groupe ou une famille de belopeltis que l'on pourrait appeler les *marginati*, tandis que le *Bel. simplex* et le *Bel. regularis* appartiendraient à un autre groupe ou famille, les *simplices*. Sur la planche 27, M. ZIETEN donne encore la figure d'un fossile qu'il rapporte à son *Loligo Bollensis* et qui en diffère totalement; ce n'est pas un belopeltis, mais bien une penne de calmarien, appartenant au genre *Teudopsis* de M. DESLONGCHAMPS et que j'appellerai *Teudopsis Bollensis*.

Parmi les fossiles de l'assise du lias d'Ohmden, qui renferme les belopeltis figurés dans ce mémoire et dans l'ouvrage de M. ZIETEN, ainsi que beaucoup de bélemnites et d'ammonites, on n'a jamais cité un seul fossile analogue à un bec de céphalopode. Il suit de là que les ammonites et les bélemnites n'avaient pas de becs qui fussent de nature à pouvoir être conservés par le mode de fossilisation de cette assise du lias supérieur; ce mode avait pourtant conservé d'une manière admirable un grand nombre de beaux fossiles: il a été évidemment plus favorable à la conservation de la matière cornée qu'à celle de la matière calcaire, car les ammonites de ces assises sont réduites à de simples pellicules brunes et excessivement minces, qui semblent avoir été cornées. Ces coquilles sont complètement comprimées et aplaties; le plus souvent leur empreinte seule a été conservée et cela à un état presque parfait, car on y reconnaît les côtes et même les stries d'accroissement, tandis qu'il ne reste presque pas de trace de la matière calcaire de leur test. Les *Aptychus* de la famille des *Cornei*, le test d'un crustacé et les écailles de plusieurs espèces de poissons, l'encre de la vessie du noir et même une partie des fibres musculaires des belopeltis et d'un autre céphalopode, dont le sac presque entier a été retrouvé, y sont également bien conservés. Le test fibreux, c'est-à-dire cristallin, de la gaine des bélemnites et le test spathique des crinoïdes, ainsi que les tests des fossiles suivans: *Posidonia Bronnii*, *Posidonia orbiculata*, *Posidonia radiata*, *Inoceramus dubius*, ZIETEN non SOW., *Pecten paradoxus*, et une petite variété du *Plicatula spinosa*, sont les seules matières calcaires qui aient été constamment conservées dans ces schistes bitumineux; les belopeltis et les teudopsis sont à la vérité également de matière calcaire, mais celle-ci était fortement pénétrée de matière cornée, ce qui paraît bien avoir été le cas aussi des possidonies et de l'*Inoceramus dubius*.

D'autres marnes du Lias, également riches en fossiles, se trouvent à Boll non loin d'Ohmden, à un niveau géologique plus élevé que l'assise des belopeltis; on y rencontre l'*Ammonites opalinus*, le *Trigonia navis*, etc., ainsi que des bélemnites et d'autres coquilles univalves et bivalves. Tous ces fossiles ont leur test calcaire

parfaitement bien conservé; leur forme est intacte; ils ne sont jamais écrasés comme dans les schistes à *belopeltis*, et l'on n'y trouve pas cette dernière sorte de fossile. Le mode de fossilisation était évidemment tout autre que celui de ces derniers schistes, plus favorable à la conservation de la matière calcaire et moins favorable à celle de la matière cornée; ces marnes ne renferment pas non plus de becs de céphalopodes. Dans les marnes schisteuses à *Trigonia navis* de Gundershoffen (Bas-Rhin), si extraordinairement riches en bélemnites et en ammonites, renfermant souvent un *Aptychus* de la famille des *Cornei*, et dont les tests calcaires sont également bien conservés, il en est de même encore; jamais on n'y a trouvé un fossile ayant le moindre rapport avec un bec de céphalopode. Enfin, dans la plupart des assises riches en bélemnites ou en ammonites, on n'a jamais trouvé de semblables fossiles, et lorsqu'il s'en trouve, ils sont analogues aux rhyncholites et aux conchorhyngues, qui sont certainement des becs de nautilus; ils se trouvent d'ailleurs toujours en petit nombre, ainsi que les nautilus fossiles, et ce nombre n'est jamais en proportion avec celui des ammonites et des bélemnites de ces assises.

Il semblerait d'après ces faits que les bélemnites et les ammonites du lias ou même de tout le système jurassique, n'avaient pas de becs de matière cornée ou de matière calcaire; car dans ces divers dépôts secondaires, où le mode de fossilisation est si varié, ils auraient au moins été conservés dans quelques localités.

NILSON a décrit et figuré à la vérité des fossiles qu'il considère comme étant des becs de céphalopodes et qu'il rapporte à des bélemnites qui se trouvent en grand nombre dans les mêmes assises du terrain crétacé. J'ai donné dans mon premier mémoire une copie de ces figures; mais une des bélemnites qui se trouvent fréquemment dans cette assise est le *Bel. subventricosus*; or ce dernier appartient à la famille des *crassimarginati*, tandis que les bélemnites du système jurassique appartiennent à celle des *tenuimarginati*, qui pourraient bien constituer un genre différent des premiers, lesquels sont certainement plus rapprochés des *Actinocamax* que des véritables bélemnites, et dont les animaux devaient avoir une organisation bien différente de celle des *tenuimarginati*.

Le cône alvéolaire des bélemnites était extrêmement petit relativement à toute la masse de la bélemnite, et l'air qu'il renfermait ne pouvait pas jouer un rôle notable par rapport à la pesanteur spécifique de l'animal; mais il devait avoir pour effet de diminuer la pesanteur spécifique de la partie de la coquille où il était placé. En considérant que dans les bélemnites où la gaine est très-massive et épaisse, telles que le *Bel. paxillosus*, le *Bel. compressus*, le *Bel. giganteus*, etc., l'alvéole était très-grand, on conçoit que la masse d'air assez notable des concamérations, placée précisément auprès de la partie la plus massive de la coquille, devait servir à avancer notablement le centre de gravité du côté de la tête, parce que dans ces espèces, le test alvéolaire avec son *belopeltis* était plus long que la partie apicale de la gaine, mesurée à partir du sommet de l'alvéole, ce qui était très-important

pour éviter des pertes de forces pendant la natation de l'animal, comme on le verra tout à l'heure.

Les bords du test alvéolaire formaient sans doute les points d'adhérence de l'animal à ce test, ainsi qu'on le voit dans les spirules et dans les seiches. Les muscles d'attache devaient être fixés principalement sur les bords latéraux du belopeltis; les contractions que l'animal faisait, soit pour rentrer sa tête dans le sac ou manteau, soit pour expulser l'eau de la cavité branchiale, avaient alors leurs points d'appui sur les bords de la coquille et sans doute aussi dans le tube du siphon. Le manteau devait être formé d'une masse charnue dans le dessus comme dans le dessous, ainsi qu'on le voit dans les calmariens, le belopeltis ne formant pas une masse aussi solide que les sépiostaires.

La majeure partie de la masse viscérale de l'animal devait être placée des deux côtés de la gaine, comme dans les spirules; car on ne peut guère admettre que celle-ci était simplement entourée de la peau de l'animal et de quelque masse charnue, sa grande longueur dans quelques espèces ne permet pas de le supposer, et d'ailleurs la masse viscérale s'étend, dans tous les céphalopodes connus, jusqu'au fond du sac. La vessie à encre, au contraire, était loin d'avancer aussi profondément; elle ne s'étendait pas même jusqu'à la partie conique du test alvéolaire, ainsi qu'on le voit par les belopeltis offrant encore cette vessie. Les deux branchies et le cœur devaient être placés au-dessous du belopeltis. On voit par ces considérations que lors des contractions que l'animal effectuait pour opérer l'expulsion de l'eau, l'impulsion produite par la réaction de ce liquide devait se transmettre directement au cône alvéolaire et de là à la gaine, qui ne devait pas renfermer le centre de gravité de l'animal, lorsque celle-ci était massive. La transmission de la quantité de mouvement imprimé par la réaction de l'eau expulsée se faisait d'après cela avec la moindre perte de force vive dans les espèces à gaine massive, car l'impulsion était donnée dans le sens de la longueur de l'animal; le centre de gravité se trouvait en avant du point d'impulsion et celle-ci était transmise immédiatement à la masse calcaire de la coquille, qui par ses points d'attache antérieurs et postérieurs transmettait le mouvement à la masse molle de ce mollusque: il est d'après cela probable que ces sortes de bélemnies étaient d'excellens nageurs.

L'assise du lias à belopeltis d'Ohmden se trouve dans la partie moyenne des schistes du lias supérieur. Elle repose sur l'assise caractérisée par les *Terebratula tetraëdra*, SOW.; *T. rimosa*, DE BUCH; *T. furcillata*, THÉODORI; *T. triplicata*, PHLLPS.; *T. variabilis*, SCHL.; *T. nummismalis*, LAMK.; *Pecten æquivalvis*, SOW.; *Amm. costatus*, SCHL.; *Amm. planicosta*, SOW.; *Bel. paxillosus*, VOLTZ; *Bel. subdepressus*, VOLTZ, et un grand nombre d'autres fossiles qu'il est superflu d'énumérer ici. Les fossiles caractéristiques de l'assise du lias qui recouvre l'assise des belopeltis d'Ohmden sont les *Amm. radians*, SCHL.; *Amm. Aalensis*, ZIET.; *Amm. amaltheus*, SCHL.; *Bel. digitalis*, BLNV.; *Bel. pyramidalis*, ZIET. et *Bel.*

*paxillosus* var. *acuminata*, VOLTZ; *Bel. trisulcatus*, ZIET.; *Pecten personatus*, MNSTR.; *Eryon Hartmanni*, H. V. MEYER; *Algacites granulatus*, SCHL., elle est recouverte par les marnes à *Trigonia navis*.<sup>1</sup>

Cette assise des belopeltis est formée de schistes très-bitumineux avec quelques bancs subordonnés de calcaire compacte d'une faible puissance et très-fétide.

Je me proposais, lorsque j'ai fait faire les figures d'*Aptychus* des planches de ce mémoire, de faire un travail détaillé sur cette sorte de fossiles; je comptais alors recueillir encore de nombreux matériaux relatifs à cet objet, ce qui n'a pu avoir lieu par suite du changement de ma résidence : je remets par conséquent ce travail à une autre époque et me borne à renvoyer le lecteur aux articles que j'ai publiés sur les *Aptychus* dans l'Institut, années 1836 et 1837, et dans l'Annuaire de MM. LEONHARD et BRONN, année 1837. J'ajouterai seulement que l'*Aptychus speciosus* paraît appartenir à l'*Amm. serpentinus*. J'ai devant moi cinq exemplaires assez complets de cet *Aptychus* venant des carrières d'Ohmden, placés chacun dans un *Amm. serpentinus*.

Ces *Aptychus* viennent tous des carrières d'Ohmden. Les originaux de ces figures se trouvent dans la belle collection de fossiles de M. le docteur HARTMANN à Göppingen, qui a eu la bonté de me les communiquer.

Mon ami M. W. SCHIMPER a eu l'extrême obligeance de me faire les beaux dessins des figures qui ornent ce mémoire, et je me fais un devoir de lui en exprimer ici ma reconnaissance.

---

<sup>1</sup> Mon ami M. le comte DE MANDELSLOHE a bien voulu me fournir l'indication de la majeure partie des fossiles de ces assises; j'ai d'ailleurs eu l'avantage d'étudier ces fossiles avec lui sur les lieux ainsi que dans sa belle collection.



# EXPLICATION DES PLANCHES.

## PLANCHE I.

FIG. 1. *Belopeltis marginatus*. Page 25.

FIG. 2. *Belopeltis sinuatus*, NOB. Page 28.

## PLANCHE II.

FIG. 1. *Belopeltis simplex*, NOB.

FIG. 2. *Belopeltis regularis*, NOB.

FIG. 3. *Aptychus speciosus*, NOB.

a. Grandeur naturelle. On y voit aussi l'*Ammonites æquistriatus*.

b. Côtes médianes grossies.

## PLANCHE III.

FIG. 1. Test alvéolaire du *Belemnites paxillosus*; face dorsale. Page 6.

FIG. 2. Le même; face latérale.

FIG. 3. Le même test à l'état jeune et complet.

FIG. 4. Coquille cornée du *Loligo vulgaris*. Page 9.

FIG. 5. Coquille cornée de l'*Ommastrephes gigas*: face latérale. Page 8.

FIG. 6. La même: face ventrale.

Ces deux figures sont copiées de l'ouvrage de M. D'ORBIGNY qui est cité dans le texte de ce Mémoire.

## PLANCHE IV.

FIG. 1. Figure schématique de la surface extérieure d'un test alvéolaire de bélemnites, développée sur un plan, après avoir été coupée suivant la ligne médiane  $Ia$  de la face ventrale. Page 20.

FIG. 2. Croquis de l'intérieur de la coquille du *Sepia officinalis*, destiné à faire comprendre la partie de ce test qui correspond au siphon des autres sortes de coquilles cloisonnées de céphalopodes. Page 12.

Une première cloison  $T$  a ses bords extérieurs en  $tVzV$ ; dans sa partie apicale elle a une grande lacune siphonaire  $tVxV$  tellement rapprochée de son bord apical, que la cloison est réduite ici à une très-mince lamelle. Une autre cloison  $T'$ , placée bien plus profondément dans l'intérieur de la coquille, a ses bords extérieurs en  $t'V'z'V'$  et les bords de sa lacune siphonaire  $S$  en  $t'V'X'V'$ .

FIG. 3. Coquille de l'*Ommastrephes sagittata*, D'ORB. (*Loligo*, id. auct.). Page. 9.

## PLANCHE V.

FIG. 1. *Aptychus latifrons*, NOB.

A. Côte médiane.

B. Empreinte du test sur la roche, qui est un schiste bitumineux gris brunâtre.

a. Lamelle d'un blanc jaunâtre renfermant de la matière calcaire.

b. Lamelle cornée noire.

C. Empreinte d'une partie d'une Ammonite.

D. Autre Ammonite.

FIG. 2. *Aptychus rugulosus*, NOB.

a. Lame cornée noire.

a'. Empreinte sur le schiste.

FIG. 3. *Aptychus striato-lævis*, NOB.

a. Lame cornée noire.

a'. Empreinte sur le schiste.

Les lettres placées sur les figures de *Belopeltis* et de lames de *Loligo* et d'*Ommastrephes* ont toutes la même signification que celles des planches de mon premier Mémoire sur les Bélemnites.

I. Région dorsale du test alvéolaire.

MM. Asymptotes, *id.*

K. Régions latérales ou hyperbolaires, *id.*

A. Région ventrale, *id.*

α. Fin de la région hyperbolaire, *id.*

Q. Vessie à encre ou empreinte de cette vessie.

N. Partie de la peau? ou d'une enveloppe charnue? d'une Bélemnite.

1. Lame supérieure, c'est-à-dire extérieure, des *Belopeltis*.

2. Lame moyenne, *id.*

3. Lame inférieure ou intérieure, *id.*

4. Empreinte sur la roche de la lame intérieure, *id.*

5. Recouvrement de la matière de la roche sur la lame extérieure, *id.*

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle, à l'exception de celle de la penne de l'*Ommastrephes gigas*.

FIN.