ANNALES

DE

PALÉONTOLOGIE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

MARCELLIN BOULE

PROFESSEUR DE PALÉONTOLOGIE
AU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



Muséum national d'Histoire Naturelle
GÉOLOGIE
PARIS - Rue de Buffon

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120

Tome XXV. — Fascicules I, II et III. *Mars 1936.*

ANNALES

DE

PALÉONTOLOGIE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

MARCELLIN BOULE

PROFESSEUR DE PALÉONTOLOGIE
AU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

TOME XXV. — 1936



PARIS

MASSON ET CIE, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120

1936

ANNALES DE PALÉONTOLOGIE. — 1936

PECTINIDÉS JURASSIQUES

DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

RÉVISION ET BIOGÉOGRAPHIE

PAR

COLETTE DECHASEAUX

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

RÉVISION ET BIOGÉOGRAPHIE

PAR

Colette DECHASEAUX

INTRODUCTION

C'est le nom de mon maître M. P. Fallot, directeur de l'Institut de Géologie de Nancy, que je tiens à inscrire dès le début de ce travail. Je lui dois toute ma formation paléontologique et cette étude en particulier. L'hommage que je lui adresse ici ne saurait payer l'immense dette de reconnaissance que cinq années de travail dans son laboratoire m'ont acquise.

Au nom de M. Fallot, c'est un très grand honneur pour moi d'associer ceux de MM. Boule et Jacob. J'ai terminé la rédaction du texte dans leurs laboratoires, profitant sans cesse de leurs conseils et encouragements. A la bienveillance de M. Boule, je dois la publication de ce mémoire dans les *Annales de Paléontologie* ; c'est une distinction à laquelle je n'aurais pas osé prétendre s'il ne me l'avait proposée lui-même; je ne saurai assez lui témoigner ma respectueuse gratitude.

L'étude des Bivalves des Collections de l'Institut de Géologie de Nancy est le point de départ de ce travail. L'immense variété des espèces, l'intérêt différent présenté par les familles révisées, m'ont conduite à limiter aux seuls Pectinidés mes recherches, trouvant en eux le meilleur matériel pour atteindre le double but poursuivi: d'une part, étudier l'évolution chez quelques Invertébrés, d'autre part, essayer de reconstituer le milieu dans lequel ils vivaient. La connaissance approfondie des Pectinidés jurassiques de l'Est de la France s'imposait. Les espèces des

Collections de Nancy (1) complétées par celles des Collections de Lille, Bruxelles (Musée royal d'Histoire naturelle), Strasbourg, Dijon, Lyon ; des Collections particulières de M. Maire (Gray), sont à la base de mes principales conclusions, tandis que les Laboratoires de Poitiers, Caen, le Musée de Boulogne-sur-Mer, m'ont donné des termes de comparaison. Par ailleurs, il me fallait connaître le plus grand nombre possible de types originaux (2) et les Pectinidés actuels. Il est en effet impossible d'étudier un groupe à une époque géologique donnée, sans connaître ses représentants vivants.

La Paléontologie ne saurait être séparée de la Zoologie, et tout travail de systématique devrait être le point de départ d'une étude de l'évolution et d'un essai de reconstitution des conditions écologiques. Mon étude des Pectinidés jurassiques est faite dans ce sens (3) et les trois points : révision systématique, évolution, conditions de milieu, définissent les trois parties de ce mémoire.

Tout le travail de documentation m'a grandement été facilité par l'appui financier de M. Lacroix qui m'a fait obtenir des subventions auprès de la Caisse des recherches et par la grande bienveillance rencontrée partout, tant en France qu'à l'étranger. J'ai contracté là une dette de reconnaissance envers tant de personnes qu'il m'est impossible de m'adresser à chacune d'entre elles : qu'elles veuillent bien trouver ici l'assurance de toute ma gratitude.

(1) Une partie des échantillons avait été déterminée à l'occasion de monographies locales par M. CORROY [**20**], M. DURAND [**45**], M. GARDET [**10**], M. GÉRARD [**49**], M. JOLY [**61**]. (Les chiffres gras entre crochets, [ ], indiquent le renvoi à l'index bibliographique.)

(2) La liste complète des types originaux étudiés, avec indication du lieu où ils se trouvent, est donnée page 141.

(3) Aucune étude d'ensemble n'a été faite jusqu'alors sur les Pectinidés jurassiques. Si l'on met à part les travaux de PARIS et RICHARDSON [**91**], D'ARKELL [**2**] et surtout de STAESCHE [**111**], les *Pecten* ont toujours été étudiés accidentellement au cours de monographies régionales ; dans aucun cas, ils n'ont été envisagés du point de vue biogéographique.

PREMIÈRE PARTIE

RÉVISION SYSTÉMATIQUE DES PECTINIDÉS

I. — GÉNÉRALITÉS

Les Pectinidés sont des Lamellibranches dysodontes. La charnière de la coquille est droite ; de part et d'autre du ligament inséré dans une fossette centrale, verticale, étroite, il y a quelquefois un petit nombre de dents symétriquement placées. L'atrophie plus ou moins grande du muscle antérieur justifie l'appellation d'Anisomyaires que quelques auteurs attribuent à cette famille.

P. Jacobeus Linné, caractérisé par « une coquille suborbiculaire, inéquivalve, close, ornée de côtes rayonnantes, auriculée, équilatérale, sans sinus du byssus, une valve gauche plate, une valve droite bombée, les oreillettes presque égales » (Fischer) [**48**], est jusqu'à présent considéré comme le type de la famille.

Connus depuis le Carbonifère, les Pectinidés atteignent un maximum de développement au Néogène et à l'époque actuelle. Ils ont été subdivisés en nombreux genres et sous-genres par les zoologistes et les paléontologistes.

La coquille étant la seule partie de l'animal qui se fossilise, ce sont ses caractères que les paléontologistes étudient pour définir genres et sous-genres. En zoologie, contrairement à ce que l'on pourrait croire, la systématique des Pectinidés n'a pas été établie jusqu'à présent d'après l'anatomie de l'animal, mais d'après les caractéristiques de sa coquille ; c'est dans ce sens qu'ont travaillé Dautzenberg [**32**], R. Perrier [**94**], Verrill [**121**]. Suivant le degré d'importance attribué par chaque auteur aux principaux caractères, le nombre des genres et sous-genres adopté varie : Dall admet un genre *Pecten* qu'il subdivise en de nombreux sous-genres, Verrill, par contre, donne à chaque forme la valeur d'un genre. Entre ces opinions extrêmes se placent celles de tout un ensemble d'auteurs : Douvillé [**38**], Fischer [**48**], Mlle Gillet [**51**], Staesche [**111**], Arkell [**2**]. C'est là simple question de nomenclature, le seul fait important est que, en Zoologie, comme en Paléontologie, les sub-

divisions sont uniquement basées sur les caractères de la coquille, parmi lesquels il faut placer en premier lieu : la forme générale, la présence ou l'absence de côtes internes, la forme des oreillettes.

La détermination des Pectinidés fossiles est, dans la mesure où les coquilles sont intactes, tout aussi précise que celle des espèces actuelles. Il devient donc possible d'étudier les *Pecten* fossiles dans leurs rapports avec les formes actuelles et toutes les questions que l'on est en droit de se poser et de chercher à éclaircir en Zoologie deviennent abordables en Paléontologie.

C'est pourquoi il y a lieu de faire correspondre autant que possible et dans leurs grandes lignes les nomenclatures des fossiles et des formes vivantes, de tenir un grand compte de la variabilité des caractères, de l'adaptation de la coquille au milieu.

Une révision des Pectinidés jurassiques faite dans ce sens a pour conséquence immédiate la réduction du nombre des sous-genres et espèces décrits par les auteurs.

II. — NOMENCLATURE ADOPTÉE DANS CE TRAVAIL

La nomenclature utilisée dans ce travail est, à quelques détails près, celle de M. Arkell [2].

CHLAMYS. — 1798. BOLTEN. Type : *P. islandicus* Chemnitz.

Coquille presque équivalve, un peu ovale ; oreillettes inégales avec un sinus byssal bien marqué, côtes rayonnantes.

Lias, époque actuelle.

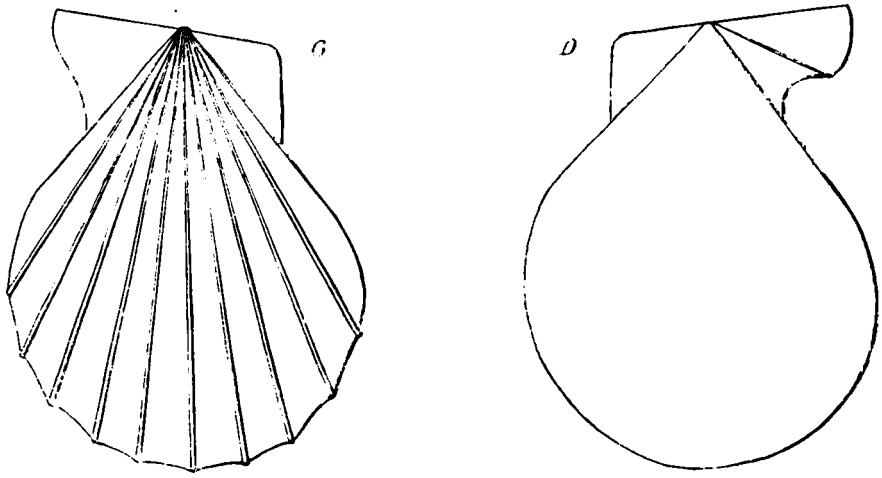


Fig. 1. — *Chlamys*. *D*, valve droite, *G*, valve gauche. Gr. nat.
L'ornementation étant la même sur les deux valves, elle a été dessinée sur la valve gauche (fig. 1, 2, 3).

CAMPTONECTES. — 1864. AGASSIZ (= *Eburneopecten* Conrad, 1867). Type : *P. lens* Sow.

Forme générale et oreillettes du type *Chlamys* ; ornementation caractéristique : stries rayonnantes simples ou dichotomes, stries concentriques donnant des ponctuations à leur point de rencontre avec les stries rayonnantes ou des lamelles saillantes sur toute la surface de la valve.

Lias supérieur, Crétacé supérieur.

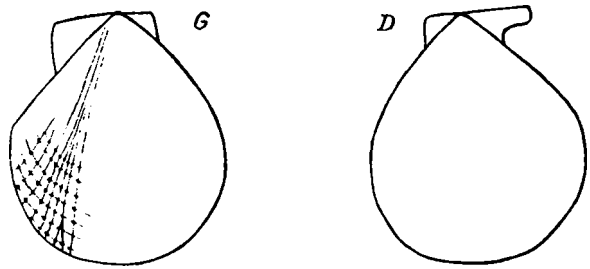


Fig. 2. — *Camptonectes*. *D*, valve droite, *G*, valve gauche. Gr. nat.

CAMPTOCHLAMYS. — 1930. ARKELL. Type : *P. intertextus* Roem.

Forme générale et oreillettes de *Chlamys*. Ornementation à la fois de *Chlamys* (côtes rayonnantes) et de *Camptonectes* (lamelles concentriques).

Jurassique moyen, Crétacé inférieur.

ÆQUIPECTEN. — 1887. FISCHER (= *Radulopecten* Rollier, 1911). Type : *P. opercularis* Lin.

Coquille un peu inéquivalve, forme plus arrondie que les *Chlamys* ; oreillettes inégales avec une échancrure byssale moins profonde que celle des *Chlamys*. Fortes côtes rayonnantes.

Lias, époque actuelle.

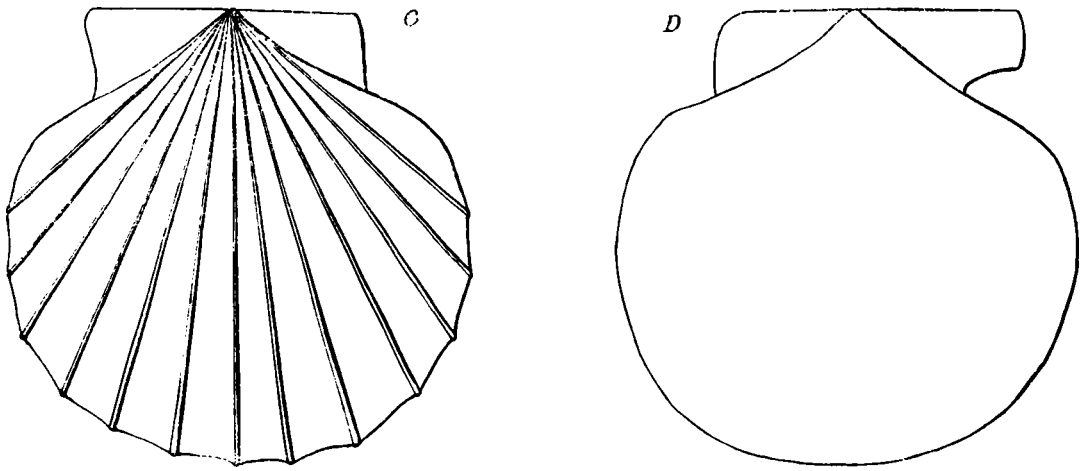


Fig. 3. — *Æquipecten*. *D*, valve droite, *G*, valve gauche. Gr. nat.

PSEUDOPECTEN. — 1897. BAYLE. Type : *P. æquivalvis* Sow.
Coquille inéquivalve, oreillettes égales, valves munies de côtes rayonnantes bien marquées.
Exclusivement liasique.

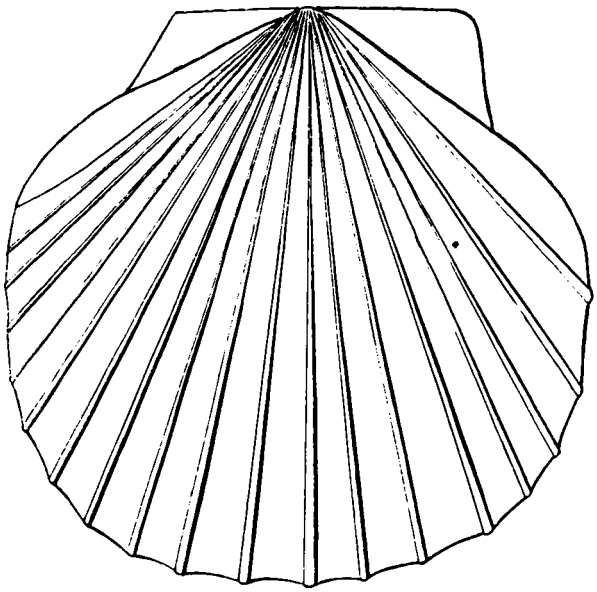


Fig. 4. — *Pseudopecten*. Gr. nat.

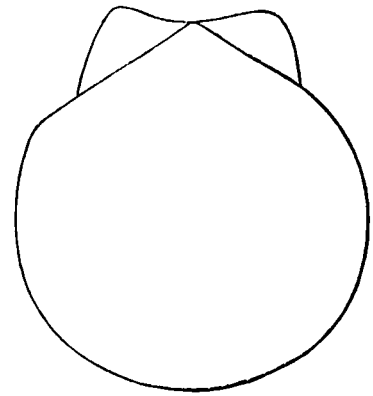


Fig. 5. — *Entolium*. Gr. nat.

Les *Pseudopecten* et les *Entolium* ayant les oreillettes des deux valves très peu différentes, la valve droite de chacun d'eux est seule figurée.

ENTOLIUM. — 1864. MEEK (= *Syncyclonema* Meek, 1864 ; *Protamussium* Verrill, 1897). Type : *P. Hehlii* d'Orb.
Coquille équivalve, lisse, oreillettes subégales, sans échancrure pour le passage du byssus.
Trias, Crétacé.

VARIAMUSSIUM. — 1897. SACCO. Type : *P. pumilus* Lamk.
Oreillettes inégales du type *Chlamys*, côtes internes.
Lias supérieur, Nummulitique.

SPONDYLOPECTEN. — 1882. ROEDER. Type : *P. erinaceus* Buv.
Pectinidés dont la charnière est munie de dents du type Spondyle, c'est-à-dire deux fortes dents placées de chaque côté de la fossette ligamentaire.
Jurassique moyen et supérieur.

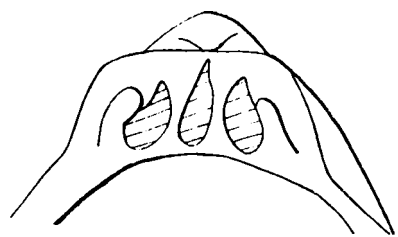


Fig. 6. — Charnière de *Spondylus*. Gr. nat.

VELATA. — 1858. QUENSTEDT (= *Eopecten* Douvillé, 1897 ; *Velopecten* Philippi, 1893 ; *Prospondylus* Rollier 1915). Type : *V. tuberculosus* Goldf.

Pectinidés du type *Chlamys*, fixé, valve gauche bombée, valve droite plate, ornementation faite de plusieurs cycles de côtes rayonnantes.

Trias, Crétacé inférieur.

TERQUEMIA. — 1867. TATE (= *Carpenteria* Deslonchamps, 1859; non Gray, 1856). Type: *P. Heberti* Terq.

Coquille inéquivalve, subéquilatérale, fixée par la région située au voisinage du crochet de la valve droite; la valve gauche irrégulière ornée, ainsi que la partie libre de la valve droite, de plis concentriques ou de côtes rayonnantes. Charnière sans dents, ligament logé dans une fossette médiane.

Lias, Jurassique supérieur.

Le développement du byssus et la forme de l'échancrure byssale sont fonction du mode de vie; les diverses modalités présentées par ces parties permettent à M. H. Douvillé [**38**] de distinguer plusieurs formes parmi lesquelles se répartissent les sous-genres connus au Jurassique et cités précédemment. Or les mêmes termes sont employés pour désigner d'une part le mode de vie, d'autre part les sous-genres, sans qu'il y ait toujours correspondance entre les uns et les autres. Le tableau suivant met ce fait en évidence.

	Formes distinguées par M. H. Douvillé.	Sous-genres jurassiques correspondants.	
		Charnière avec dents.	Charnière sans dents.
Formes demi-fixées ou libres.	Forme *Pecten* (*P. varius*), subéquivalve, oreillettes inégales, large échancrure byssale. Forme typique des Pectinidés dans le jeune âge		*Chlamys.* *Camptonectes.* *Camptochlamys.*
	Forme *Chlamys* (*P. opercularis*) subéquivalve, oreillettes égales, échancrure byssale réduite	*Spondylopecten.*	*Æquipecten.* *Pseudopecten.* *Entolium.* *Variamussium.*
	Forme *Vola* (*P. Jacobeus*) (1), valve gauche aplatie, échancrure byssale à peine marquée ou nulle	*Neithea* (Crétacé).	*Pecten* (Crétacé).
Formes fixées.	Forme *Semipecten*, valve droite aplatie ou irrégulière, se moulant sur son support, échancrure byssale très profonde		*Velata.*
	Forme *Hinnites* (*H. Cortesii*), valve droite soudée à son support se déformant plus ou moins		*Terquemia.*

(1) Le nom de *Vola* (KLEIN, 1753) est synonyme de *Pecten* (BELON, 1553), *P. Jacobeus* Linné ayant été pris comme type à la fois de *Vola* et de *Pecten*.

Conclusions. — La grande homogénéité présentée par l'ensemble des Pectinidés m'a conduite à donner aux dix subdivisions précédentes la valeur de sous-genres. Les caractères distinctifs sont exclusivement des caractères de la coquille :

charnière, coquille équivalve ou non, lisse ou ornée ; dans ce dernier cas, ornementation interne ou externe, faite de côtes soit rayonnantes, soit concentriques, soit à la fois rayonnantes et concentriques ; oreilles égales ou inégales, l'une étant fortement échancrée pour le passage du byssus. Dans l'ensemble, ce sont des caractères identiques à ceux qui déterminent la classification des Pectinidés actuels : facilement reconnaissables, très fixes, ne subissant nullement l'influence du milieu, ils s'appliquent chacun à de nombreux individus et cela justifie leur emploi comme caractères sous-génériques.

Chacun de ces sous-genres renferme à son tour un grand nombre d'espèces, celles-ci étant « une collection d'individus présentant un même nombre de caractères constants qui sont les caractères spécifiques ».

CARACTÈRES SPÉCIFIQUES ET NOTION DE L'ESPÈCE.

a. En zoologie. — Les caractères spécifiques ont trait à l'ornementation : nombre de côtes rayonnantes, présence ou absence de lamelles concentriques, de tubercules ; ce sont là caractères sujets à une grande variabilité. Les Paléontologistes l'ont généralement négligée, ce qui a amené quelques-uns d'entre eux à prendre pour caractères spécifiques des valeurs particulières de la variation fluctuante. Il est résulté de cette manière de voir une multiplication du nombre des espèces de Pectinidés fossiles tout à fait déplorable.

De tous les caractères spécifiques, le nombre des côtes rayonnantes est celui qui est le plus apte à être étudié au point de vue de la variabilité.

Davenport (1) a mis ce fait en évidence sur plusieurs espèces actuelles : *P. opercularis*, *P. gibbus*, *P. irradians*, *P. varius*. Pour chacune d'entre elles, il définit le coefficient de variabilité (2) et donne les caractéristiques numériques suivantes :

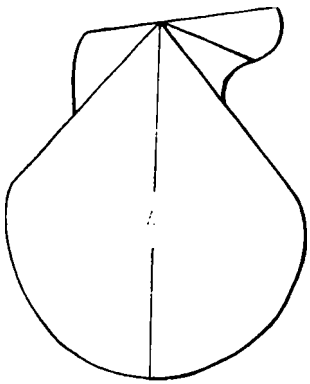


Fig. 7.

P. opercularis, 6,32 %-5,72 % suivant les stations.
P. irradians, 5,049 %-5,15 %.
P. gibbus, 4, 83 %.
P. varius, 5,56 %.

Pour ma part, j'ai essayé d'étudier ce caractère sur un lot de *Chlamys varia* recueilli au large du cap Fréhel, par des fonds de 25 mètres. 334 valves gauches, 264 valves

(1) DAVENPORT, On the variation of the shell of *Pecten irradians* from Long Islands (*Amer. Nat.*, t. XXXIV, p. 863-877) ; Quantitative Studies in the evolution of *Pecten*. Comparaison of *Pecten opercularis* from three localities of the British Isles (*Proc. Am. Acad. Arts et Sc.*, t. XXXIX, p. 123-159). — DAVENPORT et HUBBART, Studies in the evolution *Pecten* (*J. exp. Zool.*, 1904, p. 607-616).

(2) On appelle coefficient de variabilité le rapport $\frac{\sigma}{m}$ (σ = écart quadratique moyen ; m = moyenne). Ces termes sont définis dans E. GUYENOT, La variation et l'évolution. Tome I, *La variation*, p. 372.

droites, ont été étudiées séparément. Le nombre des côtes a été compté sur le bord palléal chez des échantillons ayant plus de 1 centimètre à 1 centimètre et demi de hauteur h entre le crochet et le bord palléal, mesurée comme l'indique la figure 7. A partir de cette taille, le nombre des côtes est défini, ce n'est que très rarement qu'il se forme des côtes intercalaires. La traduction graphique des mesures faites

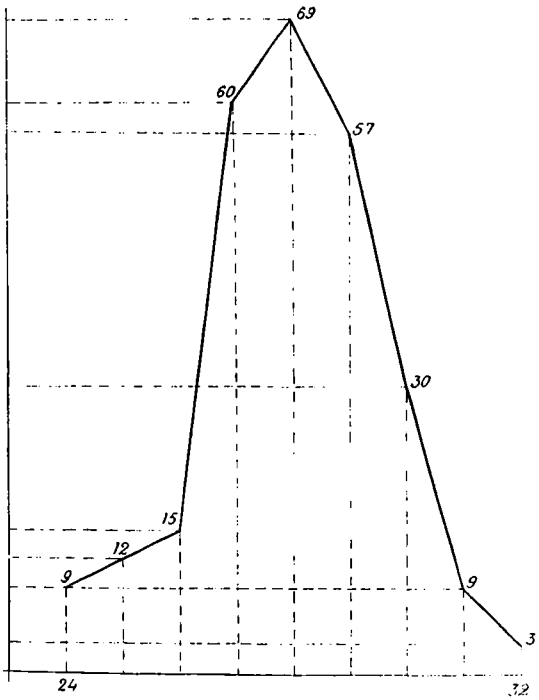


Fig. 8. — Variabilité du nombre des côtes de la valve droite de *Chlamys varia*.

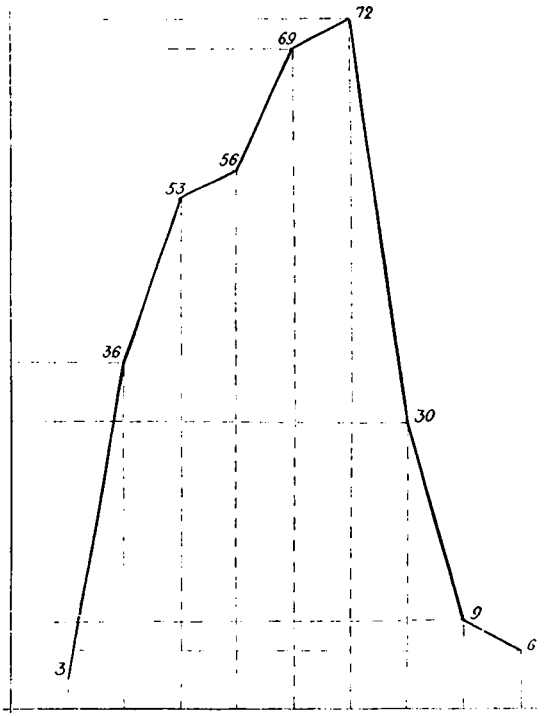


Fig. 9. — Variabilité du nombre des côtes de la valve gauche de *Chlamys varia*.

est donnée fig. 8, 9. Le nombre des côtes est porté en abscisses, celui des individus en ordonnées.

Sur la valve droite, le nombre des côtes varie entre 24 et 32. Le mode est 28, la fréquence 69, la moyenne entre 27 et 28. Sur la valve gauche, le nombre des côtes varie de 24 à 32. Le mode est 29, la fréquence 72, la moyenne entre 27 et 28. Les valeurs extrêmes et la moyenne sont les mêmes sur les deux valves.

Les courbes que j'ai obtenues, tout en indiquant nettement qu'il s'agit d'un caractère soumis à la variation fluctuante, ne sont pas identiques à celles de Davenport. Cet auteur, étudiant 500 *Chlamys varia* de Sète, observe un nombre de côtes allant de 26 à 36. Le mode est 30, la fréquence 122, la moyenne entre 30 et 31. D'après les coefficients de variabilité cités plus haut, on voit que les résultats sont un peu différents selon les stations, cela expliquerait peut-être les écarts entre les nombres obtenus par Davenport et par moi-même. Ces différences de détail mises à part, on voit que la variabilité du nombre de côtes rayonnantes est bien démontrée.

En tenant compte de cette variabilité, les espèces basées uniquement sur le nombre des côtes de la valve ne sont pas toujours valables, la plupart du temps elles rentrent dans les limites de variabilité d'autres espèces.

b. ***En paléontologie.*** — S'il est facile de définir les caractères spécifiques des *Chlamys* et *Æquipecten*, puisque les deux sous-genres sont abondamment représentés dans la faune actuelle, c'est seulement par analogie que les caractères d'ornementation sont utilisés pour déterminer les espèces de *Camptonectes*, *Pseudopecten*, *Variamussium*, *Velata*, qui sont exclusivement fossiles. Les *Entolium* ayant les valves lisses, la valeur de l'angle apical, la forme et la grandeur relative des oreillettes servent seuls à différencier les espèces.

Selon les sous-genres étudiés, on s'adresse à l'un ou l'autre des caractères de la coquille pour déterminer les espèces.

D'une façon générale, celles-ci sont toujours établies d'après un seul caractère. Dans le cas des Pectinidés, c'est, soit l'ornementation des valves, soit la forme générale ou la forme des oreillettes. Seule la partie de l'animal la plus commode à étudier a une valeur pour le systématicien : coquille, squelette interne, plaques dermiques, sont utilisés selon le groupe étudié de telle sorte que la valeur de l'espèce varie avec chaque famille. Il y a plus : dans une même famille, la notion de l'espèce dépend de l'utilisation que l'on fera des déterminations spécifiques : le stratigraphe pour lequel la Paléontologie est avant tout un moyen de dater les terrains a une conception de l'espèce beaucoup plus étroite que le paléontologiste qui cherche à suivre l'évolution et les variations de groupes.

En résumé, les caractères morphologiques de la coquille étant seuls pris comme caractères spécifiques, on doit reconnaître qu'une classification reposant sur une base aussi incomplète est arbitraire.

En ce qui concerne les Pectinidés actuels et fossiles, tous deux sont classés d'après la coquille, il est donc possible d'étudier les uns et les autres dans un même esprit, seule condition pour que les résultats obtenus aient quelque intérêt. C'est pourquoi la révision systématique n'est ici que la base d'une étude de la variation des groupes de Pectinidés d'une part, et des conditions de milieu d'autre part.

Orientation des Pectinidés. — Avant d'aborder l'étude systématique des différentes espèces de Pectinidés, il est utile de fixer une fois pour toutes l'orientation de ces formes. Ces brèves indications permettront de comprendre les appellations : valve droite, valve gauche, oreillette antérieure, postérieure, constamment employées au cours de cette révision.

Pectinidés ayant une échancrure byssale : *Chlamys*, *Camptonectes*, *Camptochlamys*, *Æquipecten*, *Variamussium*.

Le *Pecten* est tenu en mains, de manière que les oreillettes soient en dessus,

le plan de jonction des valves étant vertical, l'échancrure byssale en avant de l'observateur. La valve droite est à droite, la valve gauche, à gauche. Sur la valve droite, l'oreillette qui a l'échancrure byssale est située en avant de l'observateur, c'est l'oreillette antérieure. L'oreillette postérieure est contre l'observateur. De même sur la valve gauche, l'oreillette antérieure est en avant, l'oreillette postérieure en arrière.

Si les oreillettes ne sont pas conservées, la coquille étant inéquilatérale, la plus grande troncature se trouve du côté antérieur.

Pectinidés sans échancrure byssale : *Pseudopecten*, *Entolium*.

Les *Pseudopecten* sont inéquivalves : la valve droite est plus renflée que la valve gauche.

Les *Entolium* ont une coquille subéquivalve, équilatérale. La distinction des valves n'a aucun intérêt pour la diagnose de l'espèce.

Pectinidés fixés : *Velata*, *Terquemia*.

Les *Velata* ont une valve droite fixée au support par le byssus, la valve gauche est bombée.

Les *Terquemia* ont la valve droite soudée au support.

III. — SYSTÉMATIQUE DES PECTINIDÉS

A. — Sous-genre CHLAMYS.

CHLAMYS TEXTORIUS Schl.

Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4.

1820. *P. textorius* Schl., Petrefactenkunde, p. 229.
1829. *P. textorius*. Goldf., Petref. Germ., pl. LXXXIX, fig. 9 (1).
P. texturatus. *Ibid.*, pl. XC, fig. 1.
1850. *P. Phillis* d'Orb., Prod. I, p. 257 *in* Collection.
1858. *P. textorius*. Quenst., Der Jura, p. 78, pl. IX, fig. 12 ; p. 147, pl. XVIII, fig. 17.
P. textorius-torulosi. Quenst., *Ibid.*, p. 311, pl. XLII, fig. 10.
non *P. textorius*. *Ibid.*, p. 500, pl. LXVII, fig. 5.
1867. *P. textorius*. Dum. Dép. Jur. Bassin Rhône (2), p. 71, pl. XIII, fig. 1; (3), p. 139, pl. XXII, fig. 2; (4), p. 178, pl. XLIV, fig. 12.
1905. *P. textorius*. Benecke, Die Verst. Eisen. Deutsch. Lothr., p. 11, pl. V, fig. 1.
1926. *C. torulosi*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 33, pl. I, fig. 1.
C. cf. Phillis. *Ibid.*, p. 34, pl. I, fig. 12.
C. Rosimon. *Ibid.*, p. 38, excl. syn., pl. II, fig. 1.
C. aff. *textorius*. *Ibid.*, p. 32, pl. I, fig. 8, 9.

Cette espèce est caractérisée par de nombreuses côtes rayonnantes rectilignes,

(1) Les références complètes figurent dans l'index bibliographique.

généralement inégales et irrégulièrement distribuées à la surface de la valve : elles peuvent être groupées par 2 ou 3 (fig. 3, 4) et laisser entre elles des intervalles plus ou moins larges, ne dépassant pas en général la largeur d'une côte. La costulation varie d'une part avec l'âge : les jeunes sont moins costulés que les adultes [à une petite distance du sommet apparaissent des côtes intercalaires (fig. 3)], d'autre part avec l'ancienneté de la faune : les premiers *C. textorius* Schl. sont sinémuriens, leur taille est petite, le nombre de leurs côtes peu élevé (fig. 2, 3) ; ceux du Charmouthien (fig. 1, 4) ont des dimensions nettement supérieures à celles de leurs ancêtres et une ornementation beaucoup plus fine (cf. *C. texturatus* Goldf.).

En résumé, si l'ornementation de *C. textorius* Schl. est très variable quant à sa densité, la présence de côtes irrégulièrement distribuées et de fines lamelles concentriques suffit à caractériser l'espèce (1).

Observation. — Les échantillons de la Collection d'Orbigny étiquetés *C. Phillis* sont incomplets ; toute la partie supérieure du test est enlevée, il y a une vingtaine de côtes arrondies, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes ; les différences entre *C. Phillis* d'Orb. et *C. textorius* Schl., dues en partie à l'état de conservation, ne sont pas suffisantes pour séparer les deux espèces.

Répartition. — *Hettangien :* Alsace, Rhône. — *Sinémurien :* Belgique, Ardennes, Lorraine, Alsace, Côte-d'Or, Saône-et-Loire. — *Charmouthien :* Alsace, Belgique, Lorraine, Mont-d'Or Lyonnais. — *Toarcien :* Saône-et-Loire, Mont-d'Or Lyonnais.

C. textorius Schl. est une espèce très répandue dans toutes les formations liasiques. Son apogée se place au Sinémurien.

CHLAMYS AMBIGUUS Münster.

Pl. II, fig. 2 ; pl. III, fig. 1.

1829. *P. ambiguus* MÜNST. *in* Goldf., Petref. Germ., p. 46, pl. XC, fig. 5.
1829. *P. virguliferus*. Phill., Geol. Yorksh., pl. II, fig. 2.
1858. *P. textorius*. Quenst., Der Jura, p. 500, pl. LXVII, fig. 5.
1888. *P. ambiguus*. Schlippe, Fauna Bath., p. 129, pl. II, fig. 9, excl. syn.
1899. *P. ambiguus*. Greppin, Baj. sup. Bâle, p. 114-115, pl. XIV, fig. 14.
1904. *P. ambiguus*. Riche, Z. à *Lioceras concavum*, p. 181, pl. VIII, fig. 1.
1926. non *P. ambiguus*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 33, p. I, fig. 2.

Cette espèce n'atteint jamais une grande taille. Elle se distingue de *C. textorius* Schl. par des côtes plus proéminentes, moins inégales et moins serrées. Leur nombre ne subit pas de grandes variations : il est environ d'une trentaine. L'or-

(1) Je ne donne pas la diagnose détaillée de chaque espèce, j'insiste seulement sur les vrais caractères et sur ceux qui ont donné lieu à des interprétations différentes. La liste synonymique indique suffisamment de références pour que l'on puisse compléter la description.

nementation concentrique consiste en lamelles donnant de petits tubercules à leur point de croisement avec les côtes.

Répartition. — *Bajocien :* Belgique, Lorraine, Saône-et-Loire, Mont-d'Or Lyonnais. — *Bathonien:* Côte-d'Or. — *Callovien:* Côte-d'Or.

C. ambiguus Münst. n'est pas très commun ; c'est au Bajocien qu'on le trouve le plus fréquemment.

Remarques. — Les figures 1, Pl. III, et 2, Pl. II, représentent deux exemplaires rapportés avec doute à *C. ambiguus* Münst. et désignés sous le nom de *C.* cf. *ambiguus.* Le premier est du Toarcien de Saint-Romain et provient de la Collection de Riaz. La forme générale le rapproche beaucoup de l'échantillon figuré par Münster ; si la détermination est exacte, cette espèce serait plus ancienne dans le Bassin du Rhône que dans les autres régions : elle ferait là sa première apparition et gagnerait plus tard l'Est du Bassin de Paris ; toutefois elle n'a été identifiée nulle part à l'Aalénien.

Le deuxième échantillon est incomplet. Il est voisin de *C. textorius* Schl. par ses côtes peu saillantes et de *C. ambiguus* Münst. par leur nombre relativement faible ; il a donc des affinités avec ces deux espèces : ce fait n'est pas rare, il montre que les différentes espèces sont étroitement liées entre elles et qu'elles proviennent selon toute vraisemblance de l'évolution d'une même forme.

Chlamys Dewalquei Oppel.

Pl. I, fig. 5, 7 ; pl. II, fig. 4.

1850. *P. articulatus.* D'Orb., Prod., I, p. 284, n° 419.
1853. *P. articulatus.* C. et D., Foss. sec. Luxembourg, p. 213, pl. XXIX, fig. 3.
1858. *P. Dewalquei.* Oppel, Der Juraformation, p. 220.
1863. *P. articulatus.* M. et L., Mon. Gr. Ool. Moll. Sup., p. 32, pl. XXXIII, fig. 12.
1888. *P. Dewalquei.* Schlippe, Fauna Bath., p. 130, pl. II, fig. 10.
1893. *P. Dewalquei.* Riche, Juras., Jura mérid., p. 96, pl. I, fig. 16.
1899. *P. Dewalquei.* Greppin, Baj. sup. Bâle, p. 116, 117, pl. XII, fig. 8.
1907. *P. Dewalquei.* Liss., Juras., Mâconnais, p. 73, pl. X, fig. 3.
1915. *P. articulatus* var. *notgroviensis.* P. et R., Some inf. Ool, p. 525, pl. XLV, fig. 2.
1916. *C. flascaciensis.* Liss, *in* Collection.
1923. *C. Dewalquei.* Liss., Faune Bath. env. Mâcon, p. 158, pl. XXX, fig. 3.

C. Dewalquei Oppel est une assez grande espèce (sa hauteur est de l'ordre de 6 à 8 centimètres), sensiblement aussi longue que large, ornée de 25 à 27 côtes régulières et fortes. Contrairement à ce qui a été dit jusqu'à présent, l'ornementation n'est pas rigoureusement identique sur les deux valves.

Valve droite. — L'échantillon figuré Pl. II, fig. 4, est typique. Les côtes sont régulières, égales, élevées, les intervalles étroits. Leur section a la forme schématisée par la figure 10. Des stries concentriques couvrent toute la valve : surface des côtes et intervalles ; il y a d'autre part des crêtes lamelleuses transverses par rapport à la côte et formant des écailles. L'oreillette postérieure est ornée de fortes lamelles saillantes, espacées, parallèles. L'oreillette antérieure, nettement échan-

crée pour le passage du byssus, est couverte de lamelles beaucoup plus fines que celles de l'autre oreillette, elles sont de plus en plus saillantes vers son extrémité.

A la planche I (fig. 5) est une autre valve droite ; les côtes y ont une section moins régulièrement en V que dans l'échantillon précédent, les intervalles sont étroits, quelques côtes s'aplatissent et semblent indiquer une légère tendance à être géminées. Les stries concentriques sont nettement visibles.



Fig. 10. — Section des côtes de la valve droite de *Chlamys Dewalquei*. Oppel. × 3.

Valve gauche. — La valve gauche (pl. I, fig. 5 *a*) est différente. Les côtes arrondies (fig. 11) sont séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes, elles sont sensiblement égales, sauf deux plus fines de chaque côté. Stries concentriques et crêtes lamelleuses existent comme sur la valve droite, ces dernières sont très en relief. D'une façon générale, la valve gauche a une ornementation plus accusée et plus en relief que la valve droite.

Ces différences d'ornementation sont plus nettement marquées dans d'autres exemplaires (pl. II, fig. 1, 5), les côtes sont géminées sur la valve droite, il y en a quelques-unes d'intercalaires sur la valve gauche, en même temps la forme générale est plus ovale.

A la planche II (fig. 3), l'échantillon figuré a une forme ovale, la valve gauche a des côtes intercalaires, la valve droite des côtes géminées : il est semblable à *C. Jurensis* Riche (1). Il semble qu'il y ait toute une série d'intermédiaires entre *C. Dewalquei* Oppel et *C. Jurensis* Riche. Si *C. Jurensis* Riche était une espèce distincte de *C. Dewalquei* Oppel, on devrait la suivre identique à elle-même, à quelques faibles variations près, depuis le moment où elle apparaît jusqu'à son extinction ; d'autre part, les intermédiaires devraient être reconnus seulement dans les premières formations qui renferment ces formes : il n'en n'est pas ainsi, ces intermédiaires existent dans tous les gisements et à tous les niveaux. La coexistence de *C. Dewalquei* Oppel type, de *C. Jurensis* Riche et d'échantillons intermédiaires, indique que *C. Dewalquei* Oppel est une espèce capable de varier dans de grandes limites. La forme extrême représentée par l'espèce de Riche est bien plutôt une de ses variétés qu'une espèce distincte. Pour toutes ces raisons, l'appellation *C. Dewalquei* var. *Jurensis* Riche semble être justifiée.



Fig. 11. — Section des côtes de la valve gauche de *Chlamys Dewalquei*. Oppel. × 3.

Remarque. — La figure 7, Pl. I, est un échantillon bivalve de la Collection Lissajous déterminé par l'auteur sous le nom de *C. flascaciensis* nov. spec. ; il ne semble pas pouvoir être séparé de *C. Dewalquei* Oppel.

Répartition. — *Aalénien :* Lorraine. — *Bajocien :* Ardennes, Lorraine, Alsace, Saône-et-Loire, Mont-d'Or Lyonnais. — *Bathonien :* Côte-d'Or.

(1) 1893. *C. Dewalquei* var. *Jurensis* RICHE, Jur. inf. Jura mérid., p. 97, pl. I, fig. 17-18.
1904. *C. Jurensis* RICHE, Z. à *Lioc. concavum*, p. 182, 183, pl. VIII, fig. 2.
1926. *C. ambiguus* STAESCHE, Pect. Schw. Jura, p. 36, excl. syn., pl. I, fig. 2.

Cette espèce et sa variété sont très communes dans toutes les formations bajociennes; en Lorraine on les trouve aussi en abondance à l'Aalénien supérieur. Elles sont en général déterminées sous le nom de *P. articulatus*.

Chlamys lotharingicus Branco.

1884. *P. Lotharingicus* Branco. Dog. Els. Loth., p. 11, pl. VIII, fig. 9.
1899. *P. Lotharingicus*. Greppin, Baj. sup. Bâle, p. 117, pl. XII, fig. 2, 2 *a*.
1926. *C. af. Lotharingicus*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 38, pl. I, fig. 5, 6.

Le type de Branco est très voisin de *C. ambiguus* Münster. Il s'en distingue, ainsi que le fait remarquer Greppin, par les côtes rayonnantes moins nombreuses, plus égales, les intervalles plus larges que les côtes et une ornementation moins accentuée. Si la distinction entre ces espèces est relativement facile quand les échantillons ont leur test, les moules internes se confondent facilement ; c'est d'ailleurs un fait général dans ce groupe de *Chlamys* où l'ornementation des côtes et la présence de côtes secondaires — invisibles sur le moule — sont prises pour des caractères spécifiques.

Répartition. — *Aalénien, Toarcien :* Lorraine.

Remarque. — Cette espèce n'est pas souvent citée. Sa rareté pourrait n'être qu'apparente et tenir à ce que l'espèce est extrêmement voisine de *C. ambiguus* Münster : toute variation dans un sens ou dans l'autre permettrait de classer cette forme dans une autre espèce ; en d'autres termes, on peut se demander jusqu'à quel point *C. Lotharingicus* Branco ne rentre pas dans les limites de variabilité de *C. ambiguus* Münster.

Chlamys Meriani Greppin.

1899. *C. Meriani* Greppin, Baj. sup., Bâle, p. 119-120, pl. XII, fig. 7.
1926. non *C. Meriani*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 39, pl. I, fig. 3.

La description est à voir dans l'ouvrage de Greppin.

Répartition. — *Bajocien inférieur :* Lorraine, Alsace.

Chlamys Petitclerci Greppin.

1899. *C. Petitclerci* Greppin, Baj. sup. Bâle, p. 118, pl. XII, fig. 3.
1926. *C. Meriani*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 39, pl. I, fig. 3.

Cette espèce diffère des deux précédentes parce qu'elle est inéquivalve ; elle se distingue de *C. Meriani* Grep. par ses côtes anguleuses.

Répartition. — *Bajocien :* Lorraine, Saône-et-Loire.

***Remarque sur* C. Meriani ET C. Petitclerci** GREPPIN. — Ces deux espèces semblent être assez rares, or elles sont bien définies et localisées exclusivement dans le Bajocien. Petitclerc ne les mentionne pas en Franche-Comté, la faune du Bajocien siliceux du Mont-d'Or Lyonnais n'en renferme pas et, parmi toutes les Collections étudiées, j'en ai rencontré un seul exemplaire en Saône-et-Loire. Cette répartition discontinue n'est sans doute qu'une apparence, que l'on pourrait expliquer de la façon suivante : les échantillons que l'on récolte sont en général incomplets et, comme l'ornementation diffère très peu d'une forme à l'autre, pour peu que le test soit usé, il est à peu près impossible de donner une détermination précise et l'on doit se contenter de noter *Chlamys* voisin de *C. Meriani* Grep. ou de *C. Petitclerci* Grep. On ne peut tenir compte de ces exemplaires dans la répartition géographique des espèces qui, de ce fait, passent au rang d'espèces rares.

CHLAMYS CAMILLUS d'Orbigny.

1850. *P. Camillus* d'ORB., Prod., I, p. 342, n° 216.
1907. *P. Camillus.* Cossm., Peléc. Jur. de France, p. 293, pl. II, fig. 7.
1921. *P. Camillus.* De La Bouillerie, Faune Parcé, p. 25, pl. II, fig. 1.
1924. *P. Camillus.* Cossm., Callov. des Deux-Sèvres, p. 28, pl. C, fig. 27.

Les côtes rayonnantes qui ornent cette espèce sont peu nombreuses (une vingtaine), régulières ; elles portent des tubercules espacés.

Répartition. — C'est une forme qui semble avoir vécu exclusivement au *Callovien* : Lorraine.

CHLAMYS EPISCOPALIS de Loriol.

1894. *C. episcopalis* DE LORIOL, Raur. inf. Jura Bernois, p. 50, pl. VI, fig. 1, 2.
1862. *C. subtextorius.* Et., Leth. Brunt., p. 256, pl. XXXVI, fig. 4.
1904. *C. episcopalis.* De Loriol, Oxf., sup. Jura Ledonien, p. 223, pl. XXXIV, fig. 7.
1926. non *C. episcopalis.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 45, pl. II, fig. 3.

Les caractères spécifiques sont très constants, le nombre des côtes varie à peine de 25 à 30, pas plus d'ailleurs que la densité des écailles sur les côtes.

Le mode d'ornementation rappelle celui de *C. Dewalquei* Oppel du Dogger et affirme une parenté entre les deux espèces.

Remarque.—L'échantillon déterminé sous le nom de *C. subtextorius in* Etallon n'est pas l'espèce de Goldfuss ; il se rattache d'après la densité des côtes à *C. episcopalis* de Loriol.

Répartition. — *Oxfordien supérieur, Rauracien :* Lorraine, Ardennes.

CHLAMYS ETIVEYENSIS de Loriol.

Pl. III, fig. 3, 4.

1858. *C. subtextorius.* Quenst., Der Jura, p. 754, pl. XCII, fig. 4.
1904. *C. etiveyensis* DE LORIOL, Oxf. sup. Jura Ledonien, p. 221, pl. XXIV, fig. 1.

1906. *P. etiveyensis*. Peron, Juras. Yonne, p. 195, pl. X, fig. 3, 4.
1926. non *C. subtextorius*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 40, pl. I, fig. 4.

Cette espèce est bien caractérisée par sa forme ovale allongée, son ornementation faite de côtes rayonnantes régulières, toutes égales entre elles — très rarement une ou deux sont accolées — très serrées. Les intervalles sont beaucoup plus étroits que les côtes ; celles-ci sont couvertes de tubercules très serrés se rejoignant presque dans l'intervalle des côtes.

Remarque. — *C. etiveyensis* de Loriol a été mis par Staesche en synonymie de *C. subtextorius* Goldf. Cet auteur considère que l'espèce de De Loriol est une forme extrême de celle de Goldfuss *C. etiveyensis* de Loriol a un galbe tout à fait différent de celui de *C. subtextorius* Goldf., ses côtes sont arrondies alors qu'elles sont aiguës dans l'espèce de Goldfuss, leurs intervalles n'ont pas de stries concentriques. Ces différences ne peuvent être assimilées à de simples variations individuelles et les deux espèces doivent être maintenues.

Répartition. — *Callovien :* Ardennes, Lorraine. — *Oxfordien :* Lorraine, Ardennes, Alsace. — *Rauracien :* Lorraine.

Les échantillons figurés Pl. III proviennent des terrains à chailles de l'Oxfordien supérieur de Lorraine. Leur forme est rigoureusement identique à celle de *C. etiveyensis* de Lor. L'ornementation est différente ; les côtes arrondies, respectivement au nombre de 27 et 26, sont séparées par des intervalles aussi larges qu'elles ; elles sont munies d'écailles espacées, visibles surtout sur les bords de la valve. L'oreillette postérieure de la valve gauche (figure 3) est ornée de lamelles parallèles coupées par 7 ou 8 côtes rayonnantes, ce qui dessine un quadrillage dont les nœuds sont occupés par un petit tubercule.

Aucune espèce ne répond à cette diagnose. Seule la similitude de forme fait classer ces individus parmi *C. etiveyensis* de Lor. La rareté de l'ornementation est peut-être une conséquence de la silicification ; ces formes sont exclusivement des terrains à chailles de Lorraine.

Chlamys subtextorius Goldfuss.

Pl. III, fig. 2.

1833. *P. subtextorius* Goldf. Petref. Germ., p. 48, pl. XC, fig. 11.
1858. *P. subtextorius albus*. Quenst., Der Jura, p. 627, pl. LXXVII, fig. 25, 26.
1862. non *P. subtextorius*. Et., Leth. Brunt., p. 256, pl. XXXVI, fig. 4.
1907. *P. subtextorius*. Liss., Juras. Mâcon, p. 73, pl. XXXVI, fig. 4, — *P. etiveyensis in* Coll.

La Collection Lissajous renferme un *Chlamys* figuré (Pl. III, fig. 2) dont voici les caractères d'après une étiquette manuscrite de Lissajous : « Trente-neuf côtes fines, inégalement distribuées, inégales, groupées par deux. Les lamelles saillantes

se rejoignent dans l'intervalle sur les côtes ; je ne retrouve ce dernier caractère chez aucune espèce décrite. »

Cet échantillon bivalve se rapproche de *C. subtextorius* Goldf. par plusieurs caractères : forme arrondie, nombre des côtes rayonnantes aiguës, ornementation fine et serrée. La présence de lamelles saillantes, qui se rejoignent dans l'intervalle, ne saurait être un caractère spécifique : elle tient plutôt au parfait état de conservation du test ; dans de nombreuses espèces on suit les stries concentriques dans l'intervalle des côtes.

Remarque. — Au voisinage de *C. subtextorius* Goldf. se placerait *P. Niso* d'Orb. (1). Les échantillons de la Collection d'Orbigny, ainsi que le signale M. Cottreau, sont des moules dépourvus de test. Les côtes sont très nombreuses : 35 au moins ; l'oreillette antérieure de la valve gauche a des côtes rayonnantes. La forme générale et le nombre des côtes permettent de rapprocher cette espèce de *C. subtextorius* Goldf., sinon de les considérer comme synonymes.

Répartition. — *Callovien moyen :* Saône-et-Loire. — *Oxfordien supérieur : Z.* à *O. canaliculatum :* Saône-et-Loire. — *Rauracien* à *P. bicristatum :* Lorraine.

CHLAMYS SPLENDENS Dollfuss.

1863. *P. splendens* DOLLFUSS, Faune Kim. Cap Hève, p. 78, pl. XIV, fig. 7, 9.
1926. *P. cf. episcopalis.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 45, pl. II, fig. 3.
1926. *P. splendens.* Arkell, Geol. Mag., LXIII, p. 530, pl. XXXI, fig. 1, 4.
1929. *P. splendens.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 107, syn. pars, pl. X, fig. 1, 5 ; pl. XIV, fig. 5.
1935. *P. splendens.* L. R. COX, Jur. Gastr. et Lamel., Mesozoic Pal. of Brit. Som., p. 175, pl. XVIII, fig. 10.

Le type d'Arkell au Bristish Museum (nos L. 723 et 23 356 Osmington Oolite séries, Malton, Yorks) est une grande forme dont les côtes rayonnantes, au nombre de 30 à 33, séparées par de très larges intervalles, sont irrégulièrement groupées. L'oreillette antérieure a des côtes rayonnantes très apparentes.

C. splendens Dollf. ne peut être synonyme de *C. episcopalis* de Lor. Cette dernière espèce étant beaucoup plus étroite que celle de Dollfuss.

Répartition. — *Oxfordien, Rauracien :* Lorraine.

CHLAMYS BLYENSIS de Loriol.

Pl. III, fig. 8.

1904. *C. Blyensis* DE LOR., Oxf. Jura Ledonien, p. 224, pl. XXIV, fig. 3, 4.
1926. *C. Blyensis.* Arkell, Geol. Mag., LXIII, p. 542, pl. XXXIII, fig. 2, 3.
1929. *C. cf. Blyensis.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 110, pl. II, fig. 1, 1 *a*.

(1) 1929. Type de d'ORBIGNY, *in Ann. de Pal.*, p. 129, pl. LVII, fig. 4.

Le type de *C. Blyensis* de Lor. a des côtes irrégulièrement distribuées, plus serrées sur une valve que sur l'autre, groupées par deux ou trois presque depuis le sommet. Il y a 38 côtes sur la valve gauche, 31 sur la valve droite. L'oreillette antérieure a des lamelles parallèles, serrées, râpeuses et écailleuses. Elles sont coupées par quelques côtes rayonnantes très fines.

Cette espèce est étroitement liée à *C. splendens* Dollf. et à *C. episcopalis* de Lor. Toutefois, elle s'en distingue par l'irrégularité de son ornementation, les côtes sont tantôt écartées, tantôt rapprochées, simples ou dédoublées, munies d'écailles plus ou moins serrées. De Loriol a figuré des formes extrêmes qui donnent une bonne idée des limites de variabilité de l'espèce.

Répartition. — *Callovien, Oxfordien, Rauracien :* Lorraine.

Remarque. — Parmi la faune oxfordienne de Lorraine, plusieurs échantillons ont été déterminés sous le nom de *C. cf. Blyensis* de Lor., à cause de la présence de côtes irrégulièrement dédoublées. C'est un tel échantillon qui est figuré Pl. III, fig. 8.

Chlamys subarticulatus d'Orbigny.

Pl. III, fig. 5, 6.

1850. *P. subarticulatus* d'Orb., Prod., p. 22.
1892. *P. subarticulatus.* De Lor., Couc. coral., Jura Bernois, p. 303, pl. XXXII, fig. 16, 17.
1906. *C. subarticulatus.* Peron, Juras. Yonne, p. 185, pl. X, fig. 2.
1907. non *C. subarticulatus.* Cossm., Peléc. Jur. de France, p. 292, pl. II, fig. 1, 2.
1915. *C. cf. ind. subarticulatus.* Rollier, Foss. nouv. peu connus Jura, p. 478, pl. XXXI, fig. 2.
1929. *C. subarticulatus*, type de d'Orb., *in Ann. de Pal.*, p. 127, pl. LVI, fig. 13, 14.

Les caractères spécifiques de cette espèce ont été beaucoup discutés. On a souvent parlé de ses rapports avec *C. episcopalis* de Lor., *C. articulatus* Goldf., *C. Bourgeati* de Lor.

A la diagnose des échantillons de la Collection d'Orbigny donnée par M. Cottreau, dans les *Annales de Paléontologie*, il y a lieu d'ajouter les observations suivantes :

Type. — L'échantillon type figuré (Pl. LVI, fig. 13) est un échantillon bivalve. Les côtes rayonnantes sont peu nombreuses : une vingtaine environ. Elles sont droites, saillantes, arrondies, sensiblement toutes égales et séparées par des intervalles égaux ou un peu inférieurs à elles-mêmes. L'ornementation différente sur les deux valves est identique à celle de *C. Nattheimensis* de Lor. Les deux formes diffèrent seulement par le nombre de côtes qui est plus petit chez *C. subarticulatus* d'Orb. ; la fixité du nombre de côtes de *C. Nattheimensis* de Lor. d'une part, de *C. subarticulatus* d'Orb. d'autre part, ne permet pas de considérer les deux espèces comme rentrant dans les limites de variabilité d'une seule. Cette remar-

quable identité d'ornementation est encore plus nette sur un échantillon de La Rochelle muni d'une partie de l'oreillette antérieure ornée de fortes lamelles parallèles.

Variations. — La forme générale, ovale allongé, est dans quelques exemplaires sensiblement aussi large que longue.

Sous le nom de *C. subarticulatus* figurent dans la Collection d'Orbigny des *Chlamys* munis de côtes plus nombreuses et inégales avec une ornementation moins saillante.

Remarques. — L'échantillon (fig. 6, Pl. III) est tout à fait identique à un exemplaire de d'Orbigny provenant de Nantua.

La figure 5, Pl. III, se rapproche d'une valve droite de l'île de Ré, munie de ses oreillettes en partie bien conservées. L'oreillette antérieure est identique à celle de la figure 5 ; l'oreillette postérieure, incomplète dans l'échantillon de d'Orbigny, montre néanmoins, dans la partie échancrée pour le passage du byssus, des lamelles parallèles. L'individu figuré est orné d'écailles très fines, bien visibles sur les bords de la valve. Le même caractère est très net sur les types.

Répartition. — *Oxfordien :* Lorraine. — *Rauracien :* Lorraine, Alsace, Yonne. C'est une espèce presque exclusivement rauracienne.

CHLAMYS NATTHEIMENSIS de Loriol.

Pl. III, fig. 7.

1833. *P. articulatus.* Golfd., Petref. Germ., p. 47, pl. XC, fig. 10.
1862. non *P. articulatus.* Et., Leth. Brunt., p. 255, pl. XXXVI, fig. 2.
P. Hermaniæ. Ibid., p. 256, pl. XXXVI, fig. 6.
1875. *P. viminœus* de Lor., non Sow., Et. Jur. sup. Boulogne, p. 204, pl. XXIII, fig. 3, 5.
1894. *P. cf. Nattheimensis* DE LOR., Raur. inf. Jura Bernois, p. 52, pl. VI, fig. 4, 6.
1907. *C. subarticulatus.* Cossm., Peléc. Jur. de France, p. 292, pl. II, fig. 1, 2.
1926. non *C. Nattheimensis.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 42, pl. I, fig. 13 ; pl. II, fig. 2.
1926. *C. Nattheimensis.* Arkell, *Geol. Mag.*, vol. XLIII, p. 32, fig. 1, 3.
1929. *C. Nattheimensis.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 104, syn. pars, pl. X, fig. 6, 8.

M. Arkell a donné une description très précise de cette espèce. L'échantillon bivalve figuré Pl. III, fig. 7, n'a plus ses oreillettes, on voit seulement sur la valve gauche une partie de l'oreillette postérieure couverte de lamelles parallèles et sensiblement perpendiculaires au bord de la valve. Les détails de l'ornementation sont conservés d'une manière remarquable et ils se voient très bien sur les figures.

La valve gauche a des côtes arrondies sur le dos desquelles se trouvent des bourrelets transversaux ne se continuant pas dans l'intervalle des côtes. Ceux-ci sont couverts de stries concentriques très fines dessinant un V à pointe tournée vers le bord palléal (fig. 12). Ces stries se continuent sur les côtes où elles sont bien visibles entre les bourrelets. Les côtes situées sur les bords antérieur et postérieur

de la valve sont plus étroites que les autres : ce sont des écailles serrées et fines qui les ornent.

La valve droite a des côtes moins nettement arrondies que la valve gauche ; elles ont une section en forme de toit, quelques-unes s'élargissent comme si elles voulaient se dédoubler. Elles portent des écailles pointues, serrées, séparées par des stries concentriques très fines qui se continuent dans les intervalles où elles sont ondulées comme sur la valve gauche.

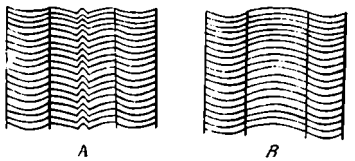


Fig. 12. — Ornementation concentrique. *A*, *Chlamys Nattheimensis* de Lor. — *B*, *Chlamys cyminœus*. Sow. × 4.

Cette espèce paraît avoir des caractères très constants, le nombre des côtes, environ 23, plus élevé que dans l'espèce précédente, permet de faire la distinction entre les deux formes.

Répartition. — *Callovien* (1)*:* Saône-et-Loire. — *Oxfordien:* Lorraine. — *Rauracien:* Lorraine, Bourgogne.

Chlamys nisus d'Orbigny.

1850. *P. nisus* d'Orb., Prod., II, p. 22, nº 358.
1872. *P. nisus*. De Lor., Jur. sup. Haute-Marne, p. 385, pl. XXII, fig. 14.
1929. *P. nisus*, type de d'Orb., *in Ann. de Pal.*, p. 128, pl. LVII, fig. 1.

Cette espèce a une vingtaine de côtes rayonnantes inégales ; les auteurs ont considéré l'alternance régulière de côtes fortes et faibles comme un caractère spécifique. Cette alternance s'observe en effet sur un fragment de la Collection d'Orbigny, toutefois, elle n'est pas constante sur la valve gauche complète de cette espèce : sur 20 côtes, 5 seulement sont petites. L'ornementation est faite d'écailles séparées par de fines stries concentriques qui se continuent dans l'intervalle des côtes. L'oreillette a des lamelles parallèles coupées vers le bord par deux petites côtes rayonnantes.

Répartition. — *Rauracien:* Lorraine. — *Lusitanien:* Bourgogne.

Remarques sur quelques formes munies de côtes alternativement grosses et petites du type de* C. nisus *d'Orb. — La figure 9, Pl. III, représente un échantillon provenant du Bathonien de Chenôve (8e zone). Coll. Martin I.-G., Dijon. C'est une valve gauche en partie décortiquée. L'oreillette postérieure a des lamelles parallèles comme tous les *Chlamys* dont il vient d'être question, en particulier comme *C. Dewalquei* Oppel, que l'on trouve à ce niveau, mais les côtes munies de tubercules sont alternativement grosses et petites, ce qui donne quelque chose de semblable à *C. nisus* d'Orb.

Par ailleurs, j'ai signalé un *Chlamys* que je rapproche de *C. Nattheimensis* de Lor. et qui a des côtes alternes.

(1) Les côtes sont alternativement grosses et petites.

Le type de *P. articulatus* d'Etallon publié dans le Lethea est une espèce ornée de grosses côtes alternant avec de petites (Pl. IV, fig. 5). On pourrait penser qu'à partir d'espèces différentes, mais appartenant à une même lignée : *C. Dewalquei* Oppel, *C. Nattheimensis* de Lor. ou *C. subarticulatus* d'Orb., il s'est produit à des époques différentes: Bathonien, Callovien, Rauracien,des mutations dans un sens déterminé :

C. Dewalquei donne la forme de Chenôve.

C. Nattheimensis de Lor. donne la forme du Callovien.

C. Nattheimensis ou *C. subarticulatus* donne *C. nisus.*

Ces formes mutantes se ressemblent beaucoup; il y aurait eu des mutations parallèles. Une constatation analogue a été faite pour les Liogryphées (1), elle montre que les Invertébrés, au cours de leur évolution, ne se comportent pas d'une manière différente de celle des autres animaux.

Ces formes à côtes alternées se trouvent dans les faunes de Pectinidés du Callovien au Rauracien en particulier; on peut se demander s'il ne s'agit pas d'une même espèce qui aurait vécu pendant toute cette période atteignant un maximum de développement au Rauracien où elle serait connue sous le nom de *C. nisus* d'Orb.

CHLAMYS GUYOTI de Loriol.

1894. *C. Guyoti* DE LOR., Raur., inf. Jura Bernois, p. 52, pl. X, fig. 2.

Cette espèce n'est citée que par de Loriol. Son caractère essentiel, un petit nombre de côtes alternativement grosses et petites, la rapproche incontestablement de *C. nisus* d'Orb.

C. Guyoti de Lor. se distingue difficilement de *C. nisus* d'Orb. Les auteurs considèrent la différence d'ornementation des deux valves comme un caractère spécifique. Or le type de *C. nisus* est une valve gauche et de Loriol, qui a fixé cette espèce, parle d'une ornementation différente sur les valves. Ce dernier caractère ne saurait donc séparer les deux espèces. Seule l'absence d'écailles sur les côtes semble être spéciale à *C. Guyoti*, mais elle peut être accidentelle et due à un certain degré de décortication du test, de telle sorte que l'on peut douter de la valeur spécifique de *C. Guyoti* de Lor.

L'échantillon rapporté à cette espèce dans les Collections de Nancy s'en éloigne par la présence de quelques écailles sur les côtes situées au bord de la valve.

Répartition. — *Rauracien :* Lorraine.

CHLAMYS BOURGEATI de Loriol.

Pl. III, fig. 10.

1858. *P. articulatus.* Quenst., Der Jura, p. 754, pl. XCII, fig. 11.

1904. *C. Bourgeati* DE LOR., Oxf. sup. Jura Ledonien, p. 225, pl. XXIV, fig. 5, 6.

1926. *C. Nattheimensis.* Staesche, Pect., schw. Jura, p. 42, pl. II, fig. 2, pl. III, fig. 13.

(1) C. DECHASEAUX, Principales espèces de Liogryphées liasiques, valeur stratigraphique et remarques sur quelques formes mutantes (*Bull. Soc. Géol. de France* [**5**], t. IV, 1934, p. 201-212).

L'ornementation consiste en 18 côtes arrondies, droites, munies de tubercules saillants en forme d'anneaux relativement écartés. Les côtes sont séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes, elles sont à peu près toutes égales ; de temps en temps, on en voit une plus faible : c'est ce qui se produit sur le bord de l'échantillon figuré.

Répartition. — *Rauracien :* Lorraine.

Remarque. — Le *Chlamys* figuré (Pl. IV, fig. 4) a quelques affinités avec *C. Bourgeati* de Lor. Le nombre des côtes est un peu supérieur à celui de l'espèce de De Lor. L'ornementation des côtes : tubercules écailleux, est plus serrée sur le bord palléal que près du crochet ; la valve, enfin, est plus renflée. Cette forme ne saurait être rapportée à *C. subarticulatus* d'Orb., car elle est beaucoup plus épaisse. Elle provient du Rauracien inférieur de Saint-Clément-les-Mâcon, Coll. Lissajous, Laboratoire de géologie de Lyon.

Chlamys sp.

Pl. IV, fig. 1.

Une valve gauche de *Chlamys*, dont le contour n'est pas intact, semble indiquer qu'il s'agit d'une forme ovale allongée.

L'ornementation est du type des espèces précédentes : l'oreillette antérieure est munie de lamelles parallèles très espacées, orientées tout à fait dans le même sens que celles de *C. Nattheimensis* de Lor. ou *C. Bourgeati* de Lor. Il y a 19 côtes rayonnantes, égales entre elles, arrondies et séparées par des intervalles inégaux, mais d'une largeur au moins égale à la leur. Au milieu de la valve, deux intervalles beaucoup plus importants sont complètement plats. Les côtes portent des tubercules saillants formant anneau transverse par rapport à la côte, les intervalles sont lisses.

Répartition. — *Portlandien :* Yonne.

Aucune forme appartenant à ce groupe n'a été signalée au Portlandien. L'échantillon figuré se rapproche de *C. Bourgeati* de Lor. dont il diffère par une forme plus allongée et des côtes plus épaisses.

Remarques sur l'emploi de quelques noms d'espèces dans la détermination des Chlamys jurassiques.

1° Chlamys viminœus Sow. — Le type de *C. viminœus* Sow. Miner. Conch., vol. VI, p. 84, pl. DXLIII, fig. 1, 2, est d'après l'étiquette, de l'oolithe de Malton. La gangue indique nettement qu'il s'agit d'une forme de l'oolithe inférieure, bajocienne sans doute. Telle est l'opinion de M. Arkell (*loc. cit.*, p. 106), telle est aussi celle de M. L. R. Cox.

L'échantillon est bivalve. La valve droite a 22 côtes arrondies, munies de forts bourrelets transversaux, surtout sur les bords, et de fines stries concentriques se continuant dans les intervalles.

La valve gauche a 20 côtes arrondies, séparées par des intervalles plus larges que sur la valve droite. Les fines stries concentriques qui ornent ces intervalles ne se voient pas sur les arêtes des côtes qui sont très élevées. Elles ont de gros tubercules écailleux plus espacés que sur la valve droite (fig. 13).

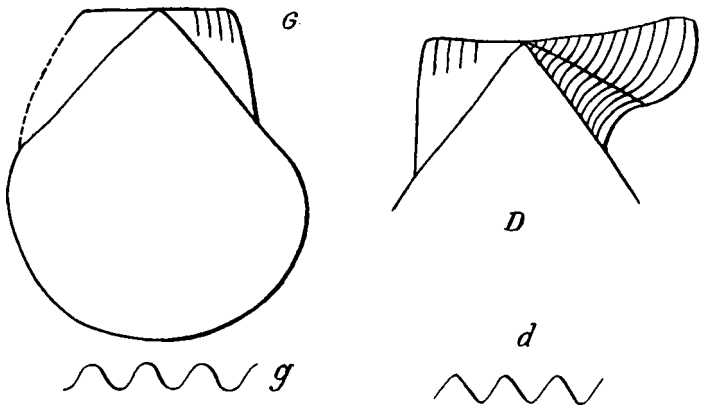


Fig. 13. — *Chlamys viminœus* Sow. *D*, oreillettes de la valve droite ; *G*, valve gauche. Gr. nat. ; *d*, section des côtes de la valve droite ; *g*, section des côtes de la valve gauche. × 3.

Rapports et différences. — *C. viminœus* Sow. diffère peu de *C. articulatus* var. *sauzeana* Paris et Richardson, 1915 (*Quart. Journ.*, LXXI, p. 526, pl. XXXV, fig. 3 *a*, *b*). Ce dernier a une forme plus élargie, des côtes plus espacées : 21 côtes sur la valve gauche ; 21, dont une géminée, sur la valve droite.

C. viminœus Sow. ressemble beaucoup plus à *C. Nattheimensis* de Loriol qu'à toutes les autres espèces bajociennes. Des différences peuvent toutefois servir à établir la séparation entre les deux espèces, savoir :

C. Nattheimensis a une forme un peu élargie.

La valve gauche de *C. viminœus* a des stries concentriques rectilignes dans les intervalles des côtes, tandis que, chez *C. Nattheimensis*, elles dessinent un V à pointe tournée vers le bord palléal (fig. 12).

La même différence s'observe sur les valves droites.

C. viminœus Sow. est donc une espèce de l'oolithe inférieure à ornementation différente sur les deux valves. Dans les formations correspondantes de Lorraine, la forme typique avec un petit nombre de côtes n'existe pas, pas plus que dans l'Est du Bassin de Paris d'une façon générale. Toutefois, les Collections renferment de nombreux échantillons déterminés sous ce nom. Il s'agit en général de :

C. Dewalquei Oppel.

C. Nattheimensis de Loriol.

C. subarticulatus d'Orb.

2° CHLAMYS ARTICULATUS. — Tous les auteurs ont employé ce nom pour déterminer les *Chlamys* du Jurassique. Il s'applique en réalité à des formes différentes ayant vécu à des époques variables, ainsi que l'énumération suivante pourra en donner une idée :

P. articulatus Schl., espèce liasique.

P. articulatus C. et D. = *C. Dewalquei* Oppel, Bajocien.

P. articulatus d'Orb. = *C. Dewalquei* Oppel, Bajocien.

P. articulatus Goldf. = *C. Nattheimensis* de Lor. Oxfordien, Rauracien.
P. articulatus Quenst. = *C. Bourgeati* de Lor. Rauracien.
P. articulatus Et. = *C. cf. Nattheimensis* de Lor. (1).

Le nom de *P. articulatus* n'a aucun sens et son emploi dans les déterminations des Pectinidés jurassiques ne peut qu'entraîner une confusion tout à fait regrettable et retarder les essais de mise au point des espèces de *Chlamys* jurassiques.

Toutes les espèces précédentes ont un même type d'ornementation (Cf. p. 74).

Les espèces suivantes n'ont aucun caractère commun ; leur attribution au sous-genre *Chlamys* est même parfois douteuse ; seules les oreillettes inégales justifient la place donnée à ces formes.

Pecten (Chlamys) Valoniensis Defrance.

1825. *P. Valoniensis* Def., *in* de Caumont, p. 507, pl. XXII, fig. 6.
1864. *P. Valoniensis*. Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (1), p. 58, pl. IX, fig. 1, 6 ; pl. X, fig. 1, 3.
1911. *P. Valoniensis*. Lis., Jur. Mâconnais, p. 72, pl. IX, fig. 15.

Espèce arrondie, équilatérale, très inéquivalve. La valve gauche a 22, 24 côtes rayonnantes dans l'intervalle desquelles s'en trouvent de plus fines qui vont jusque près du crochet. La dernière côte du côté antérieur est plus grosse et plus saillante que les autres. En dehors, il y a une aréa avec de fines stries transversales. La surface de la valve est couverte de stries concentriques.

La valve droite est plane et a la même ornementation que la valve gauche ; les côtes intercalaires y sont toutefois moins constantes, les côtes principales sont plus souvent groupées par deux ou trois.

Les oreillettes ont des côtes rayonnantes.

Répartition. — *Hettangien :* Lorraine. — *Sinémurien* (rare en Lorraine).

Cette espèce est très répandue dans toutes les formations hettangiennes.

Pecten (Chlamys) dispar Terquem.

1860. *P. dispar* Terquem, Lias Lux. et Hettange, p. 323, pl. XXIII, fig. 6.
1869. *P. celatus*, Th. *in* Collection Porrentruy.

La forme est inéquilatérale. La valve gauche convexe a 16, 20 côtes rayonnantes, arrondies, avec une ou deux plus petites dans les intervalles. Des stries concentriques donnent un treillis serré.

(1) Le type de *P. articulatus* Et. est assez douteux.

Un premier échantillon, étiqueté *P. articulatus* Et. (Coll. Etallon), ne correspond pas à la figure Pl. XXXVI, fig. 2. Je l'ai refiguré Pl. IV, fig. 3. Il a 20 côtes principales et des côtes intercalaires. L'ornementation concentrique est celle de *C. Nattheimensis* de Lor. (I. G. Dijon).

Un deuxième échantillon de *P. articulatus* de la Coll. Thurmann (Musée de Porrentruy) est figuré Pl. IV, fig. 5. C'est une valve gauche incomplète, elle se distingue de celle de Dijon par des côtes secondaires moins marquées et des tubercules plus saillants.

La valve droite a 24, 28 côtes groupées par deux ou trois, avec parfois de fines côtes intermédiaires. Les stries concentriques couvrent toute la surface.

Les oreillettes ont, comme les valves, des côtes rayonnantes et des stries concentriques.

Répartition. — *Hettangien :* Luxembourg, Lorraine. — *Sinémurien inférieur :* Lorraine.

PECTEN (CHLAMYS ?) JAMOIGNENSIS Terquem et Piette.

1865. *P. Jamoignensis* T. et P., Lias inf. Est France, p. 104, pl. XII, fig. 20, 21.

La description est complète dans l'ouvrage de Terquem et Piette. La valve paraît lisse et brillante ; les stries rayonnantes sont à peine visibles, les stries concentriques, très fines et serrées, deviennent écailleuses vers le bord postérieur. Les oreillettes sont du type *Chlamys*.

Répartition. — *Lias :* Lorraine, Belgique.

PECTEN (? CHLAMYS) SUBULATA Münst.

1834. *P. subulatus* MÜNST. *in* Goldf., Petref. Germ., p. 73, pl. XCVIII, fig. 12.
1926. *C. subulata.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 57, pl. II, fig. 9, 10 ; pl. V, fig. 6.

La surface des valves est absolument lisse; à l'intérieur, il n'y a aucune trace de costulation.

Répartition. — *Hettangien :* Alsace. — *Sinémurien :* Lorraine.

Remarques. — La figure 2 (Pl. IV) est une valve droite de *Chlamys* du Charmouthien d'Eteignières (Ardennes). Le test est lisse ; du côté antérieur on distingue de faibles traces d'une ornementation rayonnante.

La figure 6 (Pl. IV) est une valve droite de *Chlamys* du Bajocien d'Ars-sur-Moselle. Les valves n'ont aucune ornementation.

La forme charmouthienne se rapproche de *C. subulata* Münst.

PECTEN (CHLAMYS) BILLOTI Contejean.

1858. *P. Billoti* CONTJ., Et. et diagnose de 144 Mol. Kim. inédits, p. 86.
1859. *P. Billoti* CONTJ., Kim. Montbéliard, p. 315, pl. XXIII, fig. 2, 3.
1869. *P. Billoti.* Et., Leth. Brunt., p. 257, pl. XXXVI, fig. 8.

Coquille équilatérale, assez déprimée, inéquivalve. La valve droite est plus bombée que la valve gauche. L'ornementation consiste en côtes rayonnantes,

convexes, saillantes, inégales entre elles, droites ou flexueuses. Elles sont coupées par des lamelles concentriques qui forment des écailles à leur intersection. Elles sont saillantes sur la valve droite, ce qui lui donne « un aspect treillissé ».

Répartition. — *Kimeridgien :* Haute-Saône. — *Portlandien :* Bourgogne.

Remarques. — La figure 15 (Pl. VIII) est une valve gauche de *Chlamys* ornée de fines côtes rayonnantes, lisses, arrondies. L'ornementation éloigne cette espèce de celles du groupe de *C. textorius* Schl.

Un *Chlamys* bivalve est figuré (Pl. IX, fig. 3). L'ornementation est faite de côtes rayonnantes très nombreuses, étroites, séparées par des intervalles beaucoup plus larges qu'elles. Des stries concentriques rendent les côtes finement écailleuses. Je ne vois aucune espèce à laquelle cet échantillon puisse être rapporté.

B. — Sous-genre CAMPTONECTES

CHLAMYS ? PUNCTATISSIMUS Quenstedt.

1858. *P. punctatissimus* QUENST., Der Jura, p. 79, pl. IX, fig. 14.
1865. *P. punctatissimus.* Terq. et Piette, Lias inf. Est France, p. 103, pl. XII, fig. 6, 9.

Cette espèce paraît lisse; en réalité, les valves sont ornées de fines côtes rayonnantes entre lesquelles se trouvent des ponctuations, ce qui la met au voisinage immédiat des *Camptonectes.*

Répartition. — *Hettangien :* Lorraine.

CAMPTONECTES sp.

Pl. IV, fig. 7, 8.

La forme est suborbiculaire, comme celle de *C. lens* Sow. La surface de la valve paraît entièrement lisse ; sur les bords, on voit de fines ponctuations disposées en séries. Les oreillettes sont inégales et parfaitement conservées. Elles présentent un repli à la partie supérieure ; ce repli est orné de lamelles parallèles particulièrement visibles sur l'oreillette antérieure; le reste de l'oreillette est ponctué.

Il s'agit d'un *Camptonectes.* L'ornementation des oreillettes n'est pas celle de *C. lens* Sow., cependant l'aspect général, la forme de la valve et les détails d'ornementation sont très voisins.

Deux valves gauches se rapportent à cette description qui ne correspond à aucune espèce connue au Charmouthien.

Répartition. — *Charmouthien :* Lorraine.

CAMPTONECTES LENS Sowerby.

Pl. IV, fig. 9, 11, 14.

1818. *P. lens* Sow., Miner. Conch., p. 253, pl. CCV, fig. 2, 3.
P. obscura. Ibid., p. 253, pl. CCV, fig. 1.
P. arcuata. Ibid., p. 254, pl. CCV, fig. 5, 7.
1833. *P. lens.* Goldf., Petref. Germ., p. 49, pl. XCI, fig. 13.
1835. *P. lens.* Bron., Leth. Geogn., p. 329, pl. XIX, fig. 7.
1836. non *P. lens.* Roem., Verst. Nord. Deutsch. Ool., p. 71, pl. XIII, fig. 8.
P. Decheni. Ibid., p. 28, pl. XVIII, fig. 25.
1853. *P. Saturnus.* C. et D., Fos. sec. Lux., p. 215, pl. XXIX, fig. 4.
1856. *P. lens.* Quenst., Der Jura, p. 432, pl. LIX, fig. 3, 4.
1862. *P. lens.* Th. Leth., Brunt., p. 261, pl. XXXVII, fig. 2.
1883. *P. lens.* Lahusen, Jura Rjas., p. 23, pl. II, fig. 1, 3.
1900. *C. lens.* Grep., Baj. sup. Bâle, p. 121, pl. XIII, fig. 9.
1905. *C. lens.* Benecke, Eizen, p. 99, pl. III, fig. 10, 12, 19.
1911. *C. lens.* Lis., Jura Mâconnais, p. 76, pl. X, fig. 6.
1919. *C. lens.* Couf., Callov. Chalet, p. 56, pl. IV, fig. 2.
1926. *C. lens.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 76, pl. II, fig. 8 excl. syn.
1928. *C. lens.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 94, pl. VII, fig. 1, pl. IX, fig. 4, 7.

La coquille a une forme suborbiculaire, les oreillettes sont du type *Chlamys.*

La surface des valves est couverte de stries rayonnantes, ponctuées, divergentes, souvent bifurquées. Quelques fortes zones d'accroissement sont généralement plus visibles sur la valve gauche que sur la valve droite. L'oreillette antérieure de la valve gauche porte des lamelles parallèles, tandis que l'oreillette postérieure de la valve droite a des stries ponctuées. Ce dernier caractère est extrêmement important, M. Arkell insiste beaucoup dessus : il permet seul la distinction entre *C. lens* Sow. et *C. laminatus* Sow.

Quand la coquille s'accroît, les lignes rayonnantes ne sont plus visibles près du crochet, ce qui donne une partie lisse au sommet de la coquille. Si la partie externe du test est enlevée, l'ornementation n'est plus faite que de stries concentriques.

Répartition. — De l'*Aalénien* à l'*Oxfordien :* Lorraine. — *Bajocien :* Ardennes. — *Bathonien :* Bourgogne, Mâconnais.

C'est une espèce extrêmement répandue.

CAMPTONECTES LENS var. EXARATUS Terquem et Jourdy.

1869. *P. exaratus* T. et J., Bath. Dép. Moselle, p. 128, pl. XIII, fig. 17.
1893. *P. exaratus.* Riche, Juras. inf. Jura mérid., p. 170, pl. II, fig. 5, 6.

L'espèce de Terquem et Jourdy diffère uniquement de celle de Sowerby par l'ornementation. D'après le dessin de ces auteurs, la surface serait ornée de petits tubercules arrondis, disposés en séries rayonnantes ménageant entre elles des

ponctuations. Selon Lissajous, certains exemplaires de *C. lens* Sow. ont une telle ornementation : il n'y aurait là que deux aspects résultant d'une usure différente de la valve ; ces deux formes peuvent être considérées comme deux variétés et non pas comme deux espèces différentes.

Répartition. — *Bajocien, Bathonien :* Lorraine.

Cette variété, plus rare que la forme type *C. lens* Sow., est aussi beaucoup plus localisée dans le temps.

Camptonectes annulatus Sowerby.

Pl. IV, fig. 10.

1826. *P. annulatus* Sow., Miner. Conch., p. 251, pl. DXLII, fig. 1.
1834. *P. annulatus*. Goldf., Petref. Germ., p. 104, pl. XCI, fig. 2.
1852. *P. annulatus*. M. et L., Moll. Gr. Ool., p. 12, pl. I, fig. 13.
1893. *P. Ledonensis*. Riche, Juras. inf., Jura mérid., p. 169, pl. II, fig. 1, 4.
1926. *C. lens* var. *annulatus*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 79, pl. 3, fig. 12.

Le type de Sowerby est une valve droite. Les oreillettes ont des lamelles parallèles. Les anneaux concentriques qui ornent la valve ne sont pas en relief et élevés perpendiculairement à la surface : au milieu de la valve même, ils ont l'aspect de lamelles imbriquées de la même façon que dans l'individu (Pl. V, fig. 7). La seule différence est dans leur écartement, qui est bien plus grand dans le type de Sowerby.

P. annulatus, *in* Morris et Lycett, a des lamelles plus écartées que dans le dessin qu'ils donnent (Pl. I, fig. 13).

L'aspect du type de Sowerby est dû à l'usure, et, en fait, l'espèce est facilement reconnaissable aux fortes lamelles qui couvrent valves et oreillettes. Elles sont d'autant plus saillantes qu'elles sont plus éloignées du crochet. Près du sommet de la valve gauche et sur toute la valve droite, on voit entre les lamelles de fines stries rayonnantes.

Répartition. — *Bathonien :* Bourgogne.

La forme typique est inconnue en Lorraine.

Remarque. — Le type de *P. Ledonensis* Riche a les oreillettes mal conservées : elles semblent avoir été inégales et ornées de lamelles concentriques. Sur la surface de la valve, ces lamelles sont croisées par de fines côtes rayonnantes. Les lamelles sont plus accusées sur le bord de la valve qu'au sommet, et sur la valve droite que sur la valve gauche.

D'après l'ensemble de ces caractères, *P. Ledonensis* Riche est un jeune *C. annulatus* Sow.

CAMPTONECTES RICHEI nov. spec.

Pl. IV, fig. 12, 13, 15 ; pl. V, fig. 1, 2.

Parmi les Collections du Bajocien-Bathonien de Lorraine (I. G. Nancy), figurent sous le nom de *C. annulatus* Sow. toute une série de formes sur lesquelles il y a lieu d'attirer l'attention. Elles peuvent être rangées en plusieurs catégories.

1° Une partie de la surface de la valve a des stries rayonnantes, divergentes et ponctuées comme *C. lens* Sow. ; l'autre partie a des lamelles concentriques très fines et très serrées (fig. 12, 15), ou fines et serrées s'étendant jusque sur les oreillettes de la valve gauche ;

2° Quelques échantillons bivalves ont une ornementation différente sur les deux valves. La valve gauche a des lamelles concentriques irrégulières, serrées. La valve droite a des stries ponctuées (fig. 12, 15). Il y a quelques fines côtes sur le bord antérieur, elles ne couvrent qu'une toute petite partie de la valve. L'oreillette postérieure a des lamelles parallèles.

Les différences d'ornementation sur une même valve ne tiennent pas à un degré différent d'usure, car, en usant le milieu de la valve d'un échantillon orné de lamelles (fig. 1), l'aspect obtenu est très différent : les stries ne se continuent pas d'un intervalle au suivant, elles ne sont pas ponctuées. Les formes à lamelles fines et serrées sont facilement identifiables à *Camptonectes B.* Riche (Z. à *Lioc. concavum*, p. 178, pl. VII, fig. 8 *b*, 8 *c*). Il est difficile de dire si de tels échantillons doivent se rattacher à *C. lens* Sow. ou à *C. annulatus* Sow. L'ornementation des oreillettes est du type de *C. annulatus*, mais les lamelles sont très différentes, beaucoup plus fines et serrées; il y a toutefois une certaine variabilité dans l'écartement des lamelles (fig. 12, 13, 15).

La connaissance de ces *Camptonectes* ne peut servir à appuyer l'opinion de Staesche qui considère *C. annulatus* comme étant une variété de *C. lens.* Parmi les multiples individus présentant ces caractères, aucun n'a des affinités plus marquées avec *C. annulatus* et *C. lens* que ceux figurés. Ils constituent peut-être une espèce nouvelle que l'on pourrait nommer *C. Richei*, la dédiant à M. Riche qui l'a décrite et figurée le premier sous le nom de *Camptonectes* B.

Remarque. —Dans la Collection Morris et Lycett, sous le nom de *C. lens* est une valve gauche ornée de lamelles concentriques serrées sur les oreillettes et sur les bords de la valve. La taille est supérieure à celle des échantillons décrits précédemment, et les lamelles sont moins serrées. Les deux formes ne sont pas identiques, mais elles se ressemblent beaucoup.

Répartition. — *Bajocien :* Lorraine, Mont-d'Or Lyonnais. — *Bathonien :* Lorraine.

P. subannulatus Schlippe (*Bath. im Ober. Tief.*, p. 128, pl. II, fig. 3) est très voisin de ces

formes. L'auteur ne décrit que la valve droite, de telle sorte qu'il est difficile d'établir une identité complète entre cette espèce et les échantillons décrits ici.

Camptonectes aratus Waagen.

1867. *P. aratus* Waagen *in* Benecke, *Geol. Pal. Beitr.* (1) Z. à *Sowerbyi*, p. 124, pl. XXXI, fig. 3 *a*, *b*.
1915. *C. Aalensis*. P. et R., Some inf. Ool. Pect., p. 523, pl. XLIV, fig. 3 *a*, *b*.
1926. *C. aratus*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 80, pl. II, fig. 16, pl. III, fig. 3.

Les deux valves ont la même ornementation ; elle consiste en stries rayonnantes se dichotomisant assez régulièrement, si bien que, vers le bord palléal, elles sont beaucoup plus serrées que vers le milieu. Le bord antérieur de la valve droite est légèrement concave. La partie avoisinant le crochet est lisse ; quelques fortes zones d'accroissement sont irrégulièrement distribuées à la surface de la valve. Les oreillettes sont ornées de lamelles concentriques.

Remarque. — Il faut sans doute mettre au voisinage de *C. aratus* Waagen, *P. triformis* Whidborne (Inf. Ool. Stamford Northamptonshire, *Quart. Journ.*, 1883, p. 502, pl. XVI, fig. 3).

Le type est une valve droite de grande taille. Le test est très mal conservé, sauf près du sommet. Le peu qu'on en voit ne permet pas de savoir s'il y avait des stries rayonnantes bifurquées. Près du bord palléal, il y a quelques lamelles concentriques.

Le type est en trop mauvais état pour que l'on puisse affirmer son identité avec *C. aratus* Waag.

Répartition. — *Bajocien :* Lorraine.

Camptonectes Sowerbyi Staesche.

1899. *P. cinctus*. Grep., Baj. Bâle, p. 122, pl. XIV, fig. 3.
1901. *P. cinctus*. Petitclerc, Baj. Franche-Comté, p. 114 excl. syn.
1926. *C. Sowerbyi* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 81, pl. III, fig. 7.

Espèce d'assez grande taille, bombée vers le crochet, aplatie vers le bord palléal. L'ornementation consiste en côtes concentriques très lamelleuses coupées par de fines côtes rayonnantes très serrées, divergentes.

Le bord antérieur de la valve droite est légèrement concave.

Cette espèce se distingue de *C. aratus* Waag. par ses lamelles concentriques et son angle apical plus petit.

Nota. — *C. cinctus* Sow. est une espèce néocomienne.

Répartition. — *Aalénien, Bajocien :* Lorraine.

La figure 7 (Pl. V) représente un *Camptonectes*, rapporté avec doute à *C. Sowerbyi* Staesche, provenant du Bajocien de Longwy. C'est une valve droite de grande taille. Jusqu'à une distance

grande et couverte de petites côtes semblables à celles des valves et croisées par le prolongement des lamelles concentriques. L'oreillette antérieure de la valve droite est longue, étroite ; elle porte aussi de petites côtes rayonnantes et des stries transverses.

Répartition. — *Kimeridgien :* Haute-Saône.
Cette espèce est très répandue en Haute-Saône.

CAMPTONECTES CIRCINALIS Buvignier.

1852. *P. circinalis* BUV., Stat. Meuse, p. 24, pl. XIX, fig. 13, 15.

Espèce arrondie, épaisse, subéquivalve, inéquilatérale. L'ornementation est faite de lamelles concentriques, saillantes, dans l'intervalle desquelles se trouvent des stries rayonnantes arquées, fines, quelquefois bifurquées. Les oreillettes portent des lamelles. Quand l'échantillon est un peu usé, on voit des stries rayonnantes et des stries concentriques, semblables, dit Buvignier, à celles de *C. lens* Sow. et de *P. comatus* Goldf.

Répartition. — *Kimeridgien :* Meuse et Haute-Marne.

CAMPTONECTES SUPRAJURENSIS Buvignier.

1843. *P. suprajurensis* BUV., Mém. Soc. Phil. Verdun, t. II, p. 236, pl. V, fig. 1, 3.
1852. *P. suprajurensis* BUV., Stat. Meuse, p. 24, pl. XIX, fig. 21.
1866. *P. suprajurensis.* De Lor., Portl. Boulogne, p. 105, pl. X, fig. 5.
1872. *P. suprajurensis.* De Lor., Et. Jur. Sup. Haute-Marne, p. 379, pl. XXII, fig. 3.

Espèce de forme plutôt ovale, allongée, inéquilatérale, inéquivalve. La valve gauche est bombée, la valve droite presque plate. L'ornementation est faite de stries rayonnantes très fines paraissant tout à fait superficielles et coupées par des lamelles concentriques très fines et assez espacées. Les oreillettes inégales sont munies de fines stries rayonnantes.

Remarque.— D'Orbigny réunit cette espèce à *C. lamellosus* Sow. Cette dernière espèce diffère de *C. suprajurensis* Buv. par ses lamelles concentriques beaucoup plus fortes et plus saillantes et qui se prolongent sur les oreillettes.

Répartition. — *Kimeridgien :* Meuse et Haute-Marne.

CAMPTONECTES LAMELLOSUS Sow.

Pl. V, fig. 11.

1819. *P. lamellosus* SOW., Miner. Conch., pl. CCXXXIX.
1866. *P. lamellosus* de Lor., Portl. Boulogne, p. 103, pl. X, fig. 4.

Espèce légèrement bombée. De fortes lamelles concentriques élevées, de plus en plus saillantes depuis le sommet vers le bord palléal, ornent les valves. Elles se prolongent sur les oreillettes. Le type d'ornementation rappelle celui de *C. annulatus* Sow., il en diffère par des lamelles plus fines et plus serrées. Le type est de grande taille, les lamelles sont usées et semblent être imbriquées de la même façon que pour *C. annulatus* (p. 31).

Répartition. — *Portlandien :* Bourgogne.

Camptonectes Morini de Loriol.

1866. *P. Morini* de Lor., Portl. Boulogne, p. 107, pl. X, fig. 6.

Petite espèce aux valves assez bombées, ornées de nombreuses côtes rayonnantes plates, pouvant se dichotomiser, séparées par des sillons filiformes et ponctués. Les côtes sont légèrement écailleuses sur les bords de la coquille. Il y a de rares lamelles d'accroissement.

Répartition. — *Portlandien :* Haute-Saône.

Camptonectes Mairei nov. spec.

Pl. V, fig. 8, 9, 10.

Forme de taille moyenne, équilatérale, subéquivalve. L'ornementation consiste en côtes rayonnantes fines et serrées pouvant se bifurquer, et en lamelles concentriques plus ou moins saillantes, extrêmement fines et serrées. Sur les oreillettes, on voit surtout des lamelles parallèles qui sont la continuation de celles de la valve.

Cette espèce a le type d'ornementation de *C. lamellosus* Sow. ; elle en diffère par une forme beaucoup moins renflée, une taille plus petite, une ornementation plus fine. Elle se distingue de *C. Morini* de Lor. uniquement par la présence de lamelles concentriques, de *C. Etalloni* de Lor. par sa forme plus arrondie et ses lamelles concentriques plus fines et serrées.

Répartition. — *Portlandien :* Haute-Saône. Collection Maire. Laboratoire de Géologie du Muséum.

Remarques. — Ce *Camptonectes* est à la forme contemporaine, *C. Morini* de Lor., exactement ce que *C. Richei* est à *C. lens* Sow.

Dans les deux cas, il s'agit de coquilles différant des espèces généralement répandues par la présence de lamelles concentriques fines et serrées.

Au Bajocien, Bathonien d'une part, au Portlandien d'autre part, il y a deux séries parallèles de formes :

BAJOCIEN, BATHONIEN.		PORTLANDIEN.
C. lens Sow.	Pas de lamelles concentriques.	*C. Morini* de Lor.
C. Richei nov. spec.	Fines lamelles concentriques serrées.	*Camptonectes Mairei* nov. spec.
C. annulatus Sow.	Lamelles concentriques espacées et fortes.	*C. lamellosus* Sow.

C. — Sous-genre CAMPTOCHLAMYS.

PECTEN SUBRETICULATUS Stoliczka.

1860. *P. subreticulatus* STOL., Ueber die Gastr. und Aceph. der Hierlatz-sch, p. 196, pl. VI, fig. 12.
1876. *P. subreticulatus*. Dum. et Font., Descr. Am. de zone à *A. tenuilobatus* et de quel. autres Fos. peu connus, p. 157, pl. II, fig. 2.

C'est une espèce arrondie, subéquivalve, ornée de 16 à 20 côtes rayonnantes avec des côtes intercalaires de plus en plus nombreuses à mesure que l'on s'éloigne du crochet. Des lamelles concentriques, saillantes, égales, équidistantes, dessinent avec les côtes un quadrillage ; à leur point de rencontre, il y a de petites écailles imbriquées, visibles sur les côtés. Les oreillettes ont des côtes rayonnantes et concentriques.

Répartition. — *Lias inférieur :* type de Dumortier, Musée de Lyon.

Remarque. — Dans les Collections de l'I. G. Nancy, des échantillons ornés d'un fin quadrillage à la surface des valves semblent avoir des affinités avec *C. Rosimon* d'Orb. ; ils proviennent de l'Hettangien, Sinémurien, ce qui écarte toute parenté avec l'espèce de d'Orbigny. Ils se placent plus vraisemblablement au voisinage de *P. subreticulatus* Stol.

? CAMPTOCHLAMYS ROSIMON d'Orbigny.

1850. *P. Rosimon* D'ORB., Prod., I, p. 314, n° 327.
1853. *P. clathratus*. M. et L., Moll. Great Ool., p. 13, pl. I, fig. 13.
1903. *P. Rosimon*. Type de d'Orb *in Ann. de Pal.*, p. 164, pl. XXVIII, fig. 26, 27.
1906. *P. Rosimon*. Cossm., Pél. Jur. France, p. 276, pl. I, fig. 7, 3.
1926. *P. Rosimon*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 38, non pl. II, fig. 2.

Cette espèce fait partie du groupe de *Chlamys textorius* Schl., par ses oreillettes ornées de fortes lamelles parallèles ; elle se rapproche des *Camptochlamys* par son ornementation faite d'un quadrillage à la surface de la valve ; c'est une forme intermédiaire, ainsi que l'a signalé Arkell (*loc. cit.*, p. 103).

Répartition. — *Bathonien :* Bourgogne.

Camptochlamys retiferus Morris et Lycett.

1853. *P. retiferus* M. et L., Moll. Gr. Ool, p. 9, pl. I, fig. 15, 15 *a*.

La surface des valves est ornée de 30 à 40 côtes radiales et de lamelles saillantes très espacées en disposition concentrique, ce qui dessine un quadrillage. La même ornementation existe sur les oreillettes. *P. Clathratus* M. et L. a une ornementation plus fine qui l'assimile à *C. Rosimon* d'Orb.

Répartition. — *Bathonien supérieur :* Ain.

Camptochlamys Lafayi Lissajous.

1863. *P. Michælensis.* Lycett non Buv., Sup. Mol. Great Ool., p. 34, pl. XXXIII, fig. 3.
1923. *C. Lafayi* Liss., Bath. env. Mâcon, p. 159, pl. XXX, fig. 1, 2.

La diagnose de cette espèce est faite en détail par Lissajous.

Répartition. — *Bajocien :* Lorraine. — *Bathonien :* Mâconnais. — *Callovien :* Lorraine.

Camptochlamys intertextus Roemer.

1839. *P. intertextus* Roem., Verst. Nord. Deut. Ool. Geb., p. 27, pl. XVIII, fig. 23.
1843. *P. Collineus.* Buv., Mém. sur quelq. Fos. nouv. Meuse et Ardennes, p. 235, pl. IV, fig. 20.
1852. *P. Collineus.* Buv., Stat. Ardennes, p. 353, pl. IV, fig. 7.
1852. *P. Michælensis.* Buv., Stat. Meuse, p. 24, pl. XXXII, fig. 7.
1875. *P. intertextus.* De Lor., Jur. sup. Boulogne, p. 356, pl. XXII, fig. 2.
1893. *P. intertextus.* De Lor., Couc. séq. Tonnerre, p. 138, pl. II, fig. 8, 8 *a*.
1928. *C. intertextus.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 103, pl. VIII, fig. 1, 2.

Arkell décrit et figure cette espèce ; on peut penser qu'elle dérive de *C. Lafayi* Lis. par accentuation des lamelles concentriques qui deviennent plus saillantes et plus écartées. En effet, des individus appartenant à *C. Lafayi* Lis. et d'âge callovien ont une valve munie de très fortes lamelles du type *intertextus* ; ils sont donc, au point de vue de l'ornementation, intermédiaires entre les deux espèces.

Répartition. — *Oxfordien, Rauracien :* Lorraine.

Je place au voisinage des *Camptochlamys P. Mantochensis* à cause de son ornementation dessinant un quadrillage à la surface des valves.

PECTEN MANTOCHENSIS Etallon.

Pl. V, fig. 12, 13.

1863. *P. Mantochensis* ET. Et., Pal. Jura Graylois, p. 476: « Assez petite espèce arrondie, subéquilatérale, faiblement inéquivalve, peu épaisse, à crochets assez forts, oreillettes courtes, peu inégales. Valves assez régulièrement convexes, ornées de deux systèmes de côtes, les unes rayonnantes, droites, nombreuses (70), saillantes, séparées par des intervalles deux fois plus larges qu'elles, quelques-unes un peu moins, les autres concentriques, très nombreuses, à peu près égales et également espacées, de même taille que les premières dans le jeune âge et donnant un réseau à mailles carrées ; plus tard moins fortes que les rayonnantes et dégénérant sur celles-ci en écailles épaisses, saillantes surtout sur la valve supérieure.

«La constance des côtes concentriques qui persistent, quoique découpées, est le trait qui distingue cette espèce des voisines du Corallien. »

L'aspect caractéristique de cette espèce ne permet pas de la ranger parmi un groupe défini.

Au voisinage immédiat de cette espèce est *P. sequanus* Et. (*Loc. cit.*, p. 447) :

« Voisin de *P. Mantochensis* Et. par sa forme générale et la disposition des ornements, mais les côtes sont plus espacées, les rayonnantes sont alternativement plus faibles et plus fortes, les écailles moins développées et toutes diminuent plutôt qu'elles n'augmentent avec l'âge. Ce sont les ornements de *P. Billoti* Contj. dont on la distingue difficilement, sauf que ce dernier a un angle apical très étroit. »

Répartition. — *Portlandien :* Haute-Saône.

La comparaison de ces deux espèces fait penser que les caractères distinctifs de *P. sequanus* Et. et *P. Mantochensis* Et. ne sont que des variations et qu'il n'y a en réalité qu'une seule espèce, *P. Mantochensis* Et., dont les ornements sont susceptibles d'une certaine variabilité. A la diagnose donnée par Etallon, il faut ajouter que les côtes concentriques donnent à leur point de rencontre, avec les côtes rayonnantes, des tubercules râpeux. Les oreillettes ont la même ornementation que les valves.

D. — Sous-genre ÆQUIPECTEN.

ÆQUIPECTEN THIOLLEREI Martin.

1860. *P. Thiollerei* MARTIN. Pal. infra-Lias Côte-d'Or, p. 89, pl. VI, fig. 21, 23.
1864. *P. Thiollerei*. Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (1), p. 62, pl. X, fig. 4, 5, 6, 7.

Cette espèce est arrondie, équilatérale, rigoureusement équivalve. Les oreillettes sont inégales : l'antérieure de la valve droite a une petite échancrure pour le passage du byssus; toutes deux sont ornées de stries parallèles et de côtes rayonnantes.

L'ornementation des valves consiste en 20 côtes rayonnantes séparées par des intervalles égaux à elles-mêmes ; toute la surface est couverte de stries concentriques fines et serrées. De chaque côté, près du plan de jonction des valves, il y a une petite aréa couverte de lignes horizontales.

Répartition. — *Hettangien :* Lozère, Ardèche, Mont-d'Or Lyonnais.

Æquipecten Euthymei Dumortier.

1864. *P. Euthymei* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (1), p. 64, pl. X, fig. 8, 10.

Espèce équilatérale, équivalve, ornée de 16 côtes rayonnantes, aiguës, dont les trois premières de chaque côté de la valve sont munies sur le sommet de petits tubercules serrés. Toute la surface est couverte de stries concentriques fines. Les deux valves se rejoignent entre les oreillettes et la première côte, en dessinant une ligne finement ondulée.

Répartition. — *Hettangien :* Côte-d'Or, Saône-et-Loire.

Æquipecten Pollux d'Orbigny.

1850. *P. Pollux* d'Orb, Prod., I, p. 220, n° 135.
1864. *P. Pollux.* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (1), p. 65, pl. X, fig. 11, 12 ; pl. XI, fig. 1, 2, 3, 4.
1908. *P. Pollux*, type de d'Orb *in Ann. Pal.*, p. 31, pl. IX, fig. 16, 17.

Coquille arrondie, équilatérale, subéquivalve. L'ornementation consiste en côtes rayonnantes, 6 à 7 sur la valve droite, 10 à 12 sur la valve gauche, arrondies, séparées par des intervalles inférieurs ou égaux à elles-mêmes, munies de longues épines bien marquées sur le bord palléal. Les oreillettes ont des plis rayonnants.

Répartition. — *Hettangien :* Côte-d'Or, Mont-d'Or Lyonnais, Saône-et-Loire.
Cette espèce est totalement inconnue en Lorraine.

Æquipecten æquiplicatus Terquem.

1854. *P. æquiplicatus* Tqm., Pal. Prov. Lux., p. 323, pl. XXIII, fig. 3.

Forme inéquivalve, ornée de 12 côtes saillantes aiguës. Sur l'arête de chacune d'entre elles se trouvent de courtes épines ; des stries concentriques couvrent toute la surface. La valve gauche n'a pas d'épines sur les côtes.
C'est une espèce rare, surtout munie de son test.

Répartition. — *Hettangien :* Haute-Marne (la taille est environ double de celle du type, mais l'ornementation et les oreillettes sont rigoureusement identiques), Alsace.

ÆQUIPECTEN PRISCUS Schlotheim.

1820. *P. priscus* SCHL., Petref, p. 222.
1830. *P. costulatus.* Ziet. Verst. Wurt., p. 68, pl. LII, fig. 3.
1834. *P. priscus.* Goldf., Petref. Germ., p. 43, pl. LXXXIX, fig. 5.
1858. *P. æqualis.* Quenst., Der Jura, p. 78, pl. IX, fig. 13 ; *Pecten sp.*, Ibid., p. 84, pl. X, fig. 14.
1860. *P. æqualis.* Tqm et Piette, Lias inf. Est France, p. 102, pl. XII, fig. 15, 19.
P. priscus. Ibid., p. 147, pl. XVIII, fig. 18, 20.
1867. non *P. priscus.* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (2), p. 216, pl. LXVIII, fig. 4.
1869. *P. priscus. Ibid.* (3), p. 138, pl. XXII, fig. 3.

Forme arrondie, équilatérale, inéquivalve. L'ornementation est différente sur les deux valves. La valve droite (valve gauche pour Dumortier) est ornée de 17 côtes arrondies, séparées par des sillons très étroits. La valve gauche a sensiblement le même nombre de côtes étroites, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes. La valve gauche ressemble beaucoup à celle de *P. æqualis* Quenstedt ; cet auteur ne décrit ni ne figure la valve droite, de telle sorte que l'on ne saurait dire s'il s'agit d'une ou de deux espèces. Dans les Collections étudiées, de nombreux échantillons décortiqués ont des côtes dont la disposition rappelle à la fois celle de *Æ. æqualis* Quenst. et de *Æ. priscus* Schl. ; leur détermination, étant donnés les rapports entre les deux espèces, ne saurait être absolue.

Répartition. — *Hettangien, Sinémurien :* Lorraine. — *Sinémurien :* Ardennes, Alsace. — *Charmouthien :* Est Bassin Paris.

ÆQUIPECTEN PRISCUS var. DIEULAFAITI Dubar (Jaubert).

1867. *P. priscus.* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (2), p. 217, pl. XLVIII, fig. 4.
1868. *P. Dieulafaiti* JAUBERT, Note sur la formation jur. Mont Lozère, p. 234 (note infra-paginale).
1925. *P. priscus* var. *Dieulafaiti* DUBAR, Lias Pyrénées, p. 266, pl. V, fig. 1, 6.
1929. *P. Dieulafaiti.* Lanquine, Lias et Jur. Chaînes prov., p. 131, pl. III, fig. 2.

Les côtes sont plus ou moins aiguës, celles de la valve droite sont arrondies et séparées par des sillons étroits en forme de V. Tout le détail de l'ornementation est décrit par M. Dubar.

Répartition. — *Lias moyen :* Lozère.

ÆQUIPECTEN ACUTIRADIATUS Münster.

1834. *P. acutiradiatus* MÜNST. *in* Goldf., Petref. Germ., p. 43, pl. LXXXIX, fig. 6.
1867. *P. acutiradiatus.* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (2), p. 72, 217, pl. XLVIII, fig. 5, 6.

C'est une petite espèce, ornée d'environ 24 côtes rayonnantes, aiguës, séparées par des intervalles beaucoup plus larges qu'elles-mêmes. Toute la surface est couverte de stries concentriques, fines, profondes, très serrées ; elles sont de plus en plus écartées depuis le bord palléal jusqu'aux crochets ; là elles forment, selon Dumortier, « un quadrillage avec les côtes ». La surface des oreillettes est également couverte de ce treillis.

Répartition. — *Sinémurien :* Lorraine, Belgique.

ÆQUIPECTEN VAGANS Sowerby.

Pl. VI, fig. 1, 2, 3, 9.

1825. *P. vagans* Sow., Miner. Conch., p. 560, pl. DXLIII, fig. 3, 4, 5.
1829. *P. vagans.* Goldf., Petref. Germ., pl. LXXXIX, fig. 8.
1853. *P. vagans.* M. et L., Moll. Great. Ool., p. 8, pl. I, fig. 12.
1860. non *P. vagans.* Damon, Geol. of Weymouth Sup., pl. IX, fig. 4.
1867. non *P. vagans.* Laube, Biv. von Balin, p. 10, pl. I, fig. 10.
1883. *P. vagans.* Lahusen, Jura Bild. Riaz. Gouv., p. 23, pl. II, fig. 3.
1888. non *P. vagans.* Schlippe, Fauna Bath., p. 131, pl. II, fig. 5.
1911. *P. vagans.* Lissajous, Jur. Mâconnais, p. 74, pl. IX, fig. 16, 17.

Coquille à contour régulièrement arrondi, à peine plus haute que large, sensiblement équivalve. Les oreillettes sont à peine inégales : l'antérieure de la valve droite est plus longue que la postérieure et légèrement échancrée. L'ornementation des deux valves est différente.

Le type de Sowerby (Pl. DXLIII, fig. 3, 4) du Cornbrash de Chatley est un échantillon bivalve.

La *valve droite* a 10 larges côtes avec une ornementation concentrique fine et serrée. Il y a quelques gros tubercules allongés et serrés.

La *valve gauche* est incomplète ; les oreillettes manquent. La valve a 8 côtes arrondies, séparées par des intervalles aussi larges qu'elles, ornées de quelques gros tubercules.

L'échantillon type (Pl. DXLIII, fig. 5) est un peu différent ; sur la valve gauche, les côtes ne vont pas jusqu'au sommet et leur présence est marquée par des écailles, 5 à 6 sont plus fortes. La figure 9 (Pl. VI) est très voisine de cette forme.

Remarque. — La différence d'ornementation sur les deux valves est très constante : c'est un caractère extrêmement important sans lequel la détermination spécifique ne peut être sûre ; d'une façon générale même, pour toutes les espèces jurassiques appartenant à ce groupe, il faut posséder les deux valves pour distinguer judicieusement les espèces.

La figure 1 de la planche VI est une valve gauche typique, la figure 2 une valve droite. Les détails d'ornementation sont très nets. La figure 3 est une valve droite du Bathonien de Normandie remarquable par sa grande taille.

Répartition. — *Bajocien :* Lorraine. — *Bathonien :* Lorraine, Bourgogne. — *Callovien :* Lorraine.

Æquipecten vagans Sow. est surtout une forme bathonienne, particulièrement abondante dans le Bathonien moyen de Lorraine (Caillasses à *Anabacia*), tel que l'envisage M. Gardet.

Le Bathonien, selon les indications qu'a bien voulu me donner cet auteur, se subdivise de la façon suivante :

Bathonien	supérieur	Calcaires marneux à *P. arbustigerus.*
		Marnes à *Rhynch. varians* et à *O. Knorri.*
	moyen	Caillasses à *Anabacia.*
	inférieur	Lacune.

Les principales localités fossilifères sont : Villey-Saint-Étienne, Pierre-la-Treiche, Chaudeney.

On peut y ramasser *Æ. vagans* en abondance, la comparaison de nombreux échantillons montre que cette espèce est sujette à de multiples variations et, si l'on examine un grand nombre d'exemplaires, on voit que des formes voisines, érigées en espèces différentes par les auteurs, ne sont tout au plus que les limites extrêmes atteintes par la variabilité de *Æ. vagans.* De telles observations sont à la base de la nomenclature adoptée dans cette révision : *Æ. anomalus* Tqm., *Æ. peregrinus* Lyc., *Æ. hemicostatus* M. et L., y figurent comme des variétés de *Æ. vagans* Sow. Une autre variation de *Æ. vagans* donne un *Æquipecten* dont la valve gauche a les côtes groupées par deux au milieu de la valve : de tels individus existent dans le Bathonien de Miotte (Belfort) et d'Alsace.

ÆQUIPECTEN VAGANS var. ANOMALUS Tqm. et Jourdy.

Pl. VI, fig. 5, 7, 8, 14.

1869. *P. anomalus* T. et J., Bath. Moselle, p. 128, pl. XIII, fig. 18, 20.
1915. *P. anomalus.* P. et R., Some inf. Ool. Pect., p. 533, pl. XLV, fig. 1 *a, d.*

Il semble, d'après les dessins et la description dans le texte, que Terquem et Jourdy ont confondu les valves droite et gauche. La description ne concorde pas avec les figures : fig. 20 *a* est une valve gauche ayant 14 côtes régulièrement espacées avec des écailles comme sur la valve correspondante de *Æ. vagans* Sow., elle en diffère par un plus grand nombre de côtes. Les figures 18, 19, 20 sont des valves droites avec les côtes groupées selon le mode indiqué par Terquem et Jourdy pour la valve gauche.

Dans les échantillons figurés ici (Pl. VI, fig. 5, 7, valve gauche) (fig. 8, 14, valve droite), l'ornementation est plutôt faite de filets rayonnants, saillants, assez étroits et groupés d'une manière conforme au texte des auteurs.

La valve gauche de l'espèce de Terquem et Jourdy ne peut se distinguer de celle de *Æ. vagans* Sow. Le nombre des côtes diffère, mais la figure 4 (Pl. VI) représente une valve gauche munie de 12 côtes rayonnantes — nombre compris entre celui de *Æ. vagans* et *Æ. anomalus* — la véritable différence est donc l'ornementation de la valve droite et non pas le nombre des côtes de la valve gauche.

Æquipecten vagans Sow. et sa variété sont étroitement associées ; elles cohabitent les mêmes faciès et on les trouve avec la même fréquence, ainsi que le montre le tableau ci-dessous :

LOCALITÉS	*Æ. vagans.*	*Æ. vagans* var. *anomalus.*
Villey-Saint-Étienne	CC (1)	CC
Chaudeney	CC	CC
Fontenoy	C	C
Aingerey	»	C
Nancy	AC	»
Benecourt	AC	»

(1) CC = très commun. C = commun. AC = assez commun.

Répartition. — *Bathonien moyen :* Lorraine.

Cette variété existe uniquement en Lorraine, ce serait peut-être une race locale de *Æ. vagans* Sow.

Pour avoir une idée du nombre des variétés de *Æ. vagans* Sow., je cite ici deux formes ne provenant pas de l'Est du Bassin de Paris.

1° *Æquipecten vagans* var. *peregrinus* M. et L. — Morris et Lycett décrivent cette forme sous le nom de *Æ. peregrinus* (1853, Moll. Gr. Ool., p. 9, pl. I, fig. 14). Le dessin de ces auteurs est rigoureusement identique au type qui est une valve gauche. L'espèce de Morris et Lycett est plus aplatie que *Æ. vagans* Sow. La valve gauche a 9 côtes rayonnantes et deux fines côtes intercalaires ; elles sont irrégulièrement espacées et, dans l'intervalle des côtes seulement, il y a de fines lignes concentriques. Les oreillettes ont des lamelles parallèles espacées.

2° L'échantillon (fig. 9, Pl. VI) est une valve gauche ornée de côtes irrégulières : une faible entre deux fortes et irrégulièrement espacées, ce qui le rapproche de *Æ. vagans* var. *peregrinus*, tandis que l'alternance des côtes le met au voisinage de la variété *hemicostatus* M. et L.

Répartition. — *Bathonien :* Langrune.

ÆQUIPECTEN VAGANS VAR. HEMICOSTATUS M. et L.

1853. *P. hemicostatus* M. et L., Moll. Great Ool., p. 10, pl. I, fig. 16.
1888. *P. vagans*, Schlippe, Fauna Bath., p. 131, pl. II, fig. 5.

1888. non *P. hemicostatus*. Schlippe, loc. cit., p. 133, pl. II, fig. 5.
1905. *P. Rhetus*. d'Orb., Prod. type *in Ann. de Pal.*, p. 164, pl. XXVIII, fig. 21, 22, 23.
1906. *P. semicostatus*. Cossm. Péléc. Jur. de France, p. 3, pl. I, fig. 6, 17 ; pl. II, fig. 22.
1911. *P. hemicostatus*. Liss., Jur. Mâconnais, p. 74, pl. IX, fig. 18.

Le type de Morris et Lycett a 5 côtes plus fortes que les autres ; dans leur intervalle, il y en a 3 ou 4 plus fines. Vers le sommet, elles sont croisées par des stries concentriques ; comme elles sont très minces, l'aspect est celui de *P. clathratus* M. et L. Les gros tubercules n'existent qu'assez loin du sommet. La valve gauche a une oreillette postérieure ornée de fortes lamelles parallèles.

La figure 6 (Pl. VI) représente un échantillon bivalve récolté en Normandie. La valve droite a les côtes larges et les lamelles concentriques de *Æ. vagans* Sow. La valve gauche a 5 ou 6 fortes côtes, dans l'intervalle desquelles se trouve une fine côte intercalaire. Les unes et les autres sont ornées d'écailles tuberculeuses en forme d'anneau, ce qui, vu l'étroitesse des côtes intercalaires, surtout au voisinage du sommet, donne à ces dernières un aspect finement granuleux. L'ornementation, d'ailleurs remarquablement bien conservée, montre que, près du crochet, les côtes principales portent deux séries de petits tubercules qui, quand la coquille a plus d'un centimètre, se réunissent pour ne former qu'une seule rangée de tubercules allongés, en forme d'anneau.

Il est facile de mettre en évidence toute une série d'échantillons dans lesquels le nombre des côtes de la valve gauche est progressivement réduit à 5, ce qui montre bien que *P. hemicostatus* M. et L. est une variété de *Æ. vagans* Sow. Lissajous (notes manuscrites) reconnaît l'existence de tels intermédiaires à Davayé (Saône-et-Loire).

Répartition. — *Bathonien :* Lorraine, Bourgogne (la forme intermédiaire, entre *Æ. vagans* et cette variété, est plus commune que *Æ. vagans* typique), Saône-et-Loire.

ÆQUIPECTEN RUSHDENENSIS Lycett.

Pl. VI, fig. 10, 11.

1865. *P. Rushdenensis* LYCETT, Moll. Gr. Ool. Sup., p. 33, fig. 4 *a*, *b*, *c*, pl. XXXIII.

La forme générale est différente de celle de *Æ. vagans* Sow. : elle est rigoureusement aussi large que longue, ce qui lui donne un contour presque circulaire. Les deux valves sont ornées de ponctuations en relief, allongées dans le sens transversal et très serrées : ce sont de fines écailles, un peu incurvées, qui alternent d'une rangée à l'autre. Vers le crochet, elles ne sont plus distinctes, on voit uniquement de fines lamelles concentriques. Ces caractères sont nettement visibles sur les échantillons figurés.

Répartition. — *Bajocien supérieur:* Lorraine. — *Bathonien:* Lorraine, Bourgogne.

ÆQUIPECTEN cf. ROMANI Lissajous.

Pl. VI, fig. 12.

1923. *R. Romani* Liss., Bath. Mâcon, pl. XXX, fig. 4, 5.

L'échantillon rapporté à cette espèce a beaucoup d'analogies avec *P. hemicostatus* Schlippe, non Sowerby (*Fauna Bath.*, p. 133, pl. II, fig. 8).

La valve gauche a 5 côtes ornées de tubercules espacés ; les deux côtes situées sur les bords antérieur et postérieur atteignent le sommet, les trois autres sont visibles sur le bord palléal. Les intervalles des côtes sont ornés de fines écailles disposées comme dans *Æ. Rushdenensis* Lyc. Cette valve gauche diffère de celle de *Æ. Romani* par l'absence dans l'intervalle des côtes principales de 4 à 6 côtes plus fines munies de lamelles transverses.

La valve droite a l'ornementation de *Æ. Rushdenensis*, mais elle a une forme différente. Cet échantillon a ainsi la valve gauche de *Æ. Romani*, la valve droite se rapproche de celle de *Æ. Rushdenensis*. Ces caractères incitent à penser que, malgré les apparences, *Æ. Rushdenensis* n'est pas très éloigné de *Æ. vagans* et de *Æ. Romani* et qu'il y a peut-être lieu de les rattacher au même groupe.

Répartition. — Un seul échantillon du *Bathonien moyen:* Lorraine (Caillasses à *Anabacia*, Villey-Saint-Étienne).

ÆQUIPECTEN FIBROSUS Sowerby.

Pl. VI, fig. 15, 16, 17, 18, 19, 20 ; pl. VII, fig. 1, 2, 3.

1816. *P. fibrosa* Sow., Miner. Conch., p. 84, pl. CXXXVI, fig. 2.
1822. *P. fibrosus.* Y. et B., Geol. Yorksh. Coast, p. 233, pl. IX, fig. 12.
1831. *P. fibrosus.* Desh., Coquil. caract., pl. VIII, fig. 5.
1833. *P. fibrosus.* Goldf., Petref. Germ., p. 46, pl. XC, fig. 6.
1836. *P. fibrosus.* Bronn, Leth. Geogn., pl. XIX, fig. 6.
1882. *P. subfibrosus.* Roed., Ter. à Chailles, p. 49, pl. I, fig. 12 *a*, *d*.
1883. non *P. fibrosus.* Lah., Jur. Bild. Rjaz. Gouv., p. 23, pl. II, fig. 3.
1900. *P. fibrosus.* Phil., Beit. Morph. und Phyl. Lamel., p. 98, fig. 15 *b* non 15 *a*.
1924. *C. fibrosa.* Cossm., Ext. Deux-Sèvres Callov., p. 28, pl. V, fig. 27.
1926. *A. fibrosus.* Arkell, *Geol. Mag.*, p. 546, pl. XXXIV, fig. 2, 5.
1927. *A. fibrosus.* Arkell, *Phil. Trans. Royal Soc.*, p. 165, pl. II, fig. 6.
1929. *C. fibrosa.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 112, pl. II, fig. 6, 12.
1932. *C. fibrosa.* Corroy, Callov. Est Bas. Paris, p. 188 (syn. pars), pl. XXVII, fig. 15, 16.

M. Arkell a fait une mise au point des caractères spécifiques de *Æ. fibrosus*, je ne saurais mieux faire que de renvoyer le lecteur à sa description.

Il y a lieu toutefois d'insister sur la variabilité de l'espèce et sur quelques formes ayant des affinités avec *Æ. fibrosus* et autres espèces du même groupe.

Variabilité. — 1° La *valve gauche* est sujette à quelques variations. Elle peut prendre deux aspects extrêmes désignés sous les noms de forme A et B.

Forme A (fig. 18). — Les côtes rayonnantes, au nombre de 11, sont arrondies et s'élargissent considérablement vers le bord palléal où les intervalles également arrondis sont plus étroits qu'elles-mêmes. Toute la surface de la valve est couverte de lamelles concentriques espacées. Les oreillettes absolument intactes (fig. 19) ont la même ornementation.

Forme B (fig. 17). — Il y a 12, 13 côtes rayonnantes, arrondies, étroites, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes. Les côtes sont ornées d'écailles formant de petits tubercules assez serrés. Les intervalles ont des lamelles concentriques, coupées par des côtes rayonnantes, ce qui, vu l'inégalité de ces dernières, dessine un quadrillage irrégulier. Ces caractères sont particulièrement nets (fig. 17 *a*).

Ce sont là deux types différents d'ornementation ; on pourrait être tenté d'établir un rapport entre le faciès et l'ornementation : au faciès marneux semblait correspondre la forme A, à la gaize la forme B. Or il existe toute une série de *Æ. fibrosus* montrant des stades intermédiaires entre ces extrêmes décrits et provenant des marnes oxfordiennes de Dives (I. G. Caen). Dans ce même faciès marneux cohabitent des individus à ornementation différente ; celle-ci ne peut être le résultat d'une adaptation au milieu.

2° La *valve droite* est également sujette à de multiples variations qui portent sur le nombre et la forme des côtes. Les figures 20 (Pl. VI), 1, 2, 3 (Pl. VII) en donnent une idée.

D'une façon générale, et c'est l'opinion exprimée par M. Arkell, la valve droite de *Æ. fibrosus* Sow. ne se distingue pas pratiquement de celle de *Æ. vagans* Sow.

La taille varie et, dans l'ensemble, on peut dire que les individus sont plus grands à l'Oxfordien supérieur qu'à l'Oxfordien inférieur.

Répartition. — *Callovien, Oxfordien :* Lorraine, Ardennes, Bourgogne, Saône-et-Loire, Alsace.

C'est une espèce extrêmement répandue dans toutes les formations oxfordiennes.

Formes intermédiaires. — Les figures 4, 5 de la planche VII représentent deux échantillons bivalves du Callovo-Oxfordien de Liffol. Ils ont tous deux les mêmes caractères particulièrement nets (fig. 1) où l'échantillon est intact. La taille est supérieure à celle de *Æ. fibrosus* Sow. tel qu'il est connu à ce niveau.

La valve gauche (Pl. VII, fig. 4) porte 11 côtes rayonnantes séparées par des

intervalles plus larges qu'elles. Vers le sommet, l'ornementation est faite de lamelles concentriques absolument identiques à celles de *Æ. fibrosus*. A mi-hauteur de la valve, les stries concentriques deviennent plus fines et plus serrées en même temps que, sur les côtes situées près des bords antérieur et postérieur et près du bord palléal, apparaissent des écailles aiguës, relevées, tout à fait semblables à celles qui ornent *Æ. Lauræ* Et.

La valve droite a 10 larges côtes séparées par des intervalles étroits, ornées de lamelles concentriques serrées et de quelques écailles sur la côte la plus voisine du bord postérieur.

Dans l'échantillon (fig. 5), les écailles sont plus nombreuses et accusent davantage une affinité avec *Æ. Lauræ* Et. (M. Corroy a signalé, *loc. cit.*, p. 189, l'existence de ces formes).

De semblables échantillons existent dans les Collections de Lyon, Dijon. Dans le Callovien inférieur d'Almenèche (Orne) (Collection Morière, I. G. Caen), il y a des *Æquipecten fibrosus* présentant les caractères de ceux de Liffol. D'une façon générale, ces formes semblent être très abondantes dans la Sarthe et l'Orne. Elles atteignent une taille comparable à celle de *Æ. Lauræ* et les écailles existent sur les deux valves. *Il semble que, simultanément et dans des régions différentes*, Æ. fibrosus Sow. *ait donné naissance à* Æ. Lauræ. Et.

Æquipecten anisopleurus Buvignier.

1852. *P. anisopleurus* Buv., Stat. Meuse, p. 23, pl. XIX, fig. 31, 35.
1865. *P. inæquicostatus* Lyc., Sup. Mol. Gr. Ool., p. 32, pl. XXXIII, fig. 1 *a*.

La valve droite a des côtes très larges, séparées par cinq sillons, le tout est orné de lamelles concentriques serrées.

La valve gauche a 5 côtes proéminentes, séparées par des intervalles beaucoup plus larges qu'elles, c'est à ces intervalles que correspondent les côtes de l'autre valve. L'ornementation consiste en lamelles concentriques plus saillantes que sur la valve droite se relevant davantage sur les côtes que dans les intervalles où elles forment alors de véritables écailles.

Répartition. — *Callovien*, *Oxfordien :* Lorraine.

Les échantillons étudiés étant typiques, il est impossible de dire si, parallèlement à *Æ. hemicostatus* variété de *Æ. vagans*, *Æ. anisopleurus* est une variété de *Æ. fibrosus*.

Æquipecten Lauræ Etallon.

1859. *P. Lauræ* Et., Leth. Brunt, p. 253, pl. XXXV, fig. 6.
1894. *P. Lauræ* de Lor., Raur. inf. Jura Bernois, p. 47, pl. V, fig. 5, pl. VI, fig. 3.

L'ornementation des deux valves est différente. La valve gauche a 10 ou 11 côtes rayonnantes très inégales : 4 ou 5 sont plus fortes ; celles situées dans les intervalles des côtes principales et vers les extrémités de la valve sont plus faibles. Les lamelles concentriques, fines, serrées et régulières qui couvrent toute la surface, donnent par places des écailles sur les côtes. La valve droite a le même nombre de côtes que la valve gauche : elles sont moins inégales, la plupart semblent dédoublées d'une côte simple, large et plate qui se divise en deux à une petite distance du sommet. Il y a des lamelles et des écailles sur les côtes.

Répartition. — *Callovien, Oxfordien :* Alsace, Lorraine, Bourgogne, Mâconnais.

Remarques. — Dans le Bathonien de Domfront (Coll. Sorbonne), un *Æquipecten* présente la disposition typique des côtes de *Æ. Lauræ* Et., mais l'ornementation est peu accentuée : c'est vraisemblablement une forme qui annonce l'espèce d'Etallon. Lissajous considère *Æ. Lauræ* Et. comme étant une variété de *Æ. subarmatus* Münst. D'après les échantillons de la Collection Lissajous déterminés par l'auteur, l'espèce de Goldfuss serait inerme, la disposition des côtes étant la même dans l'une et l'autre espèce. Les deux formes diffèrent en réalité par l'inégalité des côtes marquées dans *Æ. Lauræ*, tandis que *Æ. subarmatus* (*in* Goldfuss, Petref. Germ., pl. XC, fig. 8) a 12 côtes égales aiguës. Ces différences sont plus difficiles à saisir quand on possède uniquement des moules internes : l'inégalité des côtes n'étant plus visibles sur la valve droite qui présente quelques ressemblances avec celles de *Æ. inæquicostatus* Phil. et *Æ. biplex* Buv.

ÆQUIPECTEN BIPLEX Buvignier.

1852. *P. biplex* Buv., Stat. Meuse, p. 23, pl. XIX, fig. 1, 6.
1900. *C. fibrosus.* Phil., Beit. Zur Morph. Phyl. Lamel., p. 98, fig. 15 *a.*

La valve gauche a 5 côtes rayonnantes, convexes, avec de larges intervalles au milieu desquels se trouve une ondulation légèrement en relief et sensible sur le bord palléal. La surface est couverte de stries rayonnantes formant avec les lamelles concentriques un quadrillage ; la côte antérieure est aiguë et écailleuse. La valve droite a 4 côtes sensiblement planes creusées en gouttière et presque divisées en deux au milieu ; elles sont séparées par des sillons concaves de largeur égale à celle des côtes. Sur le bord antérieur, il y a une petite côte écailleuse, aiguë comme sur la valve gauche. La surface est couverte de stries concentriques. Cette espèce n'est nettement caractérisée qu'en parfait état de conservation. Certains auteurs se demandent si *Æ. biplex* Buv. ne serait pas une variété inerme de *Æ. Lauræ* (c'est la même idée que celle de Lissajous au sujet de *Æ. subarmatus*). Le petit nombre d'échantillons déterminés *Æ. biplex* avec certitude ne permet pas de trancher la question; ils affirment uniquement leur affinité avec *Æ. inæquicostatus* Phil.

Répartition. — *Oxfordien :* Lorraine.

Æquipecten inæquicostatus Phillips.

Pl. VII, fig. 6.

1829. *P. inæquicostatus* Phil., Geol. Yorksh., p. 129, pl. IV, fig. 10.
1836. *P. octocostatus*. Roem. Verst. Nord. Deutsch. Ool. Geb., p. 69, pl. III, fig. 18.
P. septemcostatus. *Ibid.*, p. 215.
1850. *P. corallinus*. D'Orbigny, Prod., II, p. 22, n° 357.
1862. *P. octocostatus*. Etal., Leth. Brunt., p. 252, pl. XXXV, fig. 7.
1863. *P. inæquicostatus*. Lyc., Sup. Mol. Gr. Ool., p. 32, pl. XXXIII, fig. 1 non 1 *a*.
1892. *P. inæquicostatus*. De Lor., Couc. coral. inf. Jura Bernois, p. 301, pl. XXXII, fig. 13, 15.
1893. *P. inæquicostatus*. Grep., Couc. coral. Ober., p. 80, pl. IV, fig. 23.
1926. *A. inæquicostatus*. Arkell, *Geol. Mag.*, vol. LXIII, p. 545, pl. XXXIV, fig. 1.
1929. *R. inæquicostatus*. Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 118, pl. VIII, fig. 4, 7.
1929. *P. corallinus*. D'Orb., type du Prod. *in Ann. Pal.*, p. 128, pl. LVI, fig. 15.

Il s'agit encore d'une espèce ayant une ornementation différente sur les deux valves. La valve gauche porte 8 côtes rayonnantes droites, arrondies, inégales, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes ; il y en a trois au centre de la valve, qui sont plus fortes que les autres, surtout la médiane. Il y a en outre des côtes rayonnantes filiformes coupées par des lamelles concentriques très fines et serrées qui donnent sur le côté des écailles plus ou moins accentuées. La valve droite a 7 côtes rayonnantes, larges, sauf vers l'extrémité postérieure, séparées par des intervalles plus étroits qu'elles-mêmes. Les lamelles concentriques sont inégales, quelques-unes plus fortes donnent sur les côtes des bourrelets.

L'échantillon figuré a, par les côtes de sa valve gauche qui sont à peine inégales et par quelques-unes qui occupent une position intermédiaire dans l'intervalle laissé par les plus fortes, des affinités avec les formes de *Æ. vagans* cf. var. *hemicostatus*. La valve droite rappelle celle de *Æ. vagans*. *Æ. inæquicostatus* Phil. fait partie du groupe de *Æ. vagans* Sow.

Répartition. — *Oxfordien :* Alsace, Lorraine. — *Rauracien, Séquanien :* Lorraine.

Æquipecten qualicosta Etallon.

Pl. VII, fig. 7 à 14, 19 à 21.

1862. *P. qualicosta* Et., Leth. Brunt., p. 260, pl. XXXVI, fig. 13.
1875. *P. qualicosta*. De Lor., Et. Jur. sup. Boulogne, p. 358, pl. XXII, fig. 18, 20.
1892. *P. qualicosta*. De Lor., Couc. coral. inf. Jura Bernois, p. 306, pl. XXXII, fig. 20.
1926. non *P. qualicosta*. Arkell, *Geol. Mag.*, vol. LXIII, p. 548, pl. XXXII, fig. 4, 5.
1927. *P. qualicosta*. Arkell, *Phil. Trans. Roy. Soc.*, p. 165, pl. II, fig. 7, vol. CCXVI *b*.
1931. *C. qualicosta*. Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 111, pl. II, fig. 2, 5.

Le type est une valve gauche. Les côtes sont irrégulières, larges ou étroites. Les

nombreux échantillons communiqués par M. Maire m'ont permis de compléter la description de cette espèce.

C'est une petite forme dont l'ornementation est différente sur les deux valves. La valve droite est ornée de nombreuses côtes rayonnantes, environ une vingtaine, plus larges que les intervalles qui les séparent, irrégulières et couvertes de lamelles concentriques serrées.

La valve gauche a des côtes plus étroites que la valve droite avec, quelquefois, une plus faible entre deux plus fortes. La surface de la valve est couverte de lamelles concentriques plus espacées que sur la valve droite et formant de petits tubercules sur les côtes. L'oreillette postérieure de la valve gauche a des lamelles parallèles et des côtes rayonnantes.

Cette espèce a, par sa valve droite, de grandes ressemblances avec le groupe de *Æ. vagans* Sow. avec lequel elle a été souvent confondue (Arkell). Elle a également des affinités avec les *Æquipecten* du Rauracien, du Kimeridgien.

Répartition. — *Rauracien supérieur :* Haute-Saône.

Au voisinage de *Æ. qualicosta*, sont des formes telles que celles figurées (Pl. VII, fig. 15 à 18).

Ce sont des valves droites d'un *Æquipecten* caractérisées par des côtes étroites, inégales, décalées par des zones d'accroissement, et un peu onduleuses. Des lamelles concentriques très fines rendent les côtes un peu granuleuses. Les oreillettes postérieures ont des côtes rayonnantes.

Ces formes se distinguent de *Æ. qualicosta* Et. par les côtes plus fines, plus nombreuses, onduleuses ; de *Æ. ferax* de Lor. par les côtes indivises. Les échantillons n'étant pas bivalves, on ne peut faire aucune détermination spécifique certaine ; ce ne sont peut-être que des formes extrêmes de *Æ. qualicosta* Et. rencontré en abondance dans les mêmes gisements.

Répartition. — *Rauracien supérieur :* Haute-Saône.

ÆQUIPECTEN GRENIERI Contejean.

Pl. VIII, fig. 7.

1859. *P. Grenieri* CONT., Kim. Montbéliard, p. 311, pl. XXIII, fig. 7, 9.
1869. *P. Grenieri.* Et., Leth. Brunt, p. 265, pl. XXXVII, fig. 7.
1869. *P. Veziani.* Et., *Ibid.*, p. 264, pl. XXXVII, fig. 8.
1872. *P. Grenieri.* De Lor., Et. Jur. sup. Haute-Marne, p. 382, pl. XXII, fig. 5, 6.

L'ornementation de cette espèce est peu différente sur les deux valves. La valve gauche est ornée de côtes rayonnantes, très nombreuses, plates, un peu onduleuses, égales entre elles et séparées par des intervalles plus étroits qu'elles-mêmes. Ces

côtes sont coupées par des lamelles concentriques très fines et ténues. La valve droite a des côtes un peu plus apparentes. L'oreillette antérieure est longue, échancrée et porte des côtes rayonnantes. L'échantillon figuré est sans doute une valve droite : il a les côtes fines, toutes égales ; les lamelles concentriques forment un fin treillis à la surface de la valve.

Répartition. — *Rauracien :* Lorraine, Yonne.

Æquipecten Beaumontinus Buvignier.

Pl. VIII, fig. 4.

1852. *P. Beaumontinus* Buv., Stat. Meuse, p. 24, pl. XIX, fig. 26, 30.
1869. *P. Beaumontinus.* Et., Leth. Brunt., p. 260, pl. XXXVI, fig. 14.
1892. *P. Beaumontinus.* De Lor., Couc. coral. inf. Jura Bernois, p. 305, pl. XXXII, fig. 18.

La forme générale est celle de l'espèce précédente : plus large que longue, équilatérale, sensiblement équivalve. La valve gauche a des côtes nombreuses, inégales, deux plus fortes séparées par une ou deux plus faibles (il ne semble pas, d'après les figures données par les auteurs, que cette disposition soit régulière). Les côtes de la valve droite sont plus fines, plus nombreuses et sensiblement toutes égales. L'oreillette antérieure a des côtes rayonnantes.

Répartition. — *Rauracien, Kimeridgien :* Lorraine, Meuse, Haute-Marne.

Æquipecten Minerva d'Orbigny.

Pl. VII, fig. 22 ; pl. VIII, fig. 1.

1850. *P. Minerva* d'Orb., Prod. 2, p. 54.
1865. non *P. Minerva.* Dollf., Kim. Cap Hève, p. 80, pl. XIV, fig. 6.
1872. *P. Tombecki.* De Lor., Et. Jur. sup. Haute-Marne, p. 383, pl. XXII, fig. 7, 11.
1875. *P. strictus.* De Lor., Et. Jur. sup. Boulogne, p. 346, pl. X, fig. 4, 6.
1893. *P. Minerva.* De Lor., Couc. séq. Tonnerre, p. 141, pl. X, fig. 4, 6.
1931. *P. Minerva*, type de d'Orb., *Ann. de Pal.*, p. 203, pl. LXVII, fig. 1.

La valve gauche a de 60 à 65 côtes droites, simples, séparées par des intervalles plus étroits qu'elles-mêmes ; quelques-unes — en petit nombre — sont plus fortes que les autres ; elles semblent être régulièrement réparties à la surface de la valve. La valve droite a les côtes plus nombreuses et toutes égales. Les oreillettes portent des côtes rayonnantes.

Remarque. L'échantillon décrit et figuré par Dollfuss a des côtes inégales sur la valve droite : il appartient donc à *Æ. strictus* Münster.

La fig. 1 (Pl. VIII) représente un *Æquipecten Minerva* bivalve ; on voit mal sur la valve gauche les côtes plus fortes : elles existent néanmoins.

Répartition. — *Kimeridgien :* Meuse et Haute-Marne.

ÆQUIPECTEN STRICTUS Münster.

1829. *P. strictus* MÜNST., *in* Goldf., Petref. Germ., p. 49, pl. XCI, fig. 4.
1865. *P. Minerva.* Dollf., Kim. Cap Hève, p. 80, pl. XIV, fig. 4, 6.
1875. non *P. strictus.* De Lor., Jur. sup. Boulogne, p. 346, pl. XXV, fig. 10, 15.

L'ornementation différente sur les deux valves est faite, dans l'ensemble, de nombreuses côtes rayonnantes ; c'est la valve droite qui a des côtes saillantes, contrairement à ce qui se passe chez les espèces précédentes.

Répartition. — *Kimeridgien :* Meuse et Haute-Marne.

ÆQUIPECTEN DIONYSEUS Buvignier.

1852. *P. Dionyseus* BUV., Stat. Meuse, p. 24, pl. XX, fig. 7, 11.

Cette espèce est ornée de côtes rayonnantes, convexes, inégales, irrégulièrement espacées. La valve gauche a cinq côtes écailleuses plus fortes que les autres (les écailles ne sont visibles que sur le pourtour de la coquille).

Répartition. — *Kimeridgien :* Meuse et Haute-Marne.

Remarques sur les espèces précédentes. — Toutes les espèces d'*Æquipecten* du Kimeridgien se ressemblent beaucoup ; elles ont toutes des affinités avec *Æ. varians* Roem. (*in* DE LORIOL, Couc. coral. inf. Jura Bernois, 1892, p. 305, pl. XXXII, fig. 19). La diagnose du type de Roemer, d'après de Loriol, est la suivante :

« La valve supérieure (valve gauche) est ornée d'une soixantaine de côtes rayonnantes d'une faible saillie, droites, fines, simples, un peu inégales en ce sens qu'une côte un peu plus forte en sépare trois ou quatre autres qui sont plus fines sans que la différence soit bien sensible et seulement près du pourtour. Les intervalles sont plus étroits que les côtes. Celles-ci sont ornées d'écailles relevées en fines lamelles écartées par un espace dont la longueur est deux fois au moins la largeur de la côte elle-même. La surface est en outre couverte de stries concentriques, très fines, très régulières, extrêmement serrées, un peu onduleuses et très distinctes à la loupe.

« Aux environs du crochet, toutes les côtes paraissent égales, filiformes et séparées par de larges intervalles.

« Sur la valve inférieure (valve droite), qui est un peu plus plate, les côtes rayonnantes sont plus nombreuses : 80 environ, plus fines, plus serrées, sensiblement égales entre elles, munies d'écailles très faibles et écartées, distinctes seulement sur la moitié de la longueur à partir du pourtour ; ces lamelles concentriques sont plus accentuées que dans l'autre valve. »

Aucun échantillon parmi ceux étudiés ne peut être rapporté à cette espèce. Il est néanmoins

intéressant de signaler son existence, car elle est très voisine des espèces précédentes dont elle peut être prise comme chef de file.

La distinction entre les espèces qui se groupent autour de *Æquipecten varians* Roem. est très délicate ; elle est résumée dans le tableau suivant :

Valve gauche ornée de côtes inégales	Côtes nombreuses, inégalement réparties.	Écailles écartées : *Æ. varians* Roemer.
		Écailles serrées : *Æ. Beaumontinus* Buvignier.
	Côtes peu nombreuses, plus de 5 régulièrement réparties	*Æ. Minerva* d'Orbigny.
	5 côtes saillantes	*Æ. Dionyseus* Buvignier.
Valve droite ayant des côtes saillantes		*Æ. strictus* Münster.

La détermination spécifique précise ne peut donc être faite que dans la mesure où les échantillons étudiés sont bivalves, ou possèdent une valve gauche intacte.

Æquipecten astartinus Etallon.

Pl. VIII, fig. 5.

1869. *P. astartinus* Et., Leth. Brunt., p. 260, pl. XXXVI, fig. 15.

Coquille aussi large que longue à oreillettes subégales. Les deux valves ont la même ornementation faite de côtes rayonnantes très fines, groupées en faisceaux, ce qui permet de distinguer facilement cette espèce des autres *Æquipecten* du Jurassique supérieur.

Répartition. — *Séquanien :* Lorraine.

Æquipecten kimeridgiensis Cotteau.

1855. *P. kimeridgiensis* Cot., Prod., p. 114.
1872. *P. kimeridgiensis.* De Lor., Jur. sup. Haute-Marne, p. 381, pl. XXII, fig. 4.

Coquille arrondie, presque équilatérale, légèrement inéquivalve.

La valve gauche est ornée de côtes rayonnantes, nombreuses, fines et égales entre elles, séparées par des intervalles plus étroits qu'elles-mêmes, de lamelles concentriques très fines, écartées, qui donnent des écailles à leur point de rencontre avec les côtes. De même que dans *Æ. Dionyseus* Buv., ces écailles se voient bien sur le bord palléal. La valve droite est couverte de côtes identiques, mais peut-être plus fines et moins écailleuses. Les oreillettes ont des côtes rayonnantes.

Répartition. — *Kimeridgien :* Meuse et Haute-Marne.

Ces deux espèces sont avec *Æ. Grenieri* Cont. des *Æquipecten* ayant à peu près la même ornementation sur les deux valves. On peut résumer les caractères distinctifs dans ce tableau :

Côtes non groupées en faisceaux.	Côtes rayonnantes peu accentuées sur la valve gauche ; lamelles concentriques constantes	*Æ. Grenieri* Cont.
	Côtes rayonnantes accentuées	*Æ. kimeridgiensis* Cot.
Côtes rayonnantes groupées en faisceaux		*Æ. astartinus* Etallon.

ÆQUIPECTEN PERSTRICTUS Etallon.

Pl. VIII, fig. 8.

1863. *P. perstrictus* ETALLON, Pal. Jura Graylois, p. 442 (1) :

« Assez petite espèce, un peu plus large que longue, peu épaisse, régulièrement arrondie dans la région palléale ; région buccale, postérieure portant un faible méplat au milieu duquel s'élève l'aile, ce méplat n'existe pas ou est à peine marqué sur l'autre aile ; celles-ci sont inégales. Ornements consistant sur la valve supérieure en 40 côtes de trois tailles différentes : 5 plus grandes et, entre celles-ci, 6 côtes alternativement inégales et sensiblement plus faibles ; près des ailes, les côtes sont égales. Sur toute la longueur des côtes, des écailles obtuses très nombreuses, formées de la réunion de deux ou trois stries d'accroissement, ces écailles continuées en saillie sur l'aile et se croisant avec 5 ou 6 côtes rayonnantes partant du crochet.

« *Diceratien :* Theuley (Rare).

« *P. strictus* Münster n'a que des stries d'accroissement ou seulement des écailles sur les côtes principales. L'ordre des côtes intermédiaires ne paraît pas être le même. »

L'étude du type lui-même ne permet pas de donner une diagnose aussi précise que celle d'Etallon : c'est un *Æquipecten* (valve gauche). Les côtes rayonnantes sont très serrées et séparées par des intervalles plus étroits qu'elles-mêmes, elles sont ornées d'écailles également très serrées.

Rapports et différences. — Ce n'est ni *Æquipecten varians* Roemer, ni les formes à ornementation différente sur les deux valves, car la valve gauche n'a pas de côtes saillantes séparées par de plus fines ; ce ne peut être *Æ. kimeridgiensis* Buv., *Æ. astartinus* Et., *Æ. Grenieri* Cont., car les côtes sont en relief et arrondies. L'espèce d'Etallon semble donc être justifiée ; il est toutefois bien osé d'établir une nouvelle espèce dans un groupe déjà si complexe et si mal connu au point de vue des affinités entre les différentes formes qui le composent, sur une seule valve à ornementation en partie altérée.

(1) La description originale d'ETALLON sera donnée intégralement pour chaque espèce dont le type figurera dans ce travail, la publication dans laquelle sont consignées ces diagnoses étant assez peu répandue dans les bibliothèques.

Répartition. — *Rauracien supérieur :* Haute-Saône.

Æquipecten ursannensis de Loriol.

Pl. VIII, fig. 3.

1892. *P. ursannensis* de Lor., Couc. coral. inf. Jura Bernois, p. 311, pl. XXIII, fig. 5, 7.

Il s'agit d'une toute petite espèce ayant au maximum 2 centimètres. La valve droite porte cinq larges ondulations, visibles près du bord palléal. La surface est couverte de stries concentriques, très fines et visibles seulement à la loupe.

Tous les échantillons étudiés sont des valves droites.

Répartition. — *Rauracien supérieur :* Haute-Saône.

Æquipecten Thurmanni Contejean.

1858. *P. Thurmanni* Cont., Étude et diagnose de 144 Mollusques kimeridgiens inédits, p. 85 :
« Forme générale en éventail, rétrécie en coin au sommet, élargie et arrondie à l'extérieur, un peu oblique, un peu inéquilatérale, déprimée, un peu inéquivalve. Oreillettes inconnues. Ornements : 12 à 14 côtes rayonnantes, larges, inégales entre elles, droites, formées de rides lamelleuses à peu près concentriques, assez saillantes, interrompues à la rencontre des sillons intercostaux, tendant à se réunir près des crochets pour représenter de simples plis concentriques. Souvent associée à *P. Beaumontinus* Buv. »

C'est un *Æquipecten* orné d'assez nombreuses côtes croisées par une ornementation concentrique. L'aspect est voisin de celui de *Æ. fibrosus* Sow.

Répartition. — *Kimeridgien :* Haute-Saône.

Æquipecten sp.

Pl. VIII, fig. 6.

Il s'agit vraisemblablement d'une forme du groupe de *Æ. vagans* Sow. Les côtes rayonnantes, irrégulièrement groupées par deux, naissent à une petite distance seulement du bord palléal, elles sont couvertes de lamelles concentriques formant de faibles écailles sur les côtes.

Répartition. — Un seul échantillon du *Callovien* (zone à *M. macrocephalus*) de Saône-et-Loire.

ÆQUIPECTEN BUVIGNIERI nov. spec.

Pl. VIII, fig. 2.

Forme subcirculaire aussi large que longue ; les oreillettes sont inégales ; l'antérieure est plus longue que la postérieure et porte de fines côtes rayonnantes. La surface de la valve est ornée de nombreuses côtes rayonnantes, fines, droites, arrondies (35 environ), inégales, généralement une petite en sépare deux plus fortes, ces dernières sont d'ailleurs de largeur différente, les intervalles sont relativement larges. Les côtes, quelle que soit leur taille, sont ornées d'écailles tuberculeuses séparées par des intervalles à peu près aussi larges qu'elles.

Remarque. — Au British Museum, sous le nom de *Chlamys articulatus* Coralline Oolite Malton, n° 23 341, il y a un échantillon identique à celui décrit ici.

Cette espèce a des côtes beaucoup plus nombreuses que *C. nisus* d'Orb. ; de plus, elle ne saurait être mise dans son voisinage, car ce n'est pas un *Chlamys*, mais un *Æquipecten*. La grande taille de l'échantillon figuré l'éloigne des espèces des groupes de *Æ. vagans-fibrosus* Sow. et *Æ. varians* Roem.

Répartition. — *Rauracien :* Moxey Collection Buvignier. Laboratoire de Géologie de Nancy.

ÆQUIPECTEN SEMIPLICATUS Etallon.

1859. *P. semiplicatus* ET., Leth. Brunt., p. 261, pl. XXXVI, fig. 17.

Un seul échantillon présente tous les caractères décrits par Etallon ; il se rapproche des formes du groupe de *Æ. vagans* connues au Rauracien. Étant donnée la petite taille de l'individu, il s'agit peut-être, ainsi que le fait remarquer Thurmann, d'un jeune appartenant à une espèce bien déterminée. Cette espèce est donc douteuse.

Répartition. — *Rauracien :* Lorraine.

ÆQUIPECTEN BARBATUS Sowerby.

1818. *P. barbatus* Sow., Miner. Conch., p. 279, pl. CCXXXI.
1829. *P. barbatus*. Goldf., Petref. Germ., pl. XC, fig. 12.
1899. *P. barbatus*. Grep., Baj. sup. Bâle, p. 120, pl. XII, fig. 5.

L'ornementation caractéristique : 14 côtes rayonnantes munies de longues

épines, éloigne cette espèce de tous les autres *Æquipecten* jurassiques, c'est pourquoi je la cite à la fin de la révision de ce sous-genre.

Répartition. — *? Bajocien inférieur :* Lorraine.

E. — Sous-genre PSEUDOPECTEN.

Pseudopecten acuticosta Lamarck.

1819. *P. acuticosta* Lamk. Animaux sans vert., p. 180, vol. VI.
1830. *P. acuticostatus.* Ziet., Verst. Wurt., p. 70, pl. LIII, fig. 6.
1852. *P. æquivalvis.* Bronn., Leth. Geogn., p. 208, pl. XIX, fig. 4.
1853. *P. acuticosta.* C. et D., Fos. sec. Lux., p. 211, pl. XXXI, fig. 3.
1869. *P. acuticostatus.* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (3), p. 136, pl. XXI, fig. 7; p. 305, pl. XXXIX, fig. 3.
1926. *A. acuticosta.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 50, pl. VI, fig. 1, 2.

Assez grande espèce ornée de 22 à 24 côtes rayonnantes aiguës, égales entre elles, séparées par des intervalles arrondis beaucoup plus larges qu'elles. Toute la surface est couverte de lignes concentriques très serrées. L'oreillette antérieure de la valve droite a des plis rayonnants.

Répartition. — *Sinémurien :* Lorraine. — *Charmouthien :* Belgique, Lorraine, Bourgogne (très rare dans le *Domérien*).

Pseudopecten æquivalvis Sowerby.

1812. *P. æquivalvis* Sow., Miner. Conch., pl. CXXXVI, fig. 1.
1830. *P. æquivalvis.* Ziet., Verst. Wurt., p. 68, pl. LII, fig. 4.
1834. *P. æquivalvis.* Goldf., Petref. Germ., p. 43, pl. LXXXIX, fig. 4.
1852. non *P. æquivalvis.* Bronn, Leth. Geogn., p. 208, pl. XIX, fig. 4.
1853. *P. æquivalvis.* C. et D., Fos. sec. Lux., p. 212, pl. XXXII, fig. 1.
1858. *P. æquivalvis.* Quenst., Der Jura, p. 183, pl. XXIII, fig. 1.
1869. *P. æquivalvis.* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (3), p. 298, pl. XLII, fig. 16, 10.
1878. *P. æquivalvis.* Bayle, Expl. Carte France, pl. CXXI, fig. 1.
1911. *P. æquivalvis.* Lis., Jur. Mâconnais, p. 73, pl. X, fig. 2.

Grande espèce inéquivalve dont les oreillettes sont légèrement inégales. L'ornementation est très constante : 20 à 22 côtes rayonnantes, égales, séparées par des intervalles plus larges qu'elles. Toute la surface est couverte de stries concentriques fines. Les oreillettes rarement conservées sont décrites avec précision par Dumortier. Cette espèce se distingue de la précédente par ses côtes arrondies.

Répartition. — *P. æquivalvis* est exclusivement un fossile du *Charmouthien supérieur* connu d'Allemagne en Afrique du Nord. Je l'ai identifié en Belgique, Lorraine, Bourgogne, Rhône.

F. — Sous-genre ENTOLIUM.

ENTOLIUM CALVUS Goldfuss.

1836. *P. calvus* GOLDF., Petref. Germ., p. 77, pl. XCIX, fig. 1.
1858. *P. calvus*. Quenst., Der Jura, p. 184, pl. XXIII, fig. 1.
1899. *E. cingulatum*. Greco, Fos. Ool. del Monte For., pl. XXIII, fig. 21 excl. syn.
1908. *E. calvus*. Thev., Lias de Madagascar, p. 23, pl. III, fig. 11.
1926. *C. calva*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 58, pl. II, fig. 11, 12.

Petite espèce, ovale, allongée. L'angle apical est faible, 90° au maximum. Les oreillettes sont inégales.

Répartition. — *Hettangien :* Belgique, Lorraine.

ENTOLIUM CINGULATUS Goldfuss.

1836. *P. cingulatus* GOLDF., Petref. Germ., p. 74, pl. 99, fig. 3.
1835. non *P. cingulatus*. Phil., Geol. Yorksh., pl. V, fig. 11.
1858. non *P. cingulatus*. Quenst., Der Jura, p. 597, pl. LXXIV, fig. 10.
1899. *E. cingulatus*. Greco, Fos. Ool. del Monte For., p. 118, pl. XIII, fig. 19, 20 non 21.
1926. *E. cingulatus*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 93, pl. IV, fig. 3, 4 ; p. 92, pl. VI, fig. 3, 4.

La forme est voisine de celle de *E. calvus* Goldf. La seule différence entre les deux espèces consiste dans les oreillettes qui sont presque égales, contrairement à celles de l'espèce précédente.

Répartition. — *Hettangien, Charmouthien :* Lorraine.

ENTOLIUM HEHLII d'Orbigny.

Pl. VIII, fig. 10, 11.

1830. *P. glaber*. Hehl *in* Ziet, Verst. Wurt., p. 69, pl. LIII, fig. 1.
1850. *P. Hehlii* D'ORB., Prod., I, p. 219, n° 130.
1860. *P. Hehlii*. Stop., Pal. Couc. Alp. *contorta* Lombardie, p. 209, pl. XXXVI, fig. 7.
1867. *P. Hehlii*. Dum., Dép. jur. Bassin Rhône (2), p. 70, pl. XII, fig. 5, 6.
1926. *E. Hehlii*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 59, syn. pars, pl. II, fig. 13, 14, 15.

Espèce de taille moyenne, équilatérale, équivalve. La surface de la valve, d'apparence lisse, est couverte de stries concentriques très fines et régulières.

L'angle apical est supérieur à 90°. Les oreillettes sont inégales ; la postérieure est plus grande que l'antérieure ; leur forme est également différente : l'oreillette antérieure est triangulaire, la postérieure a un contour arrondi, légèrement échancré au contact de la valve.

Dans les Collections, cette espèce est généralement déterminée sous le nom de *P. disciformis* Schüb.

Répartition. — *Hettangien :* Belgique, Alsace, Lorraine. — *Sinémurien :* Belgique, Alsace, Lorraine, Ardennes, Rhône. — *Charmouthien :* Lorraine.

Entolium disciformis Schübler.

Pl. VIII, fig. 12, 13.

1833. *P. disciformis* Schüb., *in* Ziet, Verst. Wurt, p. 69, pl. LIII, fig. 2.
1836. *P. demissus*. Goldf., Petref. Germ., pl. XCIX, fig. 2.
1853. *P. disciformis*. C. et D., Fos. sec. Lux., p. 210, pl. XXXI, fig. 2.
1848. *P. demissus*. Quenst., Der Jura, p. 353, pl. XLVIII, fig. 6. 7.
1899. *P. disciformis*. Greco, Fos. Ool. del Monte For., p. 118, pl. XIII, fig. 18.
1900. *P. disciformis*. Grep., Baj. sup. Bâle, p. 17, pl. XV, fig. 3.
1904. *P. disciformis*. Riche, Z. à *Lioc. concavum* Mont-d'Or Lyonnais, p. 180, pl. VII, fig. 9.
1909. *P. Silenus*. type de d'Orb., *in Ann. de Pal.*, p. 97, pl. XIX, fig. 12, 14.

Forme circulaire, équilatérale, presque équivalve. La valve gauche est plus plate que la valve droite. L'ornementation consiste en fines stries concentriques. L'angle apical est d'environ 120°. Les oreillettes sont grandes, coupées obliquement et dépassant le sommet.

Cette espèce diffère de la précédente par la grandeur de son angle apical et par ses oreillettes égales.

Répartition. — *Sinémurien :* Ardennes, Mont-d'Or Lyonnais. — *Charmouthien :* Lorraine. — *Toarcien :* Alsace. — *Aalénien :* Alsace, Lorraine. — *Bajocien :* Belgique, Lorraine, Mont-d'Or Lyonnais, Alsace. — *Bathonien :* Lorraine.

Cette espèce atteint une grande taille au Bajocien à *E. Sauzei* (Alsace).

Entolium demissus Phillips.

1829. *P. demissum* Phil., Geol. Yorksh., pl. 6, fig. 5.
1836. non *P. demissus*. Goldf., Petref. Germ., pl. XCIX, fig. 2.
1836. *P. vitreus*. Roem., Verst. Nord. Deutsh. Ool. Geb., p. 72, pl. XIII, fig. 7.
P. solidus. *Ibid.*, p. 212, pl. XIII, fig. 5.
1855. non *P. demissus*. M. et L. Moll., Gr. Ool., p. 127, pl. XIV, fig. 7.
1858. non *P. demissus*. Quenst, Der Jura, p. 353, pl. XLVIII, fig. 6, 7.
1862. *P. solidus*. T. et E., Leth. Brunt., p. 262, pl. XXXVII, fig. 4.
1875. *P. solidus*. De Lor., Jur. sup. Boulogne, p. 189, pl. XXII, fig. 5.
1880. *P. vitreus*. De Lor., Z à *A. tenuilobatus*, pl. XIII, fig. 3, 5.
1882. *P. vitreus*. Roed., Ter. à Chailles, p. 56, pl. II, fig. 2.
1892. *E. vitreus*. De Lor., Couc. coral. inf. Jura Bernois, p. 312, pl. XXXIII, fig. 8.
1897. *E. vitreus*. De Lor., Oxf. sup. et moyen Jura Bernois, p. 129, pl. XVI, fig. 5, 6.
1906. *P. Censoriensis*. Peron, Jur. Yonne, p. 232, pl. X, fig. 5, 6.
1911. *E. demissum*. Lis., Jur. Mâconnais, p. 76, pl. X, fig. 7, 8.

1926. *E. demissum.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 99, excl. syn., pl. IV, fig. 5.
E. af. solido. Staesche, *Ibid.*, p. 99, pl. III, fig. 13, 15.
1927. *E. solidum.* Arkell Phil. *Trans. Royal. Soc.*, vol. CCXVI *b*, p. 166.
1930. *E. demissum.* Arkell, Brit. Coral. Lamel., p. 91, pl. VII, fig. 4 ; pl. IX, fig. 8.

C'est une espèce étroite dans la région cardinale. L'angle apical est faible. Arkell admet qu'il peut varier entre les limites indiquées (fig. 14), *E. disciformis* Schüb. a un angle apical compris entre ces limites, si bien qu'il faut peut-être mettre cette espèce en synonymie de *E. demissus* (Staesche).

Les oreillettes égales sont hautes et étroites.

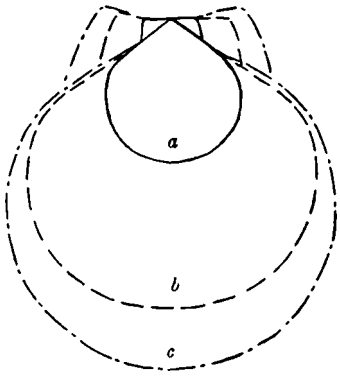


Fig. 14. — Contours comparés de : *a*, *c*, *Entolium demissus* Phil. ; *b*, *Entolium disciformis* Schüb.

Répartition. — *Bajocien :* Mâconnais. — *Bajocien* au *Kimeridgien :* Lorraine. — *Oxfordien :* Alsace.

Remarque. — Etallon (Et. pal. Jura Graylois, p. 442) décrit *P. subvitreus* qu'il caractérise ainsi : « Forme voisine de celle de *E. solidus*, *P. vitreus*, *P. cingulatus* dont la plus rapprochée est *P. vitreus*, elle est seulement un peu moins large que cette dernière et a ses ailes moins développées. La valve inférieure est faiblement et régulièrement convexe, tandis que, dans la supérieure, la partie médiane assez renflée est accompagnée de deux dépressions bien visibles. Elle est plus large que *P. cingulatus* avec un angle apical un peu plus grand. » Des échantillons déterminés sous ce nom (Kimeridgien Haute-Saône, Coll. Maire) ressemblent beaucoup à *P. demissus* Phil. En l'absence du type d'Etallon, il est difficile d'identifier les deux espèces.

ENTOLIUM FRONTALIS Dumortier.

1869. *P. frontalis* DUM., Dép. Jur. Bassin Rhône (3), p. 299, pl. XXXVII, XXXVIII, fig. 1.

Le type de Dumortier (Musée de Lyon) est tout à fait identique à la description donnée par l'auteur. Sur le moule interne, les deux forts sillons situés de part et d'autre du crochet sont visibles.

Répartition. — *Charmouthien :* Lorraine (moule interne).

ENTOLIUM FRAIPONTI Rollier.

1878. *C. liasicus.* Bayle, Expl. Carte Géol., pl. CXXI, fig. 2.
1915. *E. Fraiponti* ROLLIER, Fos. nouv. peu connus Jura, p. 467, pl. XXX, fig. 7.

C'est une grande espèce caractérisée par un grand angle apical, des oreillettes relativement petites, légèrement inégales.

Répartition. — *Charmouthien :* Lorraine.

Entolium Gingensis (Quenst.) Rollier.

1858. *P. demissus-gingensis* Quenst., Der Jura, p. 378, pl. LI, fig. 1.
1899. *P. Gingensis.* Greppin, Baj. sup. Bâle, p. 126, pl. XII, fig. 1.
1926. *E. Gingensis.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 102, pl. V, fig. 1, 2.

C'est une grande espèce plus large que haute. L'angle apical est grand ; les oreillettes sont grandes, égales, obliquement coupées et nullement échancrées. Cette espèce se distingue de *E. disciformis* Schüb. par sa taille, son angle apical.

Répartition. — *Aalénien, Bajocien :* Lorraine, Mont-d'Or Lyonnais, Mâconnais.

Entolium spathulatus Roemer.

1833. *P. spathulatus* Roem., Verst. Nacht., p. 26, pl. XVIII, fig. 22.
1858. *P. spathulatus.* Quenst., Der Jura, p. 433, pl. LIX, fig. 13.
1899. *P. spathulatus.* Grep., Baj. sup. Bâle, p. 125, pl. XV, fig. 4.
1905. *P. spathulatus.* Ben., Verst. Eisen, p. 98, pl. III, fig. 9.

Cette espèce se distingue de *E. disciformis* Schüb. par un angle apical plus aigu, des oreillettes également plus aiguës. De chaque côté du crochet, deux sillons s'étendent jusqu'au milieu de la valve ; ils sont bien marqués sur le moule interne comme dans *E. frontalis* Dum.

Rollier fait remarquer que l'angle apical est de plus en plus grand dans les trois espèces : *E. spathulatus* Roem., *E. disciformis* Schüb. et *E. Gingensis* Rollier. Il en conclut : *E. disciformis* est intermédiaire entre les deux autres. Il ne faudrait pas croire que, comme tel, il s'intercale entre ces deux espèces dans l'évolution générale des *Entolium.* Les niveaux stratigraphiques dans lesquels on trouve ces différentes formes s'opposent à une telle manière d'envisager les faits.

Répartition. — *Bajocien :* Mont-d'Or Lyonnais. — *Bathonien :* Bourgogne, Mâconnais.

Entolium Masticonense Lissajous.

1923. *S. masticonense* Lis., Bath. env. Mâcon, p. 166, pl. XXX, fig. 6.

Les oreillettes paraissent être sensiblement égales. L'ornementation concentrique nettement marquée est caractéristique.

Répartition. — *Bajocien, Bathonien :* Mâconnais.

ENTOLIUM VALAURYENSE Lanquine.

1929. *E. Valauryense* LANQ., Lias et Jur. inf. chaînes prov., p. 324, pl. X, fig. 7.

La description de cette espèce est donnée par M. Lanquine. Il s'agit d'une forme à oreillettes égales et à très fines striations concentriques.

Répartition. — *Bathonien :* Lorraine.

ENTOLIUM NUDUS Buvignier.

1852. *P. nudus* BUV., Stat. Meuse, p. 25, pl. XX, fig. 1.
1929. *P. nudus.* COX., A Syn. Lamel. et Gastr., Portland Beds of England, p. 161, pl. III, fig. 2.

Espèce de forme suborbiculaire, inéquivalve. Les oreillettes sont grandes, inégales, lisses. A la surface des valves se distinguent quelquefois des stries concentriques et des côtes rayonnantes fines. L'aspect est parfaitement lisse.

Répartition. — *Kimeridgien, Portlandien :* Meuse et Haute-Marne.

? ENTOLIUM DELESSEI Etallon.

1869. *P. Delessei* ET., Leth. Brunt., p. 263, pl. XXXVII, fig. 9.

Les deux valves sont subégales, le test lisse ou avec de faibles stries d'accroissement irrégulières ; les oreillettes inégales sont bien développées. L'échantillon type est une valve gauche. Il ne semble pas que cette espèce ait été souvent signalée par les auteurs.

Répartition. — *Séquanien :* Bourgogne.

G. — Sous-genre VARIAMUSSIUM.

? VARIAMUSSIUM PALÆMON d'Orbigny.

1850. *P. Palæmon* D'ORB., Prod., I, p. 238, n° 214.
1908. *P. Palæmon*, type du Prod., *in Ann. de Pal.*, p. 49, pl. XIII, fig. 5.

Les oreillettes sont subégales. Les valves d'apparence lisse ont de fines stries concentriques. Le moule interne n'est pas visible ; cependant, sur un grand échantillon de la Collection d'Orbigny (Coll. Museum), il semble que l'on devine de fortes côtes assez espacées, ce qui justifierait l'attribution de cette espèce au sous-genre *Variamussium.*

Répartition. — *Charmouthien :* Lorraine.

Variamussium pumilus Lamarck.

1819. *P. pumilus* Lamk., Anx. sans Vert., p. 183, vol. VI.
1833. *P. personatus.* Ziet., Verst. Wurt., p. 68, pl. LII, fig. 2.
1834. *P. paradoxus.* Münst. *in* Goldf., Petref. Germ., p. 74, pl. XCIX, fig. 4.
P. personatus. Münst. *in* Goldf., *Ibid.*, p. 74, pl. XCIX, fig. 5.
1853. *P. personatus.* C. et D., Fos. sec. Lux., p. 216, pl. XXVIII, fig. 4.
1853. *P. personatus.* M. et L., Mol. Gr. Ool., p. 11, pl. I, fig. 17.
1858. *P. contrarius.* Quenst., Der Jura, p. 258, pl. XXXVI, fig. 15, 17.
P. undenarius. Quenst., *Ibid.*, p. 321, pl. XLIV, fig. 14.
P. personatus. Quenst., *Ibid.*, p. 377, pl. XLVI, fig. 21, 24.
1863. *P. personatus.* Lyc., Sup. Mol. Gr. Ool., pl. XL, fig. 11.
1874. *P. pumilus.* Dum., Dép. jur. Bassin Rhône (4), p. 195, pl. XLIV, fig. 1, 5.
1899. *P. pumilus.* Grep., Baj. sup. Bâle, p. 123, pl. XIV, fig, 6, 7.
1900. *V. personatus.* Phil., Stam. Pect., p. 110, fig. 24 *a*, *c*.
1905. *V. pumilus.* Ben., Verst. der Eizen. Form. Deutsch. Lothr., p. 112, pl. III, fig. 20, 22.
1911. *V. pumilus.* Lis., Jur. Mâconnais, p. 76, pl. X, fig. 11, 12.
1929. *V. pumilus.* Lanq., Lias et Jur. inf. Chaînes prov., p. 132, 188, 200, pl. V, fig. 7.

Cette espèce très répandue est partout bien décrite.

Répartition. — *Toarcien :* Lorraine, Haute-Marne, Bourgogne. — *Aalénien :* Alsace, Lorraine. — *Bajocien :* Belgique, Lorraine. — *Bathonien :* Bourgogne.

H. — Sous-genre SPONDYLOPECTEN

Spondylopecten Hedonia d'Orbigny.

1850. *P. Hedonia* d'Orb, Prod., I, p. 284, n° 418.
1910. *P. Hedonia*, type du Prod., *in Ann. de Pal.*, p. 96, pl. XIX, fig. 15, 17.
1911. *S. subspinosus.* Lis., Jur. Mâconnais, p. 75, pl. IX, fig. 20.

Cette espèce est voisine de *S. subspinosus* ; elle s'en distingue par 13 côtes au lieu de 12 (voir deuxième espèce suivante). Ce nombre est extrêmement constant.

Répartition. — *Bajocien :* Bourgogne, Saône-et-Loire. — *Bathonien :* Bourgogne.

Spondylopecten Bouchardi Oppel.

1856. *P. Bouchardi* Oppel, Die Juraformation, p. 492.
1888. non *P. Bouchardi.* Schlippe, Fauna Bath., p. 135, pl. II, fig. 13.
1911. *P. Bouchardi.* Lis., Jur. Mâconnais, p. 75, pl. IX, fig. 19.
1926. *P. Bouchardi.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 108, syn. pars, pl. IV, fig. 8.

Espèce ornée de 12 côtes très saillantes. Quand l'échantillon est bien conservé,

on voit, sur le flanc des côtes, deux fines côtes intercalaires munies de granulations.

Répartition. — *Bathonien :* Mâconnais.

Remarque. — *Plesiopecten fusciacensis* Lis. (Bath. env. Mâcon, p. 163, pl. XXX, fig. 7, 8, 9), est très voisin ; c'est peut-être la même espèce que *S. Bouchardi* Oppel dont les caractères auraient été étudiés sur des échantillons mieux conservés. La comparaison avec le type d'Oppel peut seule donner une certitude à cet égard.

Répartition. — *Bajocien supérieur, Bathonien :* Mâconnais.

SPONDYLOPECTEN SUBSPINOSUS Schlotheim.

Pl. VIII, fig. 9.

1820. *P. subspinosus* SCHL., Petref., p. 223.
1834. *P. subspinosus.* Goldf., Petref. Germ., p. 46, pl. XC, fig. 4.
1852. *P. subspinosus.* Quenst., Der Jura, p. 500, pl. LXVII, fig. 3, 4 ; p. 754, pl. XCII, fig. 5.
1863. *P. subspinosus.* Lyc., Sup. Mol. Gr. Ool., p. 113, pl. XL, fig. 14.
1878. *P. Oromedon.* De Lor., Z à *A. tenuilobatus* Baden, p. 160, pl. XXII, fig. 21.
1888. *P. Bouchardi.* Schlippe non Oppel, Bath. im Ober. Tief., p. 135, pl. II, fig. 13.
1904. *P. subspinosus.* De Lor., Oxf. sup. et moyen Jura Ledonien, p. 230, pl. XXIII, fig. 5, 6.
1919. *P. subspinosus.* Couf., Faune Callov. Montreuil-Bellay, p. 27, pl. V, fig. 7, 9.
1924. *P. subspinosus.* Cossm., Callov. Chalet, p. 59, pl. III, fig. 19, 19 *c*, 20, 20 *c*.
1926. *S. subspinosus.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 107, pl. IV, fig. 9.

L'espèce a souvent été décrite, on trouve la diagnose complète dans les travaux de De Loriol. Il y a 12 côtes principales — nombre très constant. — La forme débute au Callovien et continue *S. Hedonia* d'Orb.

Répartition. — *Oxfordien :* Lorraine, Bourgogne. — *Rauracien :* Mâconnais.

SPONDYLOPECTEN GLOBOSUS Quenstedt.

1858. *P. globosus* QUENST., Der Jura, p. 755, pl. 92, fig. 20.
1862. non *P. globosus.* Et., Leth. Brunt., p. 250, pl. XXXV, fig. 1.
1883. *S. globosus.* Boehm., Biv. Stramb., Schichten, p. 644, pl. LXX, fig. 3, 4.
1911. *P. globosus.* Lis., Jur. Mâconnais, p. 75, pl. X, fig. 5.

Les côtes sont très fines et serrées, on en compte de 55 à 65. Quelques échantillons ont des côtes munies d'épines sur les flancs, ce qui reproduit tout à fait l'ornementation de *S. erinaceus* Buv. Quenstedt signale ce fait.

Répartition. — *Argovien :* Mâconnais.

Spondylopecten erinaceus Buvignier.

1852. *P. erinaceus* Buv., Stat. Meuse, p. 23, pl. XIX, fig. 7, 12.
1863. *P. erinaceus*. Et., Leth. Brunt., p. 250, pl. XXXV, fig. 2.
1881. *P. erinaceus*. De Lor., Z à *A. tenuilobatus* d'Ober., p. 92, pl. XIII, fig. 1, 2.
1888. *P. erinaceus*. De Lor., Couc. coral. Valfin, p. 312, pl. XXXV, fig. 4, 6.
1882. *S. erinaceus*. Roed., Ter. à Chailles, p. 52, pl. II, fig. 4.
1894. *P. erinaceus*. De Lor., Raur., inf. Jura Bernois, p. 49, pl. V, fig. 4.
1906. *P. erinaceus*. Peron, Jur. Yonne, p. 182, pl. X, fig. 1.
1929. *P. Niroeus*, type du Prod., *in Ann. de Pal.*, p. 130, pl. LVII, fig. 5, 6.
P. Nicoeus, *Ibid.*, p. 130, pl. LVII, fig. 7, 8.

Espèce moyennement renflée, ornée de 23 à 24 côtes rayonnantes à section carrée. Chacune d'entre elles porte sur l'arête latérale de petites épines aiguës, visibles seulement quand l'échantillon est bien conservé.

Répartition. — *Callovien* (formes très voisines) : Saône-et-Loire. — *Oxfordien*, *Rauracien :* Lorraine.

Spondylopecten Moreanus Buvignier.

1852. *P. Moreanus* Buv., Stat. Meuse, p. 24, pl. XIX, fig. 18, 20, sous le nom de *P. suberinaceus.*
1862. *P. globosus* Th., Leth. Brunt., p. 250, pl. XXXV, fig. 1.

Cette espèce est plus renflée que la précédente, le nombre des côtes est plus grand : de 30 à 35.

Répartition. — *Oxfordien :* Lorraine. — *Rauracien :* Lorraine, Mâconnais.

I. — Sous-genre VELATA.

Velata Davæi Dumortier.

1869. *P. Davæi* Dum., Dép. Jur. Bassin Rhône (3), p. 141, pl. XXI, fig. 9.
1858. *P. velatus*. Quenst., Der Jura, p. 148, pl. XVIII, fig. 2.

L'angle apical est d'environ 90°. Les valves sont ornées de côtes rectilignes, rigides et munies de petites écailles en forme de râpe, très serrées. Il y a, entre les côtes principales, trois cycles de côtes intercalaires.

La présence de côtes rayonnantes qui vont sans déviation du crochet à la région palléale est typique et distingue cette espèce des autres.

Répartition. — *Charmouthien :* Lorraine, Rhône.

VELATA TUBERCULOSA Goldfuss.

Pl. IX, fig. 2.

1834. *S. tuberculosus* GOLDF., Petref. Germ., p. 93, pl. CV, fig. 20.
1858. *P. tuberculosus.* Quenst., Der Jura, p. 434, pl. LIX, fig. 9, 10.
1894. *S. tuberculosus.* Petitc, Faune Bajocien Franche-Comté, p. 143, pl. XVI, fig. 1.
1905. *? V. tuberculosus* Ben., Verst. Eizen. Form. Deutsch. Lothr., p. 114, pl. IV, fig. 1, 4.

C'est une grande espèce. La valve gauche est recouverte de nombreuses côtes rayonnantes, plus ou moins onduleuses et tuberculeuses, inégales. Il n'y a pas de cycles de côtes en nombre défini ; dans les intervalles, il y a seulement de fines stries rayonnantes très serrées et finement granuleuses. De fortes bosselures sont irrégulièrement distribuées à la surface des valves. La valve droite est plate et recouverte de côtes rayonnantes sinueuses, assez fines et assez régulières.

Répartition. — *Aalénien :* Lorraine. Les tubercules très accentués donnent de véritables épines sur les côtes. — *Bajocien :* Mâconnais.

VELATA ABJECTA Phillips.

1829. *P. abjectus* PHIL., Geol. Yorksh., pl. IX, fig. 37.
1853. non *H. abjectus.* M. et L., Mol. Gr. Ool., p. 125, pl. XIV, fig. 3 = *V. Jason* d'Orb.
H. abjectus. M. et. L., *Ibid.*, pl. IX, fig. 7.
1888. non *H. abjectus.* Schlippe, Fauna Bath., p. 135 = *V. Jason* d'Orb.
1911. *V. cf. abjectus.* Lis., Jur. Mâconnais, p. 72, pl. IX, fig. 14.

Plusieurs auteurs, dont Oppel (*Juraformation*, p. 420, n° 203), Staesche (*loc. cit.*, p. 119), mettent cette espèce en synonymie de *V. tuberculosa* Goldf. La différence essentielle qui s'oppose à cette manière de voir réside dans les côtes lisses de *V. abjecta* Phil.

Répartition. — *Aalénien supérieur :* Lorraine. — *Bajocien :* Lorraine, Mâconnais. — *Bathonien :* Bourgogne.

VELATA GINGENSIS Quenstedt.

1858. *P. tuberculosus Gingensis* Quenst., Der Jura, p. 379, pl. LI, fig. 4.
1867. *H. Gingensis* Waag., Z à *A. Sowerbyi*, p. 633, pl. XXXI, fig. 1, 2.

C'est une grande espèce ornée de nombreuses côtes rayonnantes, granuleuses ou finement perlées, avec deux ou trois cycles de côtes intercalaires dont les premières sont aussi granuleuses.

Répartition. — *Aalénien supérieur :* Lorraine.

Velata gradus Bean.

1863. *V. gradus* Bean *in* Lyc., Sup. Mol. Gr. Ool., p. 35, pl. XXXIII, fig. 10.
1911. *V. gradus*. Lis., Jur. Mâconnais, p. 71, pl. IX, fig. 13.

L'ornementation est faite de côtes flexueuses, dont quelques-unes sont noueuses. Il y a un seul cycle de côtes intercalaires. Les granulations qui les ornent sont dues aux lignes d'accroissement très serrées et visibles dans le fond des espaces intercostaux.

Répartition. — *Bajocien supérieur :* Lorraine, Saône-et-Loire.

La figure 16 (Pl. VIII) est une valve gauche de *Velata*. Les fortes côtes rayonnantes, granuleuses, sont séparées par de plus fines. Cette espèce se rapproche de *V. gradus* Bean.

Velata Jason d'Orbigny.

1850. *Av. Jason* d'Orb., Prod., I, p. 313, n° 315.
? Av. Janthe d'Orb., *Ibid.*, I, p. 313, n° 316.
? H. Psyche d'Orb., *Ibid.*, I, p. 314, n° 334.
1853. *H. velatus*. M. et L., Mol. Gr. Ool., p. 14, pl. II, fig. 2.
H. tegulatus. M. et L., *Ibid.*, p. 14, pl. II, fig. 3.
H. abjectus. M. et. L., *Ibid.*, p. 25, pl. XIV, fig. 3.
1867. *H. sublævis*. Laube, Biv. von Balin, p. 18, pl. I, fig. 14.
1906. *E. tegulatus*. Cossm. Peléc. Jur. recueillis en France, p. 274, pl. I, fig. 3, 5.
1913. *Av. Jason*. type du Prod., *in Ann. de Pal.*, p. 161, pl. XXVIII, fig. 17, 19.
1915. *P. oolithicus*. Rollier, Fos. nouv. peu connus Jura, p. 455.
P. Morrissi. Rollier, *Ibid.*, p. 455.
1926. *V. Jason*. Staesche, Pect. schw. Jura, p. 121, syn. pars, pl. V, fig. 3, pl. VI, fig. 12.

C'est une petite espèce à côtes finement granuleuses. Il y a un cycle de côtes intercalaires de plus en plus visibles à mesure que l'on s'éloigne du crochet vers le bord palléal.

Répartition. — Du *Bajocien* à l'*Oxfordien inférieur :* Lorraine.

Velata Pamphilus d'Orbigny.

1850. *H. pamphilus* d'Orb, Prod., I, p. 342, n° 220.
1907. *E. cf. Pamphilus*. Cossm., Callov. Bricon, p. 34, pl. III, fig. 10.
1919. *H. Pamphilus*. Couf., Callov. Chalet, p. 54, pl. III, fig. 16.
1921. *H. Psyche*. De la Bouil., Faune de Parcé, p. 25, pl. II, fig. 4.
1924. *P. Pamphilus*. Cossm., Callov. Montreuil-Bellay, p. 27, pl. III, fig. 9, 12 (type).
1924. *P. Pamphilus*. type du Prod., *in Ann. de Pal.*, p. 29, pl. XLVI, fig. 14.

Les côtes rayonnantes sont très inégales et varient de la côte proprement dite à la fine strie.

Répartition. — *Callovien, Oxfordien :* Lorraine.

VELATA BONJOURI de Loriol.

Pl. VIII, fig. 14.

1904. *P. Bonjouri* DE LOR., Oxf. sup. et moyen Jura Ledonien, p. 231, pl. XXV, fig. 1, 2.

Grande espèce dont l'ornementation diffère un peu de celle de l'espèce précédente en ce fait qu'il y a rarement un seul cycle de côtes intercalaires. A mesure que l'individu grandit, il naît de nouvelles côtes entre celles qui existaient déjà. Sur la figure 14, la fossette ligamentaire est visible.

Répartition. — *Oxfordien :* Lorraine.

VELATA SPONDYLOIDES Roemer.

1836. *Av. spondyloides* ROEM., Verst. Nord. Deutsch. Ool. Geb., p. 87, pl. XIII, fig. 14.
1862. *H. velatus.* Th., Leth. Brunt, p. 266, pl. XXXVII, fig. 12.
1892. *H. spondyloides.* De Lor., Couc. coral. inf. Jura Bernois, p. 314, pl. XXXIII, fig. 9, 10.
1894. *H. spondyloides.* De Lor., Raur. inf. Jura Bernois, p. 67, pl. VIII, fig. 2, 3.
1926. *V. spondyloides.* Staesche, Pect. schw. Jura, p. 124, pl. VI, fig. 10.

La description complète de l'espèce est à voir dans de Loriol, 1894. Les côtes principales, granuleuses, sont légèrement onduleuses.

Répartition. — *Argovien, Rauracien :* Lorraine.

VELATA CORNUELI de Loriol.

1872. *H. Cornueli* sous le nom de *H. Tombecki* DE LOR., Jur. sup. Haute-Marne, p. 395, pl. XXIII, fig. 4.
H. fallax. De Lor., Jur. sup. Haute-Marne, p. 395, pl. XXIII, fig. 3.
1893. *H. Cornueli.* De Lor., Séq. Tonnerre, p. 145, pl. X, fig. 10, 11.
1906. *H. Cornueli.* Peron, Jur. Yonne, p. 207, pl. X, fig. 11.
1915. *P. Peroni.* Rollier, Fos. nouv. peu connus Jura, p. 460 ; *P. astartinus* Rollier, *Ibid.*, p. 462.

Les côtes principales sont noueuses, plus ou moins régulières et onduleuses. Les intervalles sont ornés de 3 à 7 côtes intermédiaires, séparées par des stries ; en réalité, d'après le dessin de De Loriol, ces côtes sont irrégulières et espacées de telle sorte qu'il est difficile de parler de cycles de côtes intercalaires.

Répartition. — *Rauracien :* Lorraine.

Velata cf. Greppini Rollier.

1878. *H. astartinus.* Grep., Mol. coral. Ober., p. 85, pl. V, fig. 2, 5.
1915. *P. Greppini.* Rollier, Fos. nouv. peu connus Jura, p. 463.

C'est une grande espèce, ayant 10 ou 12 grosses côtes onduleuses, bien détachées, munies de quelques tubulures ou écailles redressées. Il y a au moins deux cycles de côtes intercalaires, irrégulières, et de nombreuses stries radiales coupées en fin quadrillage, par des stries et lignes concentriques.

Répartition. — *Séquanien supérieur :* Lorraine. — *Kimeridgien inférieur :* Meuse et Haute-Marne.

Remarque. — Rollier signale cette espèce uniquement dans les environs de Laupersdorf ; il est intéressant de la retrouver dans l'Est du Bassin de Paris.

Velata fallax Dollfuss.

1863. *H. fallax* Dollf., Kim. Cap Hève, p. 85, pl. XV, fig. 14 ; pl. XVI, fig. 9, 10.
1872. *? H. fallax.* De Lor., Jur. sup. Haute-Marne, p. 394, pl. XXIII, fig. 3.

Les côtes rayonnantes sont droites, nombreuses, séparées par des intervalles égaux entre eux, munis d'une côte plus fine. Il y a donc un cycle de côtes intercalaires.

Répartition. — *Kimeridgien :* Bassin de Paris.

Velata inæquistriata Etallon.

1862. *H. inæquistriatus.* Et., Leth. Brunt., p. 267, pl. XXXVII, fig. 13.

Assez grande espèce à grosses côtes principales tuberculeuses ou tubuleuses. Il y a quatre ou cinq cycles de côtes intercalaires non granuleuses.

Répartition. — *Kimeridgien :* région lyonnaise.

Velata Hettangiensis nov. spec.

Pl. IX, fig. 1.

La valve gauche incomplète, fortement bombée, a une ornementation faite de côtes rayonnantes un peu onduleuses, granuleuses, inégales. Il semble y avoir deux cycles de côtes intercalaires égales, granuleuses. La valve droite est vue par la face interne. L'oreillette antérieure est du type *Chlamys*, l'ornementation doit

être faite de côtes fines presque toutes égales entre elles et finement granuleuses.

L'ornementation de ces échantillons les met au voisinage des *Velata*, mais le sous-genre n'est pas signalé à ces niveaux.

Répartition. — *Hettangien :* Belgique.

J. — Sous-genre TERQUEMIA

TERQUEMIA MULTICOSTA Münster.

1829. *Ostrea multicosta* MÜNST. *in* GOLDF., Petref. Germ., pl. LXXII, fig. 2.
1865. *Carp. Heberti.* T. et P., Lias inf. Est France, p. 105, pl. XIII, fig. 1, 2, 3.

Cette espèce est bien décrite par Terquem et Piette. Elle a été confondue avec une *Ostrea* (Goldfuss) dont elle a l'aspect.

Répartition. — *Hettangien :* Lorraine.

DEUXIÈME PARTIE

ÉVOLUTION

I. — GÉNÉRALITÉS

Les Pectinidés jurassiques se groupent naturellement en plusieurs ensembles que l'étude détaillée précédente permet de définir. La délimitation de la plupart des groupes s'appuie sur les caractères d'ornementation. Chacun d'entre eux est constitué par un nombre variable d'espèces ayant en commun un même type d'ornementation : soit qu'il s'agisse de fortes côtes rayonnantes munies de tubercules et croisées par des lignes concentriques, soit que, sur les valves finement ornées, les côtes aient un faible relief. Ces caractères évoluent à mesure que les espèces se développent, de telle sorte qu'il est possible de suivre l'évolution de l'ornementation chez quelques groupes de Pectinidés. S'il s'agit de formes lisses telles que les *Entolium*, la grandeur relative des oreillettes établit une division en plusieurs ensembles beaucoup moins fertiles en conclusions d'ordre évolutif que ceux établis d'après l'ornementation.

Appliquant le principe, généralement admis, qui veut que des individus ayant de grandes ressemblances morphologiques et appartenant au même genre soient en descendance plus ou moins directe les uns des autres, les groupes de *Pecten* définis dans ce chapitre constituent chacun des rameaux phylétiques, et leur évolution apporte une illustration de détail à quelques-uns des principes énoncés par Depéret dans l'étude des « Transformations du monde animal ».

Remarque. — Quand on étudie l'évolution d'un caractère pendant une époque déterminée, l'idéal est de posséder, dans un même lieu, une série chronologique complète qui permette de récolter la forme étudiée dans des couches successives normalement superposées.

Ces conditions ne sont réalisées que rarement : on en connaît seulement quelques cas dans l'histoire de la Paléontologie, c'est alors que l'on peut vraiment étudier les mutations au sens de Waagen.

La plupart du temps, pour rétablir la série complète des terrains, il faut parcourir et raccorder des affleurements isolés. Les échantillons récoltés dans les divers gisements peuvent alors constituer une série suffisamment complète pour faire l'objet de l'étude de l'évolution d'un caractère et les résultats pourront être tout aussi précis et exacts que ceux obtenus dans le premier cas. Il faut avoir soin de noter, pour chaque échantillon, le niveau dans lequel il a été récolté, et de respecter scrupuleusement la chronologie.

Il est possible d'étudier l'évolution d'un caractère en le suivant chez des espèces récoltées dans des régions différentes, qui, en réalité, faisaient, à l'époque jurassique, partie du peuplement d'une même mer, et cela est encore plus vrai si l'on considère la faune d'une série d'affleurements très localisés, comme le sont, par exemple, ceux de l'Est du Bassin de Paris. Cette remarque justifie l'essai fait dans ce travail.

II. — ÉTUDE DÉTAILLÉE

A. — Sous-genre CHLAMYS.

1° GROUPE DU *Chlamys textorius* Schl.

a. **Évolution du groupe.** — La plupart des *Chlamys* du Lias et du Jurassique ont le même type d'ornementation des oreillettes et des valves et ne diffèrent entre eux que par des détails de sculpture. Ils appartiennent, selon toute vraisemblance, à un même rameau phylétique qui se développe au cours du Jurassique, à partir d'une espèce sinémurienne : *C. textorius* Schl.

Le groupe du *Chlamys textorius* pourrait être caractérisé de la façon suivante :

Chlamys typique, de forme ovale allongée, à oreillettes inégales : l'antérieure, largement échancrée pour le passage du byssus, est ornée de lamelles parallèles, la postérieure porte aussi de fortes lamelles plus espacées que sur l'autre oreillette et coupées chez la plupart des espèces par des côtes rayonnantes en nombre variable.

L'ornementation des valves consiste en côtes rayonnantes et en stries concentriques qui donnent généralement au point de croisement avec la côte des écailles ou des tubercules.

Côtes, stries concentriques, écailles et tubercules s'ordonnent de manière différente selon les espèces et c'est dans leurs multiples aspects sur l'une et l'autre des valves qu'il faut chercher les caractères spécifiques.

Or, ainsi que cela a été indiqué dans les généralités exposées au début de ce travail, les caractères d'ornementation sont soumis à la variation fluctuante. Il semble donc difficile de faire *a priori* la limite entre ce qui est variabilité de l'espèce et caractères spécifiques proprement dits. En réalité, le type d'ornementation reste toujours identique à lui-même ; par exemple : dans un groupe d'espèces où l'ornementation est faite de côtes rayonnantes étroites, croisées par des lamelles concentriques ne donnant pas d'écailles à leur point de rencontre, la densité des côtes et des stries (variation fluctuante) oscille entre des limites assez étroites, et pour chaque espèce on peut définir un « type moyen ». Ne tenant compte que de ce type, il est facile d'étudier comment les espèces se relient les unes aux autres et quelles directives générales elles suivent au cours de leur évolution (1). Le tableau p. 75 résume de telles observations faites au sujet du groupe du *Chlamys textorius*.

(1) A côté de l'évolution du rameau, il y a l'évolution suivie par chaque espèce depuis le moment où elle apparaît jusqu'à celui de son extinction. Cette dernière sera traitée à part.

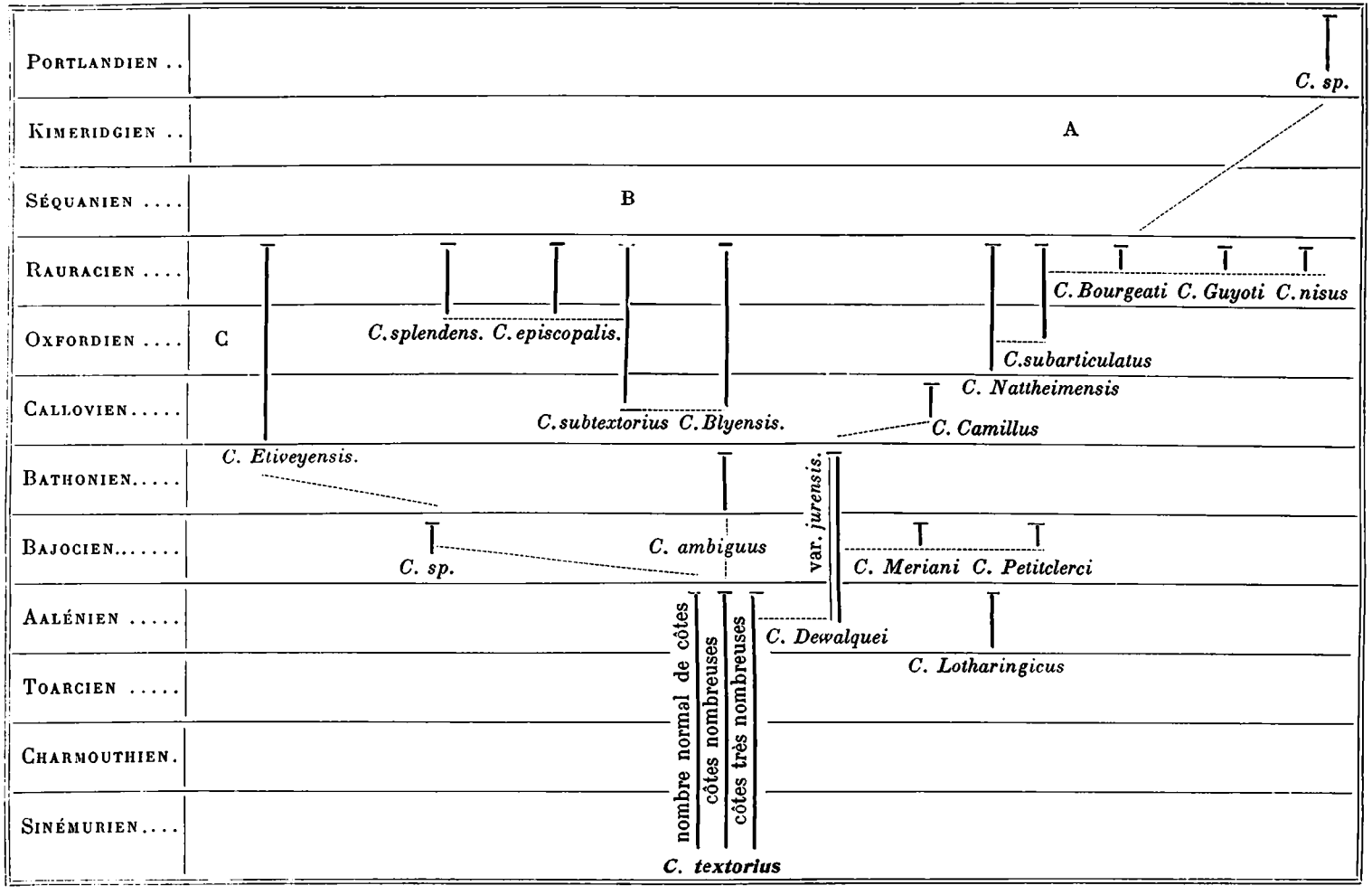


TABLEAU I. — Répartition du groupe du *C. textorius*.

Les traits pleins joignant deux espèces indiquent la présence d'intermédiaires entre elles.
Les traits pointillés indiquent une filiation probable.

Explication du tableau I, p. 75. — *C. textorius* Schl. est, dès le Sinémurien, une espèce polymorphe, caractérisée par des côtes nombreuses, qui peuvent être très serrées et dont le nombre peut devenir, dans des formes extrêmes, de beaucoup supérieur à 40. Les stries concentriques sont fines et couvrent côtes et intervalles. L'espèce existe jusqu'au Bajocien inclusivement.

C'est à partir des différents aspects de *C. textorius* que se différencient la plupart des espèces de *Chlamys* jurassiques. On peut, en tenant compte de l'ornementation des valves, les grouper en trois séries qui se suivent, d'une façon à peu près continue, depuis le Toarcien-Aalénien, jusqu'au Rauracien supérieur. Ces rameaux seront désignés sous les noms de rameaux A, B, C.

Rameau A (Pl. IX, fig. 4, 5, 6, 7). — Il débute à l'Aalénien par *C. Lotharingicus* Br., *C. Dewalquei* Oppel et sa variété *jurensis* Riche. Les valves ont de 20 à 25 côtes rayonnantes (23 en moyenne), ornées d'écailles.

Avec *C. Dewalquei* Op. — encore connu au Bathonien supérieur — coexistent au Bajocien deux espèces : *C. Meriani* Grep. et *C. Petitclerci* Grep., munies respectivement de 22 et 24 côtes. Elles ont sûrement des affinités entre elles, bien que les termes de passage n'aient pas été identifiés.

Au Callovien, *C. Camillus* d'Orb., espèce à 22 côtes, continue la série ; puis apparaît une forme rapprochée de *C. Nattheimensis* de Lor. dont elle présente tous les caractères. Celle-ci a son maximum de développement à l'Oxfordien-Rauracien. Elle est accompagnée de nouvelle espèces : *C. subarticulatus* d'Orb. (20 côtes), *C. Guyoti* de Lor. (18, 19 côtes), *C. nisus* d'Orb. (20 côtes), *C. Bourgeati* de Lor. (18 côtes).

Les espèces jurassiques ont un nombre de côtes de beaucoup inférieur à celui des espèces liasiques; l'ornementation n'est plus faite de stries concentriques fines et serrées, mais d'écailles devenues tuberculeuses — tout au moins sur l'une des valves, — ceci peut se traduire ainsi : à mesure que les *Chlamys* du rameau A s'élèvent dans des formations jurassiques plus récentes, le nombre de leurs côtes diminue, et la présence de tubercules en forme d'anneaux devient plus fréquente.

Rameau B. — Un deuxième rameau réunit *C. ambiguus* Münst., *C. Blyensis* de Lor., *C. subtextorius* Goldf., *C. splendens* Doll., *C. episcopalis* de Lor. Il semble dériver de *C. textorius* Schl. à côtes nombreuses. Au Bajocien, *C. ambiguus* a 35, 40 côtes ; il se continue jusqu'au Callovien où apparaissent *C. Blyensis* et *C. subtextorius*, ayant respectivement 35, 39 côtes. A l'Oxfordien supérieur, Rauracien, *C. splendens* a 30, 33 côtes, et *C. episcopalis*, 30 côtes.

Ce deuxième rameau se termine au Rauracien, par des formes ayant moins de côtes que *C. textorius* ; la réduction du nombre est beaucoup moins rapide que dans le rameau A ; elle intéresse un plus petit nombre d'espèces.

Rameau C. — Le rameau C — encore plus réduit que le rameau B — comprend des espèces ornées de côtes très nombreuses. Son point de départ est à chercher dans les individus de *C. textorius* munis du plus grand nombre de côtes.

Au Bajocien inférieur il existe une forme différente de *C. textorius*, à côtes arrondies, serrées et donnant un ensemble très voisin de *C. Etiveyensis* de Lor. du Callovo-Oxfordo-Rauracien. Cette dernière espèce a 45 côtes, quelquefois 50.

Le rameau C ne réunit que ces deux formes qui maintiennent en somme, à peu de chose près, les caractères de l'espèce sinémurienne.

Remarque. — On peut reprocher à ces groupes d'être factices et de réunir des espèces qui ne constituent pas les étapes d'une évolution suivie à partir d'une forme donnée.

Il est évidemment difficile d'affirmer que telle espèce descend de telle autre ; toutefois, il semble que ces différents *Chlamys*, ayant en commun un certain nombre de caractères : forme générale, forme et ornementation des oreillettes, on peut étudier comment évolue l'ornementation des valves qui s'avère différente d'une espèce à l'autre.

Il demeure néanmoins que cette façon de présenter les choses est simpliste à côté de la réalité. Ce ne peut être qu'un schéma destiné à donner une idée d'ensemble sur un groupe qui, jusqu'ici, a été sujet à de multiples interprétations.

Conclusions. — Les principales conclusions que l'on peut tirer de ces observations sont les suivantes :

Tous les *Chlamys* du groupe du *C. textorius* Schl. évoluent au cours de l'époque jurassique, vers un type d'ornementation différant de celui de l'espèce originale, par un plus petit nombre de côtes rayonnantes ornées d'écailles ou de tubercules saillants, relativement espacés.

La rapidité avec laquelle ces caractères se modifient est différente dans les rameaux A, B, C.

Le rameau A évolue rapidement ; il renferme un grand nombre d'espèces. Le rameau B évolue moins vite ; les espèces qu'il groupe sont bien moins nombreuses ; quant au rameau C, son évolution est extrêmement lente : les formes du jurassique moyen diffèrent très peu de celles du Lias. D'une façon générale, plus le rameau évolue vite, plus il est riche en espèces différentes.

On comprend pourquoi à la même époque coexistent des formes ayant un nombre de côtes allant du simple au double et soit une ornementation fine et serrée, soit une ornementation grossière et espacée. Ce fait est très net au Rauracien où voisinent *C. Bourgeati* de Lor., *C. Blyensis* de Lor., *C. Etiveyensis* de Lor. Le peuplement de *Chlamys* de cette époque peut s'interpréter différemment, on peut voir, dans cette coexistence de formes différentes, les résultats de variations — mélange à tous degrés de mutations et de fluctuations (Cuénot) — d'une population hétérogène soumise à des conditions de milieu variables. La connaissance des nombreux aspects présentés par *C. textorius* dès le Sinémurien, en permettant de suivre l'évolution dans trois rameaux parallèles, justifie la première hypothèse et montre que les Pectinidés se comportent comme les autres animaux.

b. **Évolution de l'espèce *C. textorius* Schl. dans le temps.** — On ne peut suivre aucune modification dans la forme de l'espèce, depuis le Sinémurien jusqu'au Bajocien, mais les variations de taille méritent de retenir l'attention. *C. textorius*, petit au Sinémurien, est très grand au Charmouthien, ce qui, jusqu'à présent, vérifie la loi de croissance de taille. Au Toarcien, où l'on pourrait s'attendre à trouver des formes encore plus grandes, il n'y a que de petits individus, aussi petits que ceux du Sinémurien. C'est probablement parce qu'un autre facteur entre en jeu, l'influence du faciès. Dans les marnes, *C. textorius* reste petit, tandis qu'il prend de grandes proportions dans un calcaire marneux. Ainsi, si l'on ne tient pas compte de la réaction de l'animal aux conditions de milieu, on risque fort d'aboutir à des conclusions erronées.

c. **Rapport du groupe du *C. textorius* Schl. avec les *Chlamys* triasiques et crétacés.** — Il ne semble pas que la faune triasique comporte des espèces ayant des affinités évidentes avec le groupe de *C. textorius* Schl.; *P. tenuistriatus* Münst. serait l'espèce la plus voisine, or ses côtes sont irrégulières, en chevrons sur le dessus de la valve, si bien qu'il est difficile de lui faire prendre rang parmi cet ensemble. On peut dire que le groupe débute au Sinémurien, se développe pendant le Jurassique ; bien qu'il ne semble pas avoir vécu dans l'Est du Bassin de Paris pendant le Séquanien et le Kimeridgien, on le retrouve au Portlandien et au Néocomien avec *C. Goldfussi* Desh., *C. Archiaciana* d'Orb. (Mlle Gillet) [**51**].

Mlle Gillet répartit les espèces néocomiennes en trois groupes qu'elle remonte à travers le Jurassique, jusqu'au Trias. Sa manière de voir est sujette à caution ; elle se résume dans les quelques lignes suivantes :

1° Groupe du *C. Goldfussi* Desh.

Valve droite : côtes rayonnantes, largement séparées, formées de trois côtes réunies, la médiane étant en saillie sur les deux autres.

Valve gauche : côtes rayonnantes, tuberculeuses ou épineuses quand les tubercules deviennent anguleux.

C. viminæus Sac., *C. peregrinus* M. et L., *C. Bourgeati* de Lor.

2° Groupe du *C. Archiaciana* d'Orb.

Séries de côtes souvent réunies deux à deux, croisées par des lignes d'accroissement épaisses qui se continuent sur tout le test, celui-ci présentant une série d'imbrications.

C. textorius Schl., *C. Etiveyensis* de Lor., *C. Tombecki* de Lor., *C. Minerva* d'Orb., *C. portlandicus ?* sont les espèces jurassiques appartenant à ce groupe.

3° Groupe du *C. Coquandianus* d'Orb.

Côtes rayonnantes bien marquées, espacées, recoupées par de fortes côtes concentriques, très en saillie et donnant un réseau quadrillé.

C. retiferus M. et L., *C. intertextus* Roem., entrent dans ce groupe.

Le troisième groupe correspond à la subdivision *Camptochlamys* d'Arkell.

Les premier et deuxième groupes renferment des espèces du groupe du *C. textorius* tel qu'il est défini dans ce travail.

Le premier, comprenant des espèces ayant une ornementation différente sur les deux valves, est la suite du rameau A ; Mlle Gillet range parmi ce groupe des espèces différentes dont *C. peregrinus* M. et L. qui est un *Æquipecten* du groupe de *Æ. vagans* Sow.

Le deuxième continue le rameau B. Il faut en exclure *C. Etiveyensis* de Lor., dont les lamelles concentriques ne se prolongent pas dans l'intervalle des côtes, et *C. Minerva* d'Orb., qui est un *Æquipecten* du groupe de *Æ. varians* Roem.

Les deux rameaux A et B se continuent sur place (Bassin de Paris), le troisième ne s'identifie plus au Crétacé.

2° Valeur stratigraphique des *CHLAMYS*.

Les Lamellibranches, à quelques exceptions près, ne se sont jamais révélés de bons fossiles stratigraphiques. Sans leur attribuer une valeur qu'ils sont loin d'avoir, on peut essayer de définir dans quelles mesures ils sont susceptibles de donner des indications d'ordre stratigraphique.

Deux méthodes sont possibles, ou bien prendre chaque espèce et voir, d'après sa répartition dans le temps et dans l'espace, si elle est localisée à une époque déterminée, ou bien examiner l'ensemble de toutes les espèces appartenant à un groupe défini, quitte à faire une mention spéciale pour celles qui se révèlent particulièrement intéressantes. La deuxième méthode est préférable : la plupart du temps, les échantillons que l'on récolte sur le terrain sont des fragments et souvent il est impossible de leur mettre un nom, tout au plus peut-on identifier le groupe auquel ils appartiennent. Or il y a, dans certains groupes, quelques caractères d'ornementation dont on suit facilement l'évolution de la base au sommet du Jurassique; et même sur une valve incomplète il devient alors possible de préciser s'il s'agit de Jurassique inférieur ou supérieur. Les groupes de *Chlamys* et de *Æquipecten* sont assez suggestifs à cet égard.

Les *Chlamys* du groupe du *C. textorius* Schl. sont très abondants au Jurassique, sans toutefois être répartis d'une façon uniforme dans chaque étage. Il n'y a qu'une espèce au Lias inférieur et moyen et pas du tout au Séquanien et Kimeridgien. Au Portlandien, une forme réapparaît et le groupe se poursuit au Néocomien.

La répartition stratigraphique des espèces, résumée dans le tableau (p. 75), indique clairement ces lacunes ; elle montre aussi que la plus grande partie des espèces se développe pendant la durée de plusieurs étages, savoir :

C. textorius : Sinémurien au Bajocien.
C. Dewalquei et var. *Jurensis :* Aalénien, Bathonien supérieur.
C. Etiveyensis, *C. Blyensis*, *C. subtextorius*, *C. Nattheimensis :* Callovien, Rauracien.
C. subarticulatus, *C. splendens*, *C. episcopalis :* Oxfordien, Rauracien.

Les autres espèces sont localisées dans un seul étage :

C. Meriani, C. Petitclerci : Bajocien.
C. Camillus : Callovien.
C. Bourgeati, C. nisus, C. Guyoti : Rauracien.

On pourrait penser, à première vue, que ce sont là de bons fossiles. Il faut être très prudent et ne pas oublier que cette répartition est celle de l'Est du Bassin de Paris ; il est fort possible que, dans les gisements de l'Ouest et du Midi, l'extension verticale de chaque espèce soit tout autre. D'une façon générale, il vaut mieux préciser pour quelles régions les conclusions énoncées sont valables ; on ne pourra vraiment parler de bons fossiles que dans la mesure où l'espèce sera connue dans un plus grand nombre de régions. Ces restrictions mises à part, *C. Meriani*, *C. Petitclerci*, sont de bons fossiles pour l'Est du Bassin de Paris.

Si les autres espèces n'ont pas grande valeur en elles-mêmes pour dater les terrains dans lesquels elles ont été recueillies, on peut faire toute une série de remarques utilisables. En ce qui concerne les espèces ayant une grande extension verticale, on s'aperçoit qu'elles caractérisent respectivement les grandes subdivisions du Jurassique :

C. textorius : Lias.
C. Dewalquei : Jurassique moyen.
C. Etiveyensis : Jurassique supérieur.

Les modifications progressives que suivent les caractères d'ornementation de la valve, depuis le Lias jusqu'au Rauracien, sont susceptibles d'une utilisation pratique, c'est pourquoi le rameau A, qui évolue vite, est le seul intéressant à ce point de vue : les formes rauraciennes étant nettement différentes de celles du Lias.

En résumé, dans le groupe du *C. textorius*, et dans l'Est du Bassin de Paris, quelques formes sont typiquement :

C. Meriani, C. Petitclerci, du Bajocien.
C. Camillus, du Callovien.
C. Bourgeati, C. nisus, C. Guyoti, du Rauracien.

Celles qui ont l'ornementation caractéristique de la fin du rameau A permettent de repérer facilement le Jurassique supérieur (Rauracien). En dehors de ces cas, l'ensemble des espèces donne des indications beaucoup moins précises et tout au plus peut-on identifier le Lias, le Jurassique moyen ou supérieur.

Les résultats sont, malgré tout, loin d'être négatifs, comme on aurait pu s'y attendre, étant donnée la mauvaise réputation des Lamellibranches en tant que fossiles stratigraphiques.

B. — Sous-genre CAMPTONECTES

1° Groupe de *Camptonectes lens* Sow.

a. **Évolution.** — Les *Camptonectes* jurassiques sont nettement différenciés à partir de l'Aalénien ; ils constituent un groupe homogène dont les caractères distinctifs ne sont autres que ceux du sous-genre *Camptonectes* lui-même.

Les différences qui séparent les espèces réunies dans le tableau II, p. 82, sont minimes. Il s'agit, selon toute vraisemblance, du développement d'un seul rameau. Le nombre des espèces est faible, beaucoup sont localisées dans un seul étage (deux seulement ont une extension verticale relativement grande : *C. lens* Sow. de l'Aalénien à l'Oxfordien et *C. Buchi* Roem. du Rauracien au Kimeridgien). Les différences qui séparent ces formes ne suffisent pas à définir le type vers lequel évoluent les *Camptonectes* pendant la période jurassique.

Il s'agit d'un phylum peu important quant au nombre des espèces qu'il groupe, et sans évolution bien apparente.

b. **Mutations.** — Au cours de la période jurassique s'échelonnent des *Camptonectes* dont les valves ont une ornementation concentrique en relief. Plusieurs espèces sont ainsi caractérisées :

C. Sowerbyi Staesche.. Bajocien, Bathonien.
C. annulatus Sow..... Bathonien.
C. circinalis Buv..... Kimeridgien.
C. suprajurensis Buv.. Kimeridgien.
C. lamellosus Sow..... Portlandien.
C. Mairei nov. spec... Portlandien.

et parmi elles : *C. annulatus* Sow., *C. circinalis* Buv., *C. lamellosus* Sow., ont ce caractère réalisé au plus haut degré.

La présence de lamelles concentriques en relief est considérée comme un trait spécifique. Il apparaît, d'autres fois, chez quelques espèces d'une façon plus ou moins constante et régulière. Au voisinage de *C. lens,* des individus présentent tantôt sur une valve, tantôt sur la moitié seulement, de très fines et très serrées lamelles concentriques (*C. Richei* nov. spec. : Bajocien inférieur).

On pourrait être tenté de faire deux groupes de *Camptonectes*, l'un caractérisé par une ornementation normale, l'autre par la présence de lamelles concentriques saillantes. Si l'on regarde la répartition stratigraphique de ces dernières espèces, il y a un hiatus dans leur succession étage par étage ; de tels *Camptonectes* existent uniquement au Jurassique moyen et au Jurassique tout à fait supérieur. On ne peut pas mettre sur un même rameau des espèces si discontinues dans le temps. Il est

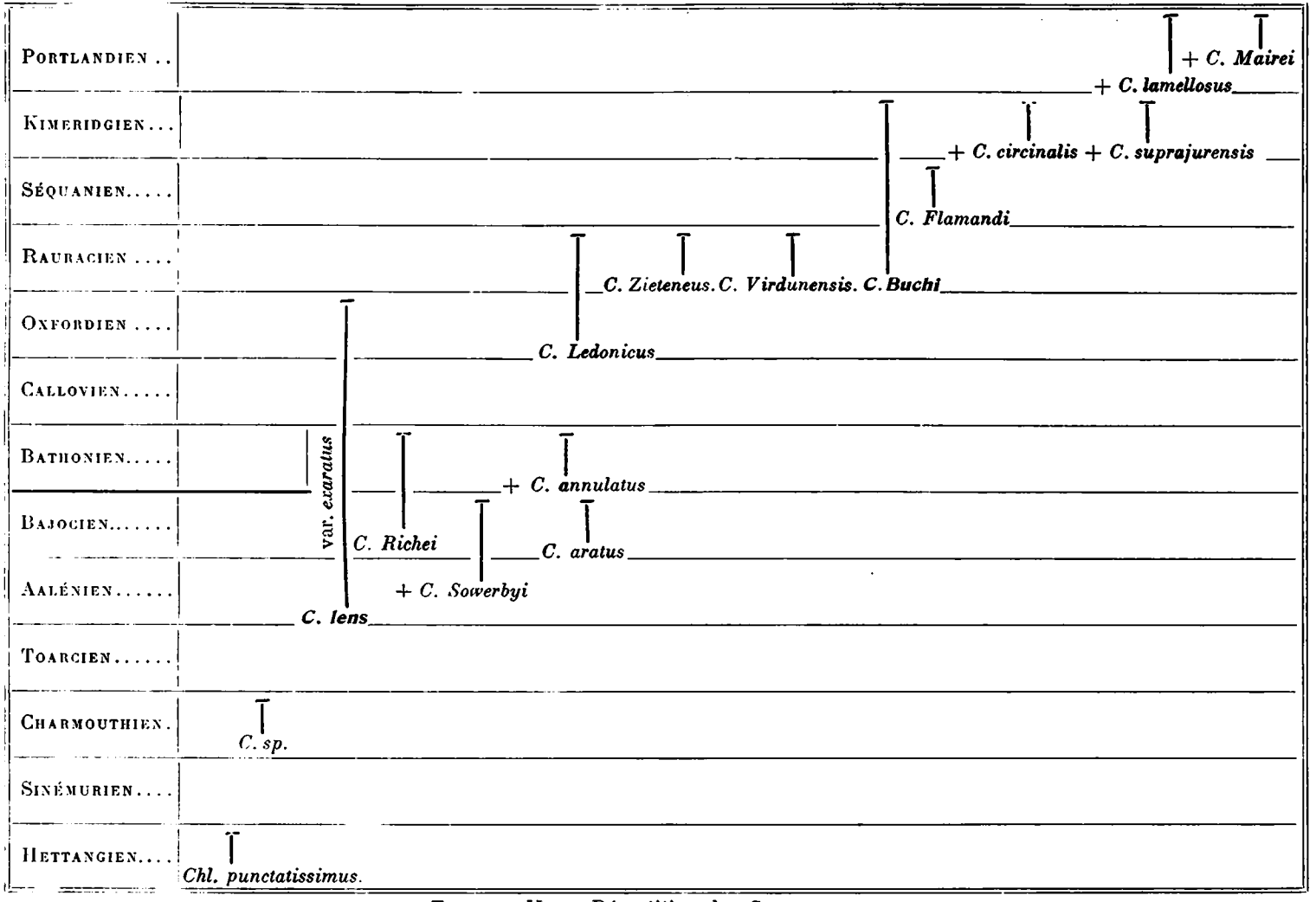


TABLEAU II. — Répartition des *Camptonectes*.
(Les + indiquent les espèces munies de lamelles concentriques.)

logique de penser que l'ornementation concentrique est un accident qui se produit à des époques différentes à partir d'espèces assez voisines et qui donne des formes ayant de grandes affinités morphologiques. La forme à anneaux concentriques est une mutation, et les espèces ainsi caractérisées représentent des *mutations parallèles.* Cette hypothèse est justifiée si l'on fait remarquer que les espèces à ornementation concentrique sont très localisées géographiquement : *C. annulatus* Sow., très commun en Bourgogne, est totalement inconnu en Lorraine ; *C. circinalis* Buv., *C. suprajurensis* Buv., sont de la Meuse et de la Haute-Marne ; *C. lamellosus* Sow. se trouve en Bourgogne, tandis que les espèces comme *C. lens* Sow. et *C. Buchi* Roem. ont une très grande extension géographique.

Au point de vue de l'évolution de l'espèce, depuis son apparition jusqu'à son extinction, il n'y a rien de spécial à mettre en relief. *C. lens* Sow. de l'Oxfordien ne diffère pas sensiblement de celui de l'Aalénien, pas plus au point de vue taille qu'au point de vue ornementation.

En résumé, le rameau des *Camptonectes* évolue peu, les espèces ne variant presque pas. Il est bien différent, à ce point de vue, de celui du *Chlamys textorius.*

c. **Rapport avec les formes triasiques et crétacées.** — Il n'y a pas de *Camptonectes* au Trias. Ces Pectinidés ne sont bien connus qu'à partir du Lias supérieur ; mais dès le Lias inférieur des espèces les annoncent : *Chlamys punctatissimus* Quenst., de l'Hettangien, et la forme appelée *Camptonectes* sp. (p. 29), du Charmouthien.

Le sous-genre est bien représenté au Néocomien. Mlle Gillet définit deux groupes :

1° Groupe du *C. striato-punctatus* Roem. (Haute-Marne). — Forme beaucoup plus haute que large, stries divergentes bien développées.

C. lens Sow., *C. rigidus* Sow., *C. Ledonicus* de Lor., *C. Buchi* Roem., *C. Letteroni ?*, *C. suprajurensis* Buv., sont des espèces jurassiques du premier groupe.

2° Groupe du *C. cinctus* Sow. (Haute-Marne). — Forme large, orbiculaire, une valve portant seulement des côtes concentriques lamelleuses et une portant de fines stries divergentes visibles à la loupe.

C. concentricus, *C. lamellosus* Sow., se rangent dans ce deuxième groupe.

Le deuxième groupe correspond donc aux espèces ayant des lamelles concentriques. La diagnose donnée par Mlle Gillet n'est pas rigoureuse, *C. annulatus* Sow. est une espèce dont les deux valves ont de fortes lamelles concentriques. *Le fait intéressant est que cette faculté de réaliser des mutations dans le même sens se prolonge durant le Crétacé.*

2° Valeur stratigraphique des *CAMPTONECTES.*

Un coup d'œil jeté sur la répartition stratigraphique des *Camptonectes* montre

que, exception faite de deux espèces, *C. lens* Sow. et *C. Buchi* Roem., toutes les autres espèces sont localisées dans un ou deux étages. Leur valeur stratigraphique est toutefois à peu près nulle. Pratiquement, en effet, ce sont des formes évoluant très peu : à vrai dire, on a vu dans le paragraphe précédent qu'il était à peu près impossible de suivre l'évolution d'un caractère morphologique. Les espèces sont définies d'après la forme générale, la valeur de l'angle apical, l'ornementation des oreillettes ; or on a rarement un échantillon assez bien conservé pour étudier ces caractères. Par ailleurs, l'ornementation, qui est le caractère le plus accessible à l'observation, gravite autour de trois modes répandus dans tous les niveaux jurassiques :

1° Stries rayonnantes, divergentes, ponctuées : *C. lens*, *C. Buchi*, *C. Ledonicus*.
2° Lamelles concentriques imbriquées, avec stries rayonnantes dans l'intervalle : *C. Sowerbyi*, *C. Zieteneus*, *C. Virdunensis*.
3° Lamelles concentriques dressées sur la valve : *C. annulatus*, *C. circinalis*, *C. lamellosus*.

On comprend que, dans ces conditions, il soit pratiquement très difficile de préciser un niveau avec un *Camptonectes*.

C. — Sous-genre CAMPTOCHLAMYS.

Le sous-genre *Camptochlamys*, créé par Arkell, groupe un petit nombre d'espèces. Il débute au Bajocien et se continue jusqu'au Rauracien inclusivement. A l'Hauterivien, des formes similaires réapparaissent (troisième groupe de *Chlamys* de Mlle Gillet).

Le sous-genre est connu au Trias avec *P. Desideri* Bittner. On ne le connaît pas au Lias. Une insuffisance de matériaux est peut-être à la base d'une telle répartition, à moins que ces Pectinidés ne se rattachent à d'autres groupes dont le développement est continu.

Loi de l'augmentation de taille. — Les premières formes jurassiques : *C. Lafayi* Lis. ont une taille de beaucoup inférieure à celle de *C. intertextus* Roem. du Rauracien, lequel semble bien descendre de *C. Lafayi*. Le petit rameau des *Camptochlamys* jurassiques apporte une illustration de détail à la loi d'accroissement de taille au cours du développement des rameaux.

D. — Sous-genre ÆQUIPECTEN.

Les caractères d'ornementation, pris comme base de groupement, séparent les nombreux *Æquipecten* jurassiques en quatre groupes principaux :

1° Groupe d'*Æ. Euthymei* Dum. ;
2° Groupe d'*Æ. priscus* Schl. ;

3° Groupe d'*Æ. vagans* Sow. ;
4° Groupe d'*Æ. varians* Roem.

Ce sont des ressemblances purement morphologiques qui justifient ces groupes ; il est très possible que des espèces appartenant à des phylums évolutifs différents soient réunies.

L'intérêt de groupes ainsi définis est d'établir un ordre apparent dans l'ensemble des *Æquipecten* et de permettre la situation rapide d'une espèce donnée.

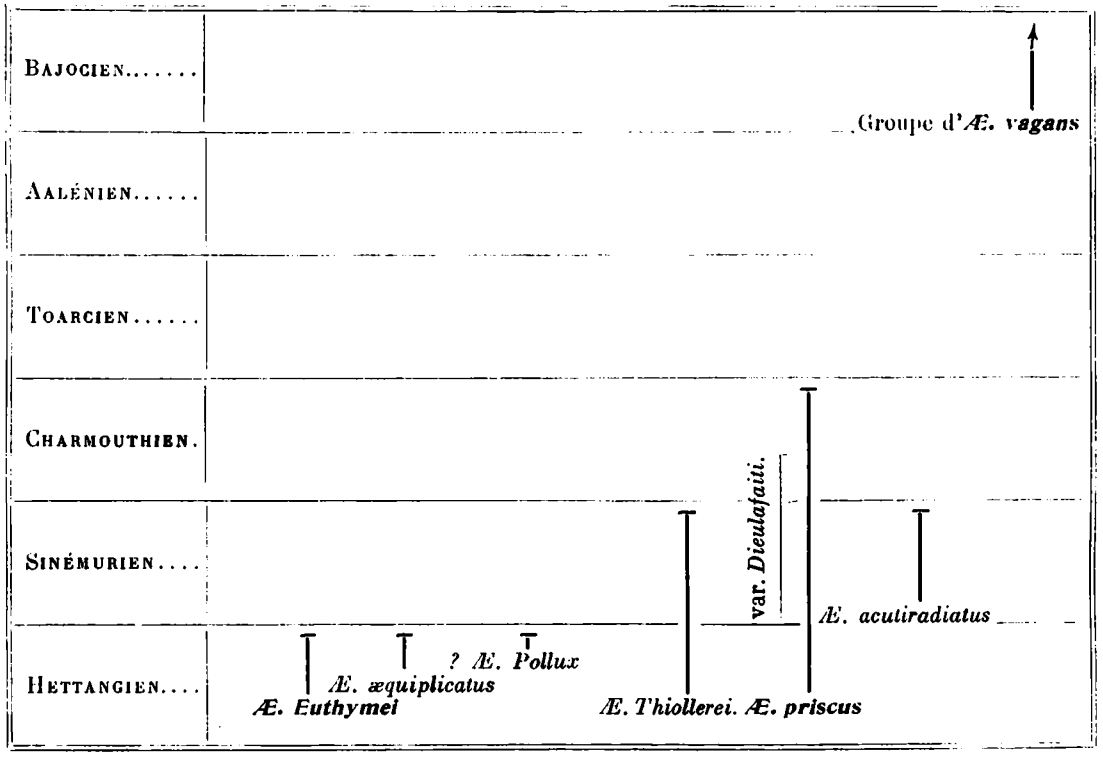


TABLEAU III. — Répartition des groupes d'*Æ. Euthymei* et *Æ. priscus*.

1° GROUPE D'*Æquipecten Euthymei* DUM.

Le groupe d'*Æ. Euthymei*, caractéristique de l'Hettangien, se reconnaît à la présence de tubercules sur l'arête des côtes. Il ne comprend que deux espèces : *Æ. Euthymei* Dum., *Æ. æquiplicatus* Tqm. Au voisinage est *P. Pollux* d'Orb., dont les valves sont munies de longues épines.

Ce groupe, si l'on excepte *Æ. æquiplicatus* Tqm., est caractéristique de la faune du Bassin du Rhône ; il n'envahit que très peu les régions au Nord et ne dépasse pas les départements de Saône-et-Loire et de la Côte-d'Or.

2° GROUPE D'*Æquipecten priscus* SCHL.

L'ornementation du groupe d'*Æ. priscus* Schl. est faite de « côtes rayonnantes, aiguës ou arrondies, croisées par des stries concentriques. Il n'y a ni épine, ni tubercule ». Ces formes débutent à l'Hettangien et disparaissent au Charmouthien.

Remarque au sujet du sous-genre* Pseudopecten *et de ses rapports avec le groupe d'Æ. priscus. — Il est difficile d'assigner une place aux *Pseudopecten acuticosta* Lamk. et *P. æquivalvis* Sow. Ce sous-genre *Pseudopecten*, défini avec *P. æquivalvis*, a une durée extrêmement brève, il ne compte que deux espèces.

Ces formes doivent être placées au voisinage du groupe d'*Æ. priscus*. Des individus de grande taille appartenant à cette espèce ressemblent beaucoup à *P. acuticosta*. Grâce à l'existence de tels échantillons, il semblerait que les *Pseudopecten* constituent un petit rameau détaché du groupe d'*Æ. priscus* au Sinémurien.

Les deux espèces qui le constituent sont stables, elles ne varient pas, et cependant elles ont une aire de distribution qui n'est comparable qu'à celle de certains fossiles de zones.

Le petit nombre d'espèces qui se range dans ces deux premiers groupes interdit toute remarque d'ordre général concernant l'évolution et le développement de ces formes. Elles ne se suivent pas d'une façon continue pendant toute la période jurassique. Aux Toarcien, Aalénien, il n'y a, dans l'Est du Bassin de Paris, aucune espèce d'*Æquipecten ;* quand le sous-genre réapparaît au Bajocien, il est représenté par des formes tout à fait différentes et constituant le groupe d'*Æ. vagans* Sow.

3° GROUPE D'*Æquipecten vagans* SOW.

a. **Évolution.** — Il existe depuis le Bajocien supérieur jusqu'au Séquanien inclus toute une série d'*Æquipecten* ayant entre eux des ressemblances indéniables. Deux espèces dominent, ce sont : *Æ. vagans* Sow., *Æ. fibrosus* Sow., dont le maximum de développement a lieu respectivement au Bathonien moyen et à l'Oxfordien. Leur différenciation est délicate par suite des grandes analogies qui existent entre la valve droite d'*Æ. fibrosus* Sow. et celle de certains échantillons d'*Æ. vagans* Sow.. La plupart du temps, les matériaux sont faits de valves isolées, de telle sorte qu'il est difficile de dire à quel moment *Æ. vagans* Sow., cessant d'exister dans la faune, est remplacé par *Æ. fibrosus* Sow.

Quelles que soient ces difficultés, il existe un groupe d'*Æquipecten*, que l'on peut désigner sous le nom de groupe d'*Æ. vagans-fibrosus* et caractériser de la façon suivante :

La forme générale est arrondie, aussi large que haute, les oreillettes, à peine inégales, ont, du côté antérieur, une faible échancrure pour le passage du byssus. L'ornementation, en général différente sur les deux valves, comporte des côtes rayonnantes, arrondies et étroites ou larges et plates. La surface de la valve est couverte de stries concentriques plus ou moins fines et serrées, donnant des écailles sur les côtes.

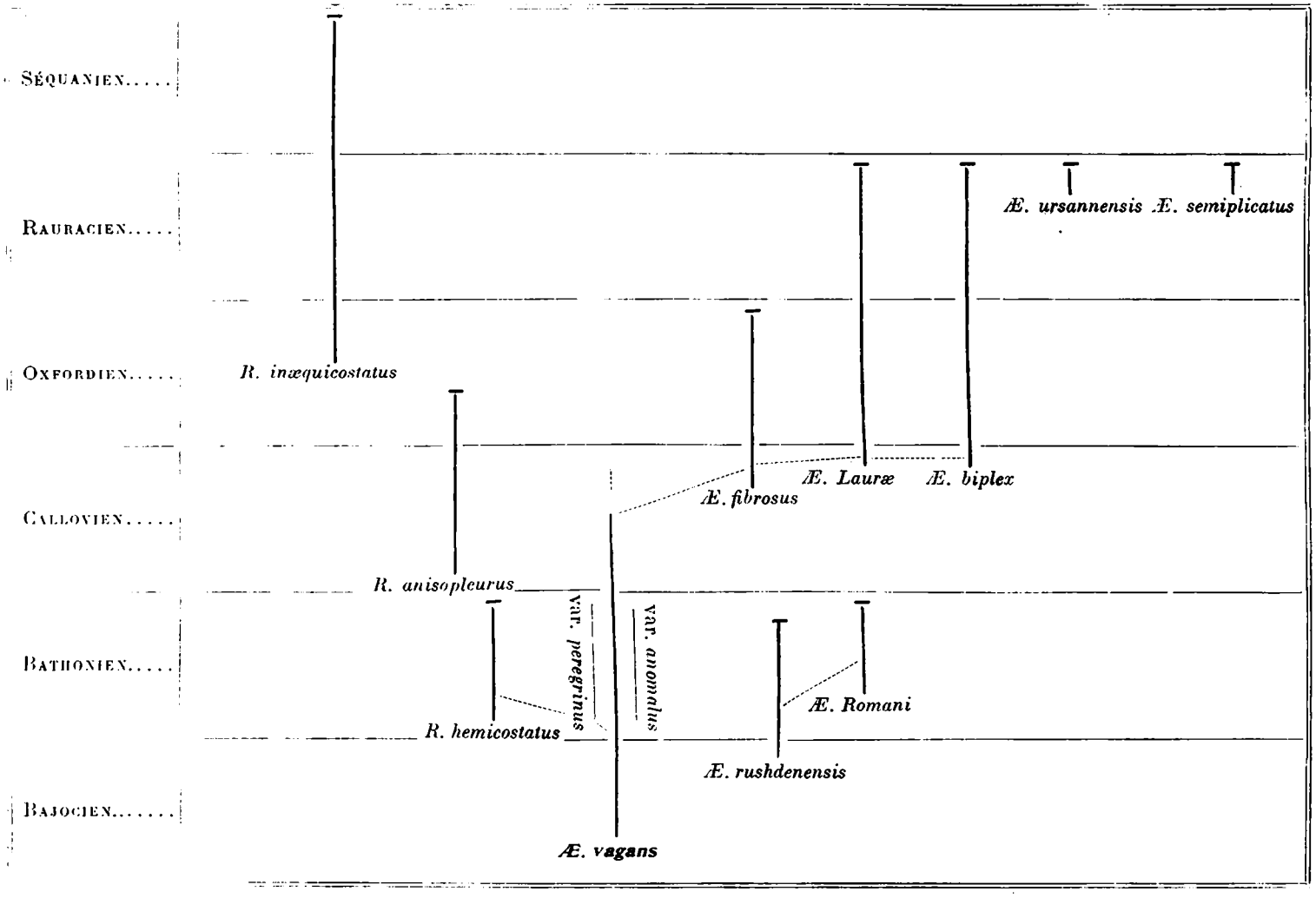


TABLEAU IV. — Répartition du groupe d'*Æ. vagans*.

Tous les auteurs qui ont étudié le Jurassique ont parlé de ces formes dont l'extension géographique est très grande, malheureusement ils ont souvent basé leur détermination sur des échantillons incomplets, ce qui a provoqué une grande confusion dans le groupe.

Rollier crée, pour quelques formes, un sous-genre nouveau : le nom de *Radulopecten* s'applique à *Æ. hemicostatus* M. et L. et aux formes alliées. Il est suivi dans cette voie par Lissajous et Arkell. Il devient alors impossible de mettre *P. hemicostatus* au rang d'une simple variété d'*Æ. vagans* Sow. Or les faits sont là, exposés en détail dans le chapitre précédent, ils montrent que *P. hemicostatus* est une variété d'*Æ. vagans*, puisqu'il existe des intermédiaires entre les deux formes (1).

La conception du sous-genre *Radulopecten* entraîne une interprétation de l'évolution et du développement du groupe tout à fait différente de celle que la simple observation des faits permettait d'esquisser.

Les deux manières de voir sont schématisées dans les tableaux IV et V (p. 87, 89).

Le tableau IV sépare les formes *Radulopecten* des autres *Æquipecten*. Les trois espèces de *Radulopecten* semblent se succéder régulièrement ; or il n'y a aucune preuve qu'elles soient en descendance directe l'une de l'autre, d'autant moins que ces espèces n'ont pas vécu dans la même région géographique : *R. hemicostatus* est abondant en Bourgogne, tandis que *R. anisopleurus* y est à peu près inconnu et se trouve surtout en Lorraine. Il n'y a donc pas eu descendance sur place.

Les autres espèces se groupent autour d'*Æ. vagans* et dessinent un arbre généalogique typique : toutes dérivent d'*Æ. vagans* ; c'est de cette espèce que part le rameau des *Radulopecten* et *Æ. fibrosus*.

Le tableau V traduit fidèlement les caractères de chaque espèce et les intermédiaires qui les relient. On voit que les espèces se groupent autour de deux formes largement représentées, *Æ. vagans*, *Æ. fibrosus*. Les individus de l'une et l'autre espèce sont très nombreux.

Æ. vagans donne plusieurs variétés au Bathonien moyen : Var. *hemicostatus* M. et L. entre autres. *Æ. vagans* passe pendant le Callovien à *Æ. fibrosus* — on ne peut préciser à quel moment. — *Æ. fibrosus* joue alors, à l'Oxfordien, le même rôle qu'*Æ. vagans* au Bathonien ; seulement les formes qui se groupent autour de cette espèce ne sont pas reliées à elle par des intermédiaires nets, sauf en ce qui concerne *Æ. Lauræ* Et., *Æ. biplex* Buv.

Il est difficile, sinon impossible, de définir dans quel sens le groupe *vagans-fibrosus* évolue. Le tableau V n'indique d'ailleurs pas une évolution, mais il réunit, autour de deux espèces principales, toute une série de formes affines. Elles constituent, parmi l'ensemble des *Æquipecten* jurassiques, un petit rameau très localisé dans le temps, mais d'une extension géographique presque générale. Il débute au Bajo-

(1) MORRIS et LYCETT, en décrivant *P. hemicostatus*, posent la question de savoir si l'individualité de cette forme est justifiée. — LISSAJOUS reconnaît aussi l'existence d'intermédiaires entre *Æ. vagans* et *Æ. hemicostatus*.

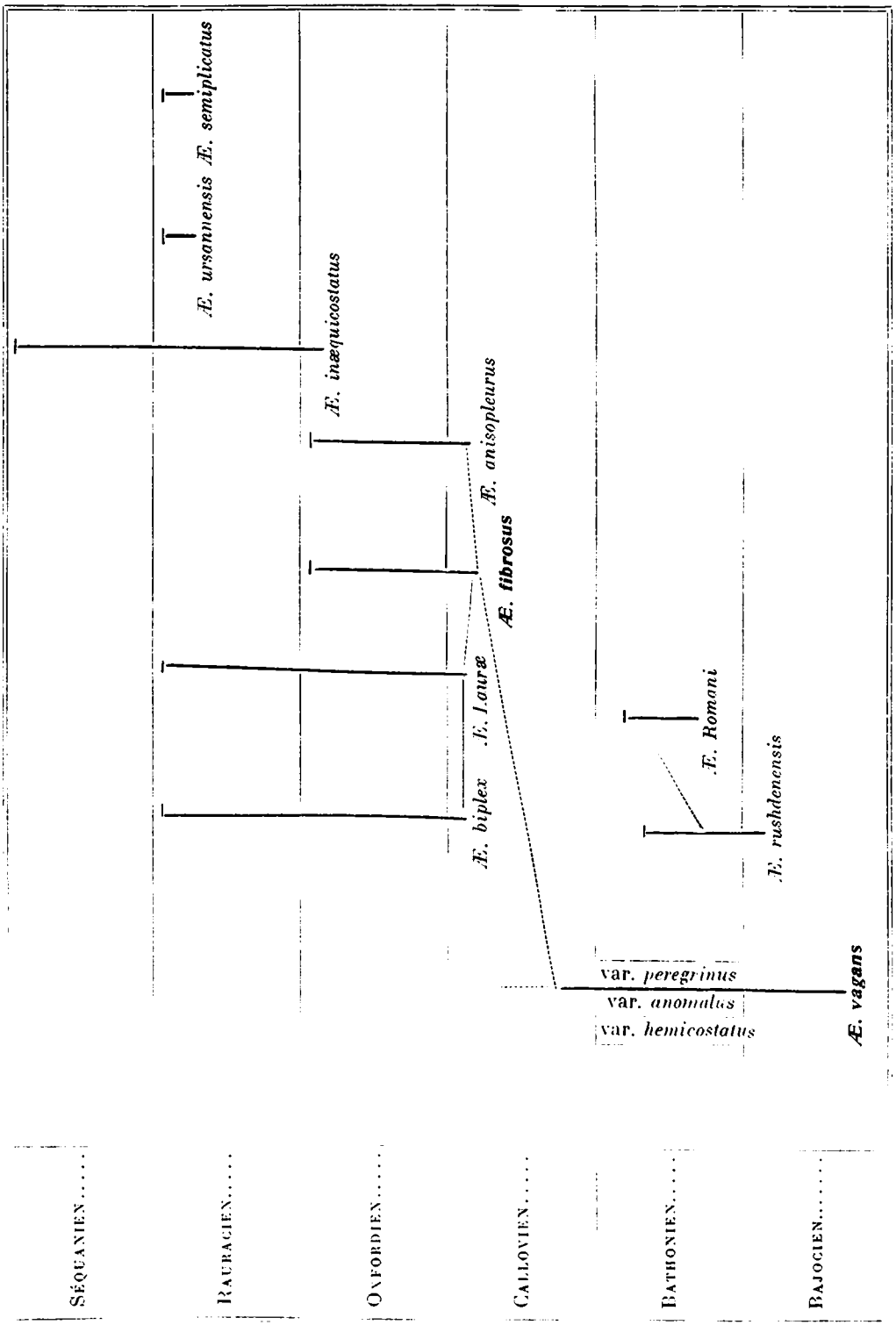


TABLEAU V. — Répartition du groupe d'*Æquipecten vagans-fibrosus*.

cien et se termine au Séquanien avec deux périodes de plein épanouissement, Bathonien moyen et Oxfordien. C'est un rameau à courte longévité, caractérisé par un grand nombre d'individus appartenant à des espèces différentes.

b. **Évolution de l'espèce.** — Au point de vue de l'évolution de l'espèce, on peut faire quelques remarques intéressantes :

Æ. vagans Sow. est au Bajocien supérieur une toute petite forme, au Bathonien supérieur il atteint plusieurs centimètres.

Æ. fibrosus Sow. est petit dans la gaize oxfordienne ; dans l'oolithe ferrugineuse ou dans les calcaires à chailles qui sont tous deux, dans l'Est du Bassin de Paris, du niveau à *C. cordatum*, la taille est beaucoup plus grande. Par ailleurs, pour chaque espèce ayant vécu un laps de temps suffisamment long on constate nettement les phases de « jeunesse, adulte, sénilité » définies par Dollo. Elles se traduisent par un nombre différent d'individus : *Æ. vagans*, peu répandu au Bajocien, est abondant au Bathonien ; il se raréfie au Callovien.

c. **Mutations de l'espèce.** — *Æ. vagans* Sow. et *Æ. fibrosus* Sow. se comportent de la même façon, le premier au Bathonien, le deuxième à l'Oxfordien, au point de vue des mutations. Par accentuation sur la valve gauche de cinq côtes, *Æ. vagans* donne la variété *hemicostatus* M. et L. ; *Æ. fibrosus* donne *Æ. anisopleurus*. A deux époques différentes, pour deux espèces voisines, le même processus de variation entre en jeu : c'est encore un exemple de *mutations parallèles*.

Ces formes à cinq côtes dominantes, qui s'accompagnent d'un aplatissement de la valve gauche, sont ce que Rollier et Arkell désignent sous le nom de *Radulopecten*. Ce terme, d'après la conception du groupe qui vient d'être donnée, désignerait non pas un sous-genre, mais un aspect des mutations. Il y aurait eu au Jurassique, pour les *Æquipecten* du groupe d'*Æ. vagans*, la mutation *Radulopecten*.

4° GROUPE D'*Æquipecten varians* ROEMER.

Il y a, au Rauracien-Kimeridgien, toute une série de petits *Æquipecten* caractérisés dans l'ensemble par :

Une ornementation fine et serrée faite de côtes rayonnantes et de lamelles ou de stries concentriques ne donnant que rarement des écailles. L'oreillette antérieure de la valve droite a des côtes rayonnantes.

Ces *Æquipecten* se répartissent naturellement en deux sous-groupes :

1° Sous-groupe d'*Æ. varians* Roem. *sensu stricto*. — Les deux valves ont une ornementation différente.

2° Sous-groupe d'*Æ. Grenieri* Coutj. — Les deux valves ont sensiblement la même ornementation.

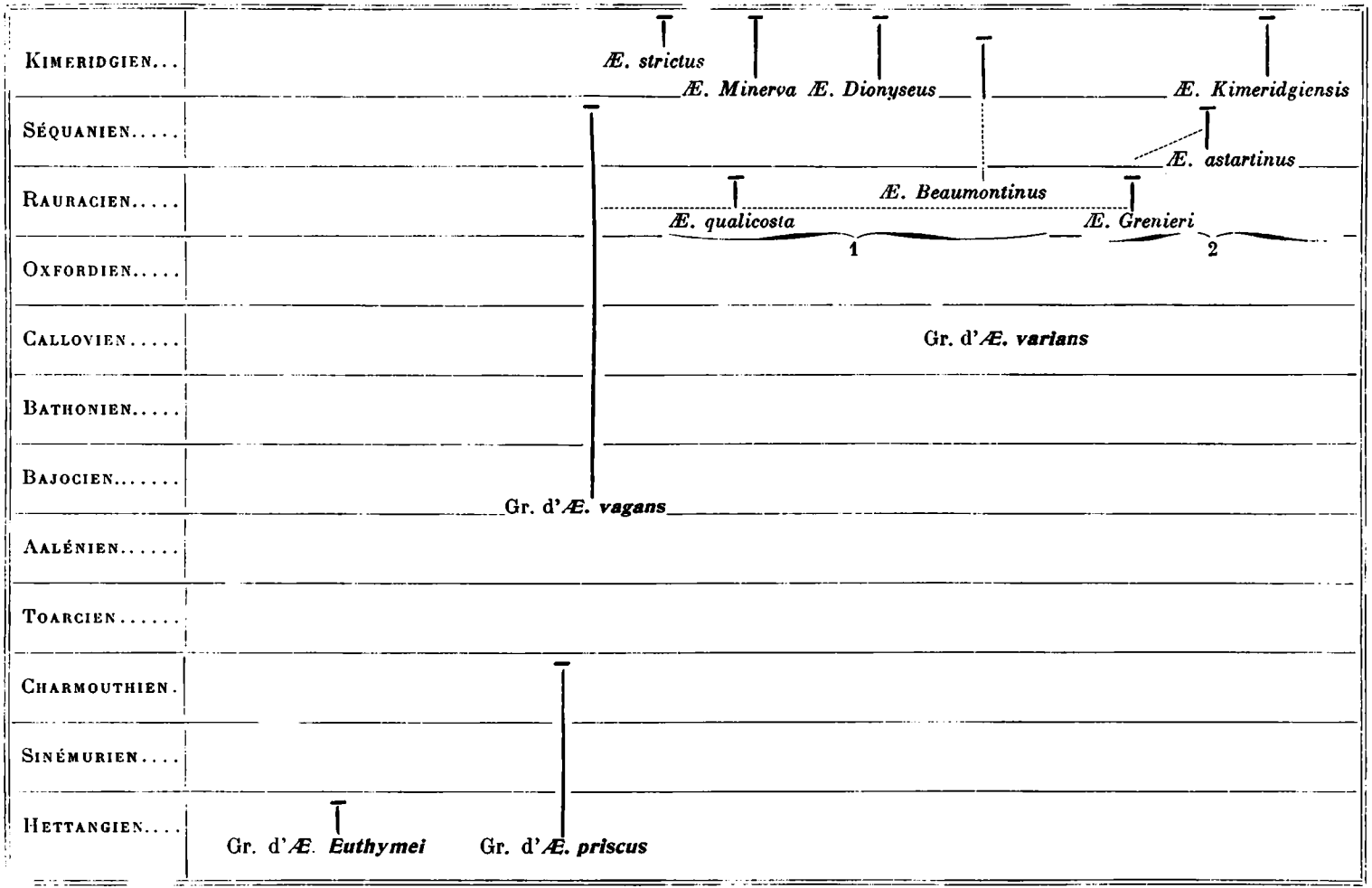


TABLEAU VI. — Répartition de l'ensemble des *Æquipecten*.

Le premier sous-groupe débute au Rauracien et va jusqu'au Kimeridgien. Par l'intermédiaire d'*Æ. qualicosta* Et., il se relie au groupe d'*Æ. vagans*. *Æ. qualicosta* a de grandes ressemblances avec *Æ. vagans*, avec lequel il a été souvent confondu (Arkell). Par son ornementation faite de nombreuses côtes, il a aussi des affinités avec les *Æquipecten* du Kimeridgien. Aucun terme de passage entre les espèces n'a été identifié.

Les espèces kimeridgiennes qui font partie de ce premier sous-groupe ont un nombre de côtes plus élevé que celles du Rauracien, mais il est impossible de suivre, d'une façon précise, les différents stades par lesquels passe l'ornementation.

Remarque. — Une espèce, *Æ. strictus* Münst., présente une anomalie par rapport aux autres espèces du groupe : c'est la valve droite qui a l'ornementation la plus saillante, alors que, dans tout le groupe, c'est la valve gauche, conformément aux formes du groupe d'*Æ. vagans*. On ne voit pas quelle peut être l'origine de cette espèce : une hypothèse, peut-être hardie, serait de voir dans cette forme une mutation semblable à celle qui, dans une population de Gastropodes dextres, donne une espèce senestre.

Le deuxième sous-groupe ne comprend qu'une espèce par étage du Rauracien au Kimeridgien. *Æ. Grenieri* Contj., le premier de la série, a une ornementation légèrement différente sur les deux valves, c'est peut-être lui qui fait le lien avec le groupe d'*Æ. varians* sensu stricto. *Æ. Kimeridgiensis* a des côtes plus nombreuses qu'*Æ. Grenieri*.

Le groupe d'*Æ. varians* Roem. comprend deux rameaux qui évoluent parallèlement dans la même direction, c'est-à-dire vers une ornementation faite de côtes très nombreuses.

Ce groupe, assez peu important, tant au point de vue du nombre des individus qu'à celui des espèces, comprend des formes dont les caractères sont bien définis et peu sujets à variation. Tout laisse supposer qu'il s'agit d'une fin de rameau, la puissance de la variabilité et la tendance à donner de nouvelles formes étant extrêmement réduites. Par ailleurs, les *Æquipecten* néocomiens sont peu nombreux, ce qui confirme cette hypothèse.

5° VALEUR STRATIGRAPHIQUE DES *ÆQUIPECTEN*.

Les quatre groupes d'*Æquipecten* jurassiques se distinguent facilement l'un de l'autre par leurs caractères d'ornementation.

Sur le tableau VI, très schématique, l'extension verticale de chacun d'entre eux est marquée. Le résultat est très suggestif.

Deux groupes sont exclusivement liasiques : le groupe d'*Æ. Euthymei* Dum. est Hettangien; celui d'*Æ. priscus* Schl. est du Lias inférieur et moyen.

Au Toarcien et à l'Aalénien, il n'y a pas d'*Æquipecten* dans les régions étudiées.

Du Bajocien au Séquanien, se développe le groupe le plus important : celui d'*Æ. vagans-fibrosus* Sow.

Du Rauracien au Kimeridgien, le sous-genre est représenté par le groupe d'*Æ. varians* Roem.

Le fait seul pour un *Æquipecten* d'appartenir à l'un ou l'autre de ces groupes suffit déjà à le situer dans l'échelle stratigraphique. C'est d'ailleurs là le maximum de précision que l'on est en droit d'attendre de ces formes, exception faite pour le groupe d'*Æ. vagans-fibrosus*. *Æ. vagans* Sow., conformément aux indications données par le tableau (p. 89), est connu du Bajocien au Callovien, mais, et c'est là le point important, il n'est très abondant qu'au Bathonien et même au Bathonien moyen en Lorraine. *Æ. fibrosus* Sow. est, lui, très répandu à l'Oxfordien dans tout le Bassin de Paris.

Voilà donc deux espèces qui peuvent, bien que vivant au cours de plusieurs étages, caractériser le Bathonien moyen et l'Oxfordien, grâce à l'inégalité de leur développement. Il y a une petite restriction à faire. Les moments de plein épanouissement de ces espèces ne sont pas contemporains dans des régions différentes, même voisines. Au Bathonien en Bourgogne, *Æ. vagans* est rare, tandis que la variété *hemicostatus* est très abondante. En Lorraine, l'inverse se produit. *Æ. vagans* est commun et la variété rare. On peut toutefois dire qu'*Æ. vagans* et ses variétés caractérisent le Bathonien.

Les autres espèces du groupe sont moins généralement répandues ou bien elles sont aussi abondantes au début de leur existence qu'à la fin, de telle sorte qu'il est impossible de donner une grande précision sur l'âge de la formation dans laquelle l'échantillon a été récolté. On peut seulement spécifier : Oxfordien, Rauracien, ce qui n'est pas un résultat négatif.

En résumé, la valeur stratigraphique des *Æquipecten* n'est pas à négliger et d'autant moins que ce sont des formes facilement reconnaissables dans l'ensemble. Les caractères de l'un et l'autre groupe sont totalement différents et, dans chaque groupe, les espèces sont en général bien tranchées. La plus grande difficulté pratique, quand on veut pousser très loin la précision, est que, souvent, les deux valves sont nécessaires pour une détermination exacte, or de tels échantillons sont rares.

E. — Sous-genre PSEUDOPECTEN.

Deux espèces seulement se classent parmi les *Pseudopecten* : *P. acuticosta* et *P. æquivalvis*, elles sont d'ailleurs sans relation apparente avec les autres groupes de Pectinidés, sauf avec les *Æquipecten* du groupe d'*Æ. priscus*.

P. acuticosta et *P. æquivalvis* sont des espèces qui apparaissent brusquement, la première au Sinémurien, la deuxième au Charmouthien, et qui s'éteignent toutes deux au Charmouthien. Leur durée est extrêmement brève, mais leur extension

géographique, particulièrement en ce qui concerne *P. æquivalvis*, est très grande (1). Cette dernière espèce est très facile à identifier, même à l'état de fragment, grâce à sa grande taille, à ses fortes côtes droites à section arrondie. *P. æquivalvis* Sow. réalise ainsi tous les caractères qui font d'un fossile un bon fossile et c'est pourquoi certains auteurs, Dumortier par exemple, ont pu parler d'une zone à *P. æquivalvis* Sow. Cette zone correspond au Domérien (zone à *A. spinatus* et *A. margaritatus* de Haug, c'est-à-dire la partie supérieure du Lias moyen).

Le cas de *P. æquivalvis* est unique au Jurassique : c'est le seul Pectinidé qui ait la valeur d'un fossile de zone.

F. — Sous-genre ENTOLIUM.

1° PRINCIPAUX GROUPES D'*Entolium*.

Si les espèces d'*Entolium* sont peu nombreuses, les multiples individus appartenant à quelques-unes d'entre elles sont fort largement répandus à deux époques : Lias inférieur et moyen et Jurassique moyen.

Il est difficile d'établir une distinction spécifique entre les représentants de ce sous-genre : dépourvus d'ornementation, ils ne se distinguent les uns des autres que par les dimensions relatives des différentes parties de la coquille. La grandeur des oreillettes antérieure et postérieure peut servir de base à la distinction de trois groupes d'*Entolium* :

1° Groupe d'*E. Hehlii* d'Orb. Les oreillettes sont inégales.
2° Groupe d'*E. disciformis* Schüb. Les oreillettes sont égales.
3° Groupe d'*E. nudus* Buv. Les oreillettes sont inégales.

Une espèce charmouthienne, *E. cingulatus* Goldf., munie d'oreillettes presque égales, a une position intermédiaire entre les premier et deuxième groupes.

a. **Évolution.** — Aucune direction précise d'évolution ne se dégage de l'étude détaillée des *Entolium* ; il ne faut pas en conclure que ce sont des Pectinidés dépourvus de toute puissance évolutive. Les espèces n'ont aucun caractère dont on puisse suivre l'évolution ; c'est pourquoi le développement de chaque groupe semble se faire selon les caprices du hasard, plutôt que selon des lois définies.

Le développement des trois groupes d'*Entolium* n'est tout de même pas dénué d'intérêt, quoi qu'en laissent supposer ces constatations. Il met en évidence les caractéristiques suivant lesquelles croît et se développe un genre donné. Le tableau VII (p. 95) montre que l'évolution des *Entolium* se fait selon trois rameaux parallèles principaux, d'importance et de durée inégales.

(1) La fréquence de l'espèce, seule, varie d'une région à l'autre ; très commune en Lorraine, elle est beaucoup plus rare en Bourgogne.

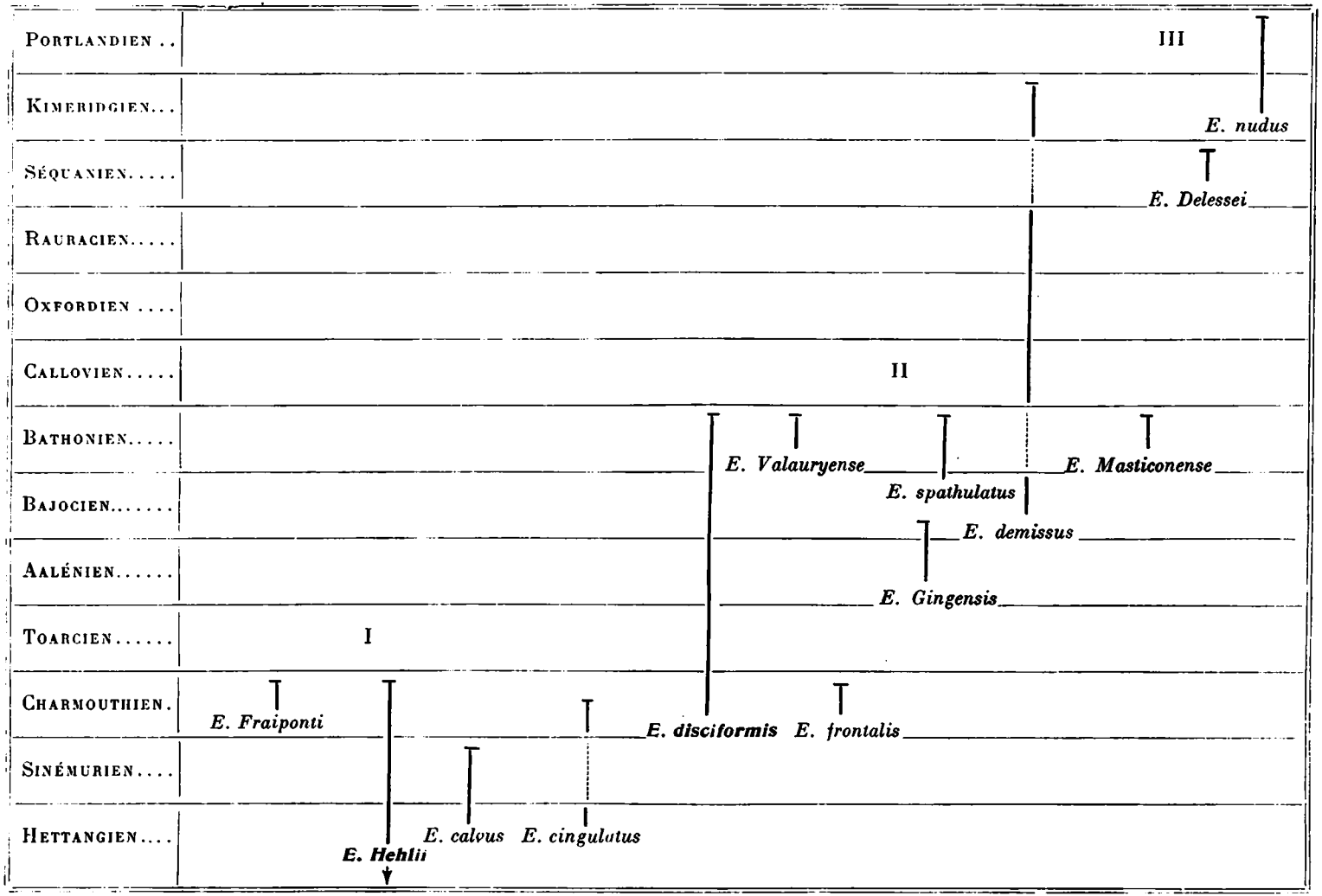


Tableau VII. — Répartition des *Entolium*.

Le premier groupe, connu dès le Trias, va jusqu'au Charmouthien, le deuxième se développe du Charmouthien au Kimeridgien, le troisième débute au Séquanien. Ces trois rameaux se relaient. Il y a plus, chacun d'entre eux caractérise une époque par suite de l'existence au cours de son développement de période de prospérité. En d'autres termes, chaque rameau traverse des périodes de calme, c'est-à-dire des stades pendant lesquels le nombre des espèces qui s'y rattache est extrêmement faible ; à ces périodes succèdent ce que Depéret appelle « des moments de crise, d'affolement pendant lesquels il y a une véritable explosion de formes ». Le groupe d'*E. Hehlii* d'Orb. traverse deux fois, à l'Hettangien d'une part, au Charmouthien d'autre part, de telles périodes. Celui d'*E. disciformis* Schüb. compte de nombreuses espèces au Bajocien, Bathonien, et se termine au Jurassique supérieur par une seule espèce, *E. demissus* Phil.

Donc, s'il est impossible de suivre l'évolution d'un caractère donné dans la série des *Entolium* jurassiques, du moins peut-on vérifier quelques-uns des processus classiques suivant lesquels un groupe homogène se développe.

b. **Rapport avec les formes triasiques et crétacées.** — La faune triasique comporte des *Entolium* parmi lesquels :

P. liscaviensis Gieb. à oreillettes inégales.
P. discites Schl. à oreillettes égales.

Les deux groupes définis au Lias sont donc connus dès le Trias. Le premier se poursuit sans interruption du Trias au Charmouthien ; le deuxième ne réapparaît qu'au Charmouthien, aussi est-on en droit de se demander dans quelle mesure le groupe d'*E. disciformis* Schüb. continue, par voie de descendance directe, le groupe de *P. discites* Schl.

Il y a d'ailleurs une alternance presque régulière entre les formes à oreillettes inégales et celles à oreillettes égales ; c'est par des espèces à oreillettes inégales que se termine la série des *Entolium* jurassiques.

Au Néocomien, les *Entolium* ont des oreillettes égales (*E. Germanicus* Wool.), d'après Mlle Gillet. Cet auteur considère d'ailleurs tous les *Entolium*, depuis le Trias, comme appartenant à un même phylum, caractérisé par des oreillettes égales. Elle réunit *P. discites* Schl., *E. Hehlii* d'Orb., *E. Silenus* d'Orb., *E. demissus* Phil., *E. citreus* Roem., sur la même lignée ; or toutes ces espèces sont différentes au point de vue de la grandeur relative des oreillettes.

2° VALEUR STRATIGRAPHIQUE DES *ENTOLIUM*.

Les trois groupes définis précédemment se relaient au cours de l'époque jurassique, c'est-à-dire qu'au moment où l'un d'eux s'éteint un autre lui succède. Les

espèces de l'un et de l'autre ne sont presque jamais contemporaines, sauf en ce qui concerne le commencement et la fin du rameau d'*E. disciformis* Schüb. : *E. frontalis* Dum. et *E. disciformis* coexistent avec le groupe d'*E. Hehlii* d'Orb. Par ailleurs, *E. demissus* Phil. vit aux Séquanien-Kimeridgien, en même temps qu'*E. nudus* Buv.

Le fait pour un *Entolium* d'appartenir au premier ou au troisième groupe — cette détermination n'est possible que sur des échantillons munis de leurs deux oreillettes — suffit à le dater : Lias ou Kimeridgien.

L'absence de tout caractère d'ornementation exclut d'elle-même la possibilité de différencier facilement les espèces, elles sont donc pratiquement inutilisables pour la recherche de l'âge d'un terrain. Une exception est faite pour *E. frontalis* Dum., espèce de grande taille qui, jusqu'à présent, n'a été signalée que dans le Charmouthien.

Si l'espèce seule n'a pas de valeur au point de vue stratigraphique, l'ensemble des *Entolium* d'un gisement peut être heureusement utilisé. Si l'on trouve dans une même faune de nombreuses formes d'*Entolium* à oreillettes égales, mais appartenant à des espèces différentes, on pourra conclure à l'âge Bajocien, Bathonien des gisements.

En résumé, les précisions d'ordre stratigraphique que l'on est en droit d'attendre de la part des *Entolium*, sans être tout à fait négligeables, ne sont tout de même pas très importantes : tout au plus peut-on distinguer Lias inférieur et moyen ou Jurassique, et, exceptionnellement, si le nombre des espèces est grand, Bajocien, Bathonien.

G. — Sous-genre SPONDYLOPECTEN.

Les *Spondylopecten*, essentiellement caractérisés par leur charnière, sont connus au Jurassique à partir du Bajocien. Ils se répartissent naturellement en deux groupes, suivant leur forme, leur taille et le nombre de leurs côtes.

1° Le groupe du *S. Hedonia* d'Orb. réunit de petites espèces ornées d'un petit nombre de côtes.

2° Le groupe du *S. globosus* Quenst. rapproche des espèces renflées, dont quelques-unes peuvent atteindre une taille relativement grande, et munies de très nombreuses côtes.

Les caractères de toutes ces espèces sont très constants et chaque forme est facilement identifiable. Le sens de l'évolution n'est pas apparent ; les espèces se développent parallèlement dans un temps variable selon les cas. Le Rauracien est l'époque de plein épanouissement du sous-genre ; au Jurassique supérieur, il n'existe plus. Mlle Gillet ne le mentionne pas dans la faune néocomienne.

VALEUR STRATIGRAPHIQUE DES *SPONDYLOPECTEN*.

Les *Spondylopecten*, connus au Jurassique depuis le Bajocien jusqu'au Rauracien, ne sont nombreux qu'à partir du Callovien (Tab. VIII). Ils ont, dans l'ensemble, des caractères d'ornementation constants, cependant, comme on les trouve pendant plusieurs étages, ils ne donneraient aucune indication stratigraphique, si l'intensité de leur développement n'était différente à chaque époque. C'est ainsi que *S. Hedonia* est très commun au Bajocien-Bathonien, en Bourgogne. *S. subspinosus* Schl. à l'Oxfordien en Lorraine et dans les Ardennes ; *S. erinaceus* et *moreanus* Buv. en Lorraine au Rauracien.

La fréquence relative de ces espèces dans les différents gisements suffit à donner quelques renseignements sur leur âge; en l'absence d'autres fossiles, cette constatation peut être de quelque intérêt.

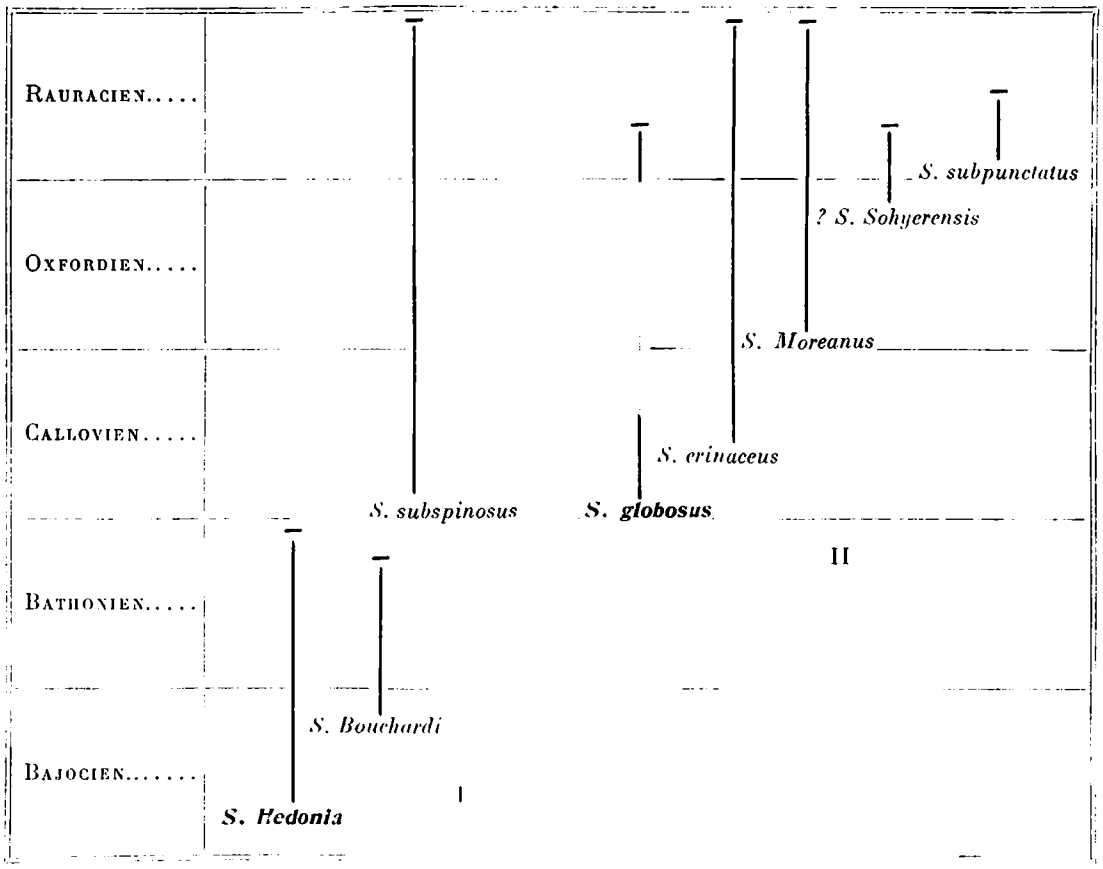


TABLEAU VIII. — Répartition des *Spondylopecten*.

II. — Sous-genre VELATA.

1° Principaux groupes.

a. **Évolution.** — Les *Velata* sont extrêmement délicats à déterminer spécifiquement. La fixation par le byssus se fait de telle manière que la valve droite se modèle en partie sur le support ; la valve gauche a une forme très irrégulière. Elle est généralement la seule connue, aussi tous les caractères spécifiques sont-ils relatifs à elle ; on conçoit facilement à quel point la notion d'espèce est artificielle et arbitraire, aussi est-il impossible d'étudier l'évolution de ces formes. On peut les grouper selon leur ornementation ; cette classification n'a d'autre intérêt que celui de répartir les espèces dans des groupes peu nombreux et faciles à reconnaitre.

L'ornementation des côtes et le nombre de cycles de côtes intercalaires sont les principaux caractères étudiés, et justifient les trois groupes suivants :

1° Formes à côtes lisses.
2° Formes à côtes ornées de dentelures.
3° Formes à côtes tuberculeuses, et possédant un ou plusieurs cycles de côtes intercalaires.

Le premier groupe ne comprend que *V. Davœi* Dum., espèce charmouthienne ; le deuxième renferme *V. abjecta* Phil., espèce de l'Aalénien supérieur et Bathonien. Le troisième groupe est de beaucoup le plus important puisqu'il réunit toutes les autres espèces jurassiques de *Velata*. Il se développe de l'Aalénien au Kimeridgien inclusivement. Le nombre de cycles de côtes intercalaires le subdivise en trois sous-groupes :

A. Espèces ayant un cycle de côtes intercalaires : Bajocien, Oxfordien.
B. Espèces ayant plusieurs cycles de côtes intercalaires : Aalénien, Bajocien, Oxfordien, Kimeridgien.
C. Au Kimeridgien, réapparaît une forme ayant un cycle de côtes intercalaires.

Le tableau de répartition stratigraphique des *Velata* (p. 101) donne une idée de l'importance de ces groupes et de leur position stratigraphique.

b. **Rapport avec les formes triasiques et crétacées.** — Il existe au Trias, au Muschelkalk en particulier, des Pectinidés qui ressemblent beaucoup aux *Velata* : *P. Morrissii* Gieb. et *P. Albertii* Goldf. Ils donnent peut-être naissance aux *Velata* nettement caractérisés au Jurassique. L'existence de *Velata Hettangiensis* (Hettangien du Luxembourg belge) confirme cette hypothèse.

Au Néocomien, les *Velata* continuent à se développer. Mlle Gillet [**51**] les nomme à tort *Prospondylus*. Elle considère ce genre comme étant formé par un grand rameau qui apparaît au Trias avec *P. comatus* Goldf. et se poursuit jusqu'au Céno-

manien dans des faciès néritiques ou profonds. Les espèces néocomiennes ont plusieurs cycles de côtes intercalaires et des côtes tuberculeuses : *P. occitanicus* Pictet, *P. Euthymi* Pictet. Elles continuent donc normalement le principal groupe des *Velata* jurassiques.

2° VALEUR STRATIGRAPHIQUE DES *VELATA*.

Le tableau de répartition des *Velata* (tableau IX) localise chaque espèce dans un étage ; toutefois, les *Velata* n'ont pratiquement aucune valeur stratigraphique et leur répartition peut être attribuée à des causes tout à fait différentes. Le mauvais état de conservation des fossiles, la charnière jamais dégagée, la valve droite presque toujours inconnue, la valve gauche incomplète, — les oreillettes manquent dans la majorité des cas — incitent à penser que là est la cause du grand nombre d'espèces : les intermédiaires font défaut et, en l'absence de bonnes séries, chaque forme prend la valeur d'une espèce.

Le paragraphe précédent a été consacré à un essai de groupement des espèces de *Velata* d'après les caractères tirés de l'ornementation des valves (1). Toutes les espèces faisant partie du deuxième groupe sont connues de l'Aalénien au Kimeridgien. De cet ensemble se détachent les espèces ayant un cycle de côtes intercalaires localisées soit du Bajocien au Callovien, soit au Kimeridgien. Tel est le maximum de précision que l'on peut obtenir avec les *Velata* ; il est d'ailleurs possible que des récoltes ultérieures augmentent l'extension verticale des espèces : le cas échéant, on pourrait dire que les *Velata* n'ont aucune valeur stratigraphique.

Remarque. — Les *Velata* étant des Pectinidés fixés, toutes les espèces ont le même aspect morphologique ; ce serait donc dans le mode de vie qu'il faudrait chercher la cause de l'absence d'intérêt stratigraphique qu'ils présentent.

Remarques sur les groupes distingués par M. Staesche. — M. Staesche [**111**] sépare les Pectinidés en plusieurs groupes qui sont :

CHLAMYS..... { Groupe du *C. Valoniensis* Def.
Groupe du *C. textorius* Schl.

ÆQUIPECTEN..... { Groupe d'*Æ. priscus* Schl.
Groupe d'*Æ. subcancellatus*.

(1) Ces caractères eux-mêmes n'ont qu'une faible valeur, ainsi que l'indique ARKELL, ils dépendent de l'âge de la coquille et de la distance du sommet à laquelle on les étudie : un échantillon voisin de *V. Dacai* du Charmouthien de Normandie (L. G. Caen) est typique à cet égard. A une petite taille, les valves sont ornées de côtes principales très écartées avec plusieurs cycles de côtes intercalaires. A mesure que l'échantillon grandit, les côtes principales se rapprochent et deviennent un peu onduleuses ; le nombre de cycles de côtes intercalaires diminue.

Les groupes précédents n'ont pas été établis en se servant de très jeunes individus, ce qui diminue un peu les causes d'erreur.

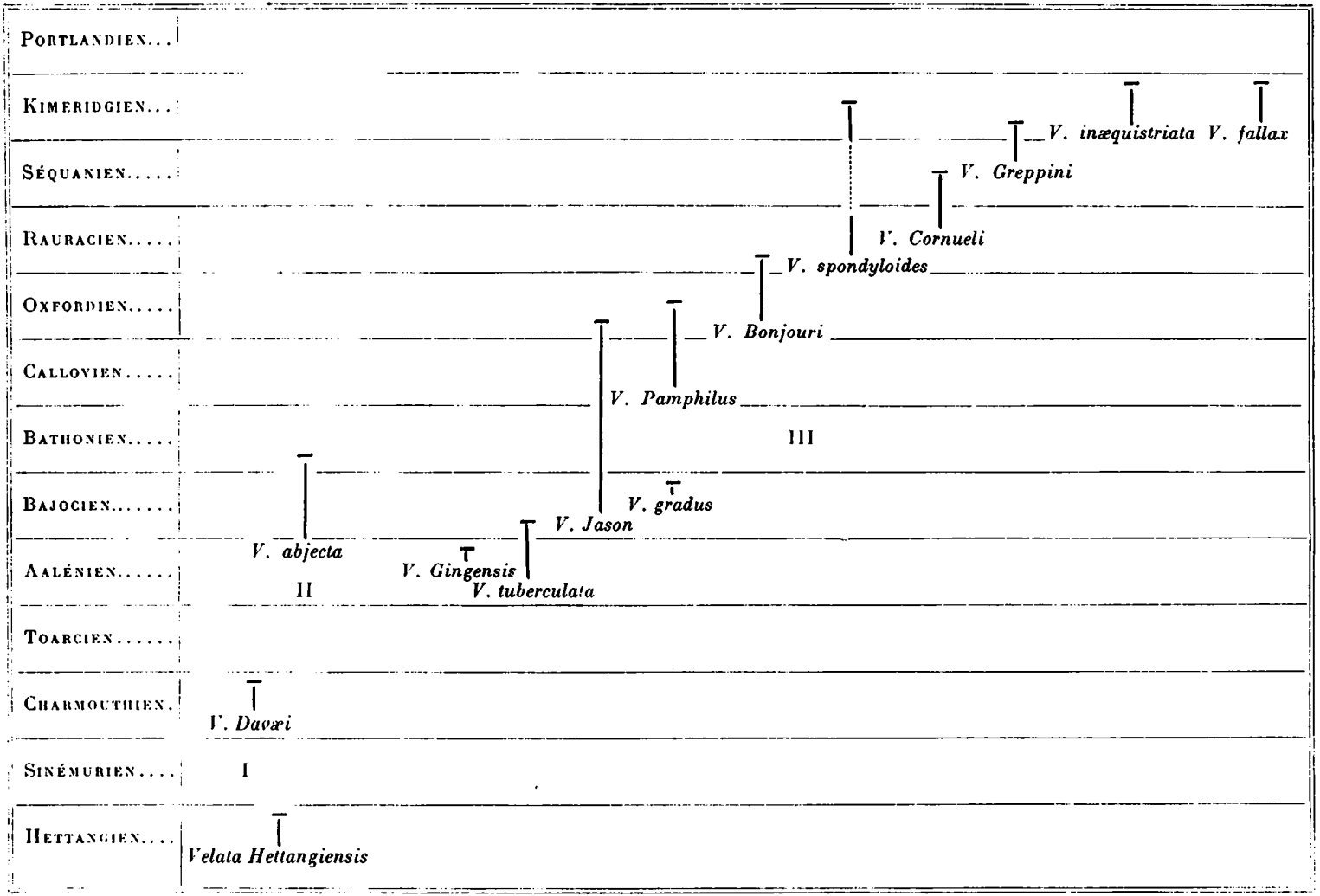


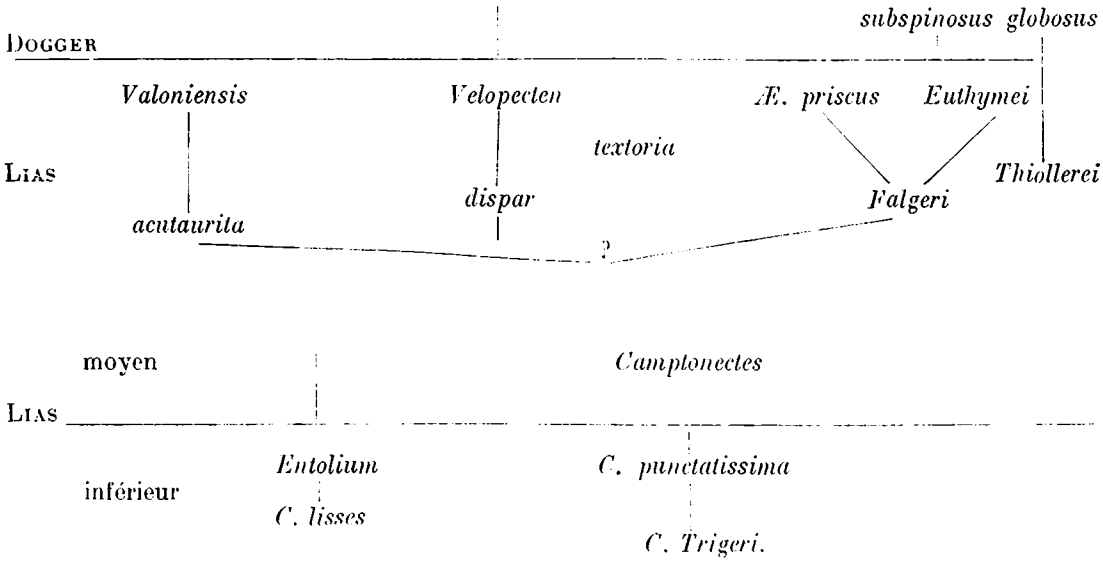
TABLEAU IX. — Répartition des *Velata*.

ENTOLIUM..... { Groupe d'*E. cingulatus* Goldf. / Groupe d'*E. cornutus*. / Groupe d'*E. demissus* Phil.

SPONDYLOPECTEN..... { Groupe du *S. subspinosus* Schl. / Groupe du *S. globosus* Quenst.

parmi lesquels ceux d'*Æ. subcancellatus* et *E. cornutum* renferment des espèces inconnues dans l'Est du Bassin de Paris.

D'une façon générale, cet auteur semble plus préoccupé d'établir un rapport entre les différents groupes que de suivre, dans l'un ou l'autre, l'évolution d'un caractère. Voici, à titre d'exemple, deux schémas tirés de son travail :



Ils suffisent à montrer quelles idées guident M. Staesche. Il construit de véritables arbres généalogiques et fait rayonner toutes les espèces à partir d'une ou deux formes liasiques. Dans le texte, M. Staesche ne justifie pas de telles filiations. L'auteur néglige les formes triasiques ; il indique au Lias l'apparition de sous-genres nettement différenciés au Trias : les *Entolium* descendent de *C. Trigeri* par l'intermédiaire des *Chlamys* lisses ? non pas, car ils sont bien représentés au Trias par *P. Discites* Schl. et *P. liscaviensis* Gieb., et il n'y a aucune raison pour indiquer au Lias une deuxième apparition de ces formes. M. Staesche ne tient pas assez compte de la chronologie et de l'époque à laquelle les espèces ont vécu, c'est une cause d'erreur dans l'établissement de ses phylogénies. D'autre part, étant données les conceptions actuelles de l'évolution, des arbres généalogiques tels que ceux élevés par M. Staesche ne sont plus acceptables. S'il est fort difficile d'indiquer une descendance directe entre des espèces différentes, jamais on n'a pu éta-

blir, sur des bases irréfutables, un rapport entre des sous-genres différents. L'évolution, et cela est démontré pour beaucoup de familles, se présente sous forme de rameaux parallèles.

CONCLUSIONS DE LA DEUXIÈME PARTIE

1° **Au point de vue évolution.** — Suivre l'évolution des Pectinidés au cours de l'époque jurassique, mettre en lumière leur variation dans le temps et l'espace, reconnaître parmi les multiples aspects présentés par les espèces la forme mutante de la variété, tels sont les points étudiés à la suite de la révision systématique de la famille, dans cette deuxième partie.

Les résultats ne sont pas toujours positifs : les groupes de Pectinidés sont inégaux, et, si quelques-uns sont fertiles en données intéressantes, d'autres n'apportent presque rien de nouveau aux faits acquis. Néanmoins, en rapprochant les remarques suggérées par les uns et les autres, l'étude de la famille des Pectinidés, telle qu'elle a été envisagée, apporte une suggestive illustration de détail à quelques-uns des principes qui régissent l'évolution des êtres et que Depéret a établis dans « Les transformations du monde animal ».

Chaque sous-genre, souvent les groupes eux-mêmes, tels qu'ils ont été définis, peuvent se séparer en plusieurs séries qui évoluent parallèlement, avec une richesse en formes différente suivant l'époque considérée, une vitalité variable, parcourant une plus ou moins grande partie de l'époque jurassique. Au cours de leur existence, ils se modifient tous dans une direction définie et c'est ainsi que *Chlamys*, *Equipecten*, *Entolium*, *Spondylopecten*, sont des sous-genres qui justifient pleinement leurs caractères de « sous-genres touffus, c'est-à-dire riches en espèces, présentant une évolution par rameaux parallèles ». Il en est d'autres qui, « pauvres en espèces, paraissent doués d'une vitalité peu énergique, montrent une faible tendance à la variation dans le temps » (Depéret). Les *Camptonectes* sont du nombre, les espèces varient à peine, si bien que l'on ne peut pas les séparer en plusieurs séries.

Chaque rameau ne se développe pas régulièrement et uniformément dans le temps. Très élevé à l'Oxfordien, le nombre des espèces de la série A du groupe du *C. textorius* Schl. est réduit à un au Jurassique supérieur. Les groupes d'*E. Hehlii* d'Orb. à deux époques : Hettangien, Charmouthien, d'*E. disciformis* Schüb. au Bajocien, Bathonien, comptent de nombreuses espèces. Chacun de ces rameaux montre « une tendance intermittente à produire à certains moments de leur évolution régulière de nombreuses variations tournant autour du type principal, variations que certains Paléontologistes nomment simplement des variétés, tandis que d'autres, et c'est le plus grand nombre, les décrivent comme des espèces distinctes. Ces périodes de crise ou, si l'on veut, d'affolement dans la morphologie de certains types alternent en général avec des périodes de calme relatif ou de variabilité plus

faible pendant lesquelles le rameau poursuit avec lenteur et régularité les étapes normales de son développement » (Depéret).

Il y a plus ; à son apparition, le groupe d'*Æ. vagans* Sow. est constitué par un nombre restreint d'espèces. Il atteint le maximum de développement au Bathonien, Oxfordien ; au Séquanien, il n'est plus formé que par *Æ. inæquicostatus* Phil. Ce sont là les trois étapes, jeunesse, état adulte, sénilité, définies par Dollo, et connues sous le nom de loi de Dollo.

Le tout petit rameau des *Camptochlamys* est assez intéressant, en ce sens qu'il est le seul où l'on puisse vraiment constater un accroissement de taille depuis l'époque callovienne jusqu'au Rauracien. A part ce cas, les espèces elles-mêmes accusent ce fait au cours de leur développement : *Æ. vagans* Sow. augmente de taille du Bajocien au Bathonien supérieur, *Æ. fibrosus* Sow. de l'Oxfordien inférieur à l'Oxfordien supérieur.

Telles sont les quelques notions que l'étude des Pectinidés permet d'illustrer avec précision. Il en est d'autres que l'on ne fait qu'entrevoir.

Si l'on pouvait recueillir des séries très complètes de *Chlamys*, dans des couches de très faible puissance, en superposition normale, sans lacune, on verrait que des échantillons voisins diffèrent très peu, tandis que les termes extrêmes se différencient facilement. De telles séries n'ont pu être réunies ; sur les échantillons étudiés, on peut seulement constater, entre quelques individus appartenant selon toute vraisemblance à de tels ensembles, une remarquable continuité dans la direction de l'évolution. On devine « des changements minimes et imperceptibles, s'accumulant si graduellement qu'ils ne sont observables qu'après un délai considérable et prenant une direction déterminée, que Waagen a exprimée par le mot *Mutationsrichtung* ».

La période jurassique constitue, d'autre part, un laps de temps trop court pour que l'on puisse voir se dessiner la loi de la réduction progressive de la variabilité ; aucun grand groupe ne se termine au Jurassique.

En somme, Polyphylétisme, Monophylétisme, et toutes leurs conséquences, alternance de période de crise et de calme, direction d'évolution déterminée, loi de l'accroissement de taille, telles sont les notions classiques que *Chlamys*, *Camptonectes*, *Æquipecten*, *Entolium*, contribuent pour une modeste part à mettre en lumière.

2° **Au point de vue de l'intérêt stratigraphique.** — L'intérêt stratigraphique présenté par l'étude des Pectinidés est le deuxième point développé au cours de ce chapitre. Si l'on met à part les *Velata*, tous les autres sous-genres, à condition d'être bien utilisés, peuvent permettre de dater les formations dans lesquelles ils ont été recueillis.

Ce sont tantôt les espèces elles-mêmes : *P. æquivalvis* Sow., *E. frontalis* Dum., plus souvent leur fréquence, qui sont un guide précieux. De toutes les formes ornées, savoir : *Chlamys*, *Æquipecten*, *Spondylopecten*, on est en droit d'attendre

le maximum de précision. Si, dans des cas exceptionnels, on peut spécifier l'étage, la plupart du temps la précision ne peut aller au delà des grandes subdivisions du système : Lias inférieur ou supérieur, Jurassique moyen ou supérieur. Quel que soit le degré de précision atteint, il ne faut pas oublier que les résultats obtenus sont valables pour l'Est du Bassin de Paris et non pas pour l'ensemble des formations jurassiques.

TROISIÈME PARTIE

EXTENSION — MILIEU

I. — EXTENSION

Les deux premières parties de ce travail sont consacrées à la révision systématique et à l'étude de l'évolution des Pectinidés recueillis dans les formations jurassiques de l'Est du Bassin de Paris : formations qui s'étendent en partie sur les Territoires du Luxembourg et du Luxembourg belge, en partie sur les départements français : Ardennes, Meuse, Meurthe-et-Moselle, Vosges, Haute-Marne, Haute-Saône, Territoire de Belfort, Côte-d'Or, Saône-et-Loire.

Limité à cet ensemble, ce travail aurait tout au plus l'intérêt d'une monographie locale. Il se complète normalement par l'étude des faunes contemporaines ayant vécu dans d'autres régions. Elle seule permet d'approfondir et de fouiller la partie relative à l'Est du Bassin de Paris. Deux points suffisent à justifier cette affirmation, ce sont les deux idées directrices de cette troisième partie.

Les espèces de la Bordure orientale du Bassin de Paris ont permis l'ébauche de quelques rameaux phylétiques ; ceux-ci sont interrompus à plusieurs époques, soit que les espèces qui s'y rattachent manquent — groupe de *Chlamys textorius* au Bathonien en Lorraine, — soit que les termes de passage fassent défaut dans une série presque continue. Étant donné que les formes se sont régulièrement succédé dans le temps, on est obligé de chercher à identifier les termes manquants dans d'autres régions. Par ailleurs, la faune marine d'une région donnée — même si on limite ses investigations à une famille déterminée — comporte toujours des éléments divers : certaines espèces vivent indifféremment dans un lieu ou un autre, elles constituent un « fond commun » à plusieurs régions, d'autres sont venues de mers ou de golfes voisins par migrations, enfin, certaines sont des espèces locales. Ces différentes catégories ne pouvaient être utilement distinguées que dans la mesure où la faune des régions ayant communiqué avec l'Est du Bassin de Paris était elle-même connue.

Voilà donc qui explique, entre autres raisons, pourquoi les *Pecten* de gisements

autres que ceux de l'Est du Bassin de Paris ont dû être étudiés. Un coup d'œil jeté sur l'ensemble des formations jurassiques de France permet de voir quelles sont les régions intéressantes. Plusieurs bassins se dessinent :

1° Le Bassin de Paris, complètement entouré sur ses bords Nord-Est, Est et Sud par les formations jurassiques (la partie Nord-Est, Est, Sud-Est, appelée ici : Est du Bassin de Paris, fait l'objet de l'étude détaillée). Le Sud : Nivernais, Berry, rejoint les affleurements du Détroit du Poitou. A l'Ouest du Bassin de Paris, ce sont les formations jurassiques de Normandie : quelques repères indiquent qu'il y a eu communication avec la Bordure orientale par le Poitou.

2° Le Jurassique du Jura et des Alpes ;

3° Le Bassin du Rhône et sa continuation en Languedoc ;

4° Le Bassin d'Aquitaine ;

5° L'affleurement du Boulonnais.

Les régions immédiatement voisines de l'Est du Bassin de Paris : Boulonnais, Normandie, Détroit du Poitou, Lyonnais, doivent retenir l'attention.

Une esquisse de la stratigraphie, en précisant les niveaux représentés dans chacune des ces régions, explique pourquoi les termes de comparaison ont été choisis différents suivant les époques considérées (1).

Lyonnais. — Ce n'est qu'au Lias et au Bajocien, que l'on trouve dans le département du Rhône des gisements en relation directe avec la Bordure orientale du Bassin de Paris. Sur le territoire du département de l'Ain, qui, géographiquement, fait partie de la Bourgogne, affleure le Bathonien.

Il faut ensuite aller dans le Dauphiné, le Languedoc, pour retrouver des terrains jurassiques.

Poitou. Bordure du Massif Central. — Le Lias y est incomplet et localisé sur le bord Nord du Massif Central. Les étages Bajocien, Bathonien, Callovien, Oxfordien sont représentés par une série complète de zones à Céphalopodes. Au centre du Détroit la sédimentation est continue, mais, sur les bords du plateau central et du massif armoricain, les couches plus minces sont fossilifères. Le Rauracien et le Séquanien sont constitués par des formations vaseuses à Céphalopodes. Le Kimeridgien existe au Sud et s'étend en Dordogne, dans le Bassin d'Aquitaine, il ressemble à celui du Bassin de Paris.

D'une façon générale, dans le Détroit du Poitou, les *Pecten* sont fort peu nombreux. Par ailleurs, le mauvais état de conservation des fossiles ne permet pas, le plus souvent, d'identification spécifique.

Normandie. Toute la série jurassique y est bien représentée jusqu'au Kime-

(1) Haug, Traité de Géologie, t. III.

ridgien, ce dernier affleure sur la rive droite de la Seine, dans la falaise de La Hève, près du Havre.

BOULONNAIS. — Le Jurassique du Boulonnais débute au Bathonien, celui-ci, transgressif, repose directement sur le Dévonien ou le Carbonifère.

Afin de donner une idée d'ensemble sur les Pectinidés ayant vécu dans toutes ces régions, pour chaque étage, un tableau de répartition a été dressé p. 109. En ce qui concerne la bordure Est du Bassin de Paris, plusieurs régions sont distinguées : Ardennes, Lorraine et Champagne, Franche-Comté, Bourgogne, sans que soit mentionné le détail des localités fossilifères ; quant aux affleurements étudiés à titre de comparaison, seul leur nom figure en tête des colonnes.

A. — RÉPARTITION DES *PECTEN* DANS LES DIFFÉRENTS BASSINS JURASSIQUES

Remarque. — Ces tableaux sont incomplets en ce qui concerne les régions extra-parisiennes En effet, seules sont spécifiées les espèces que j'ai pu déterminer moi-même, dans les différentes Collections.

B. — CONSÉQUENCES DE LA RÉPARTITION DES PECTINIDÉS

L'étude de la répartition des Pectinidés montre que les possibilités d'échange ont été différentes d'une région à l'autre, on peut donc essayer de déduire des tableaux précédents quelles ont été les communications entre les bassins jurassiques à chaque époque : Lias, Jurassique moyen, Jurassique supérieur (1). De telles observations ne concernent pas la paléogéographie de ces régions, mais la continuité de faciès appropriés ayant permis les migrations de *Pecten*.

1° CONTINUITÉ DE FACIÈS PERMETTANT LA MIGRATION DES PECTINIDÉS.

Lias. — Au Lias inférieur, Hettangien et Sinémurien, la faune de *Pecten* est nettement plus riche dans l'Est du Bassin de Paris : Luxembourg, Ardennes et Lorraine, que dans les autres régions. Un grand nombre d'espèces : 9 Pectinidés à l'Hettangien ; 2 Pectinidés au Sinémurien, sont spéciaux à l'Est du Bassin de Paris.

Le Bassin du Rhône devait communiquer avec les régions du Nord si l'on en juge par le fait suivant : *C. textorius* Schl. est connu dès l'Hettangien dans le Rhône, c'est seulement au Sinémurien qu'il est décelé en Lorraine.

Æ. Euthymei Dum., *Æ. Thiollerei* Mart., formes très communes dans le Rhône d'après les travaux de Dumortier, existent également en Bourgogne, mais ne s'avancent pas plus au Nord.

(1) J. GIGNOUX, Traité de Géologie.

	EST DU BASSIN DE PARIS								
	Luxembourg.	Ardennes.	Lorraine et Alsace.	Franche-Comté.	Bourgogne.	Rhône Lyonnais.	Seuil du Poitou.	Normandie.	
Hettangien.									
Chlamys textorius Schl.			+						
Æquipecten Thiollerei Mart.						+			
Æquipecten Euthymei Dum.					+	+			
Æquipecten Pollux d'Orb.					+	+			
Æquipecten æquiplicatus Tqm.			+						
Æquipecten priscus Schl.			+						
Chlamys punctatissimus Quenst.			+						
Entolium calvus Goldf.	+		+						
Entolium cingulatus Goldf.			+						
Entolium Hehlii d'Orb.	+		+						
Velata Hettangiensis nov. spec.	+								
Terquemia multicosta Münst.			+						
Chlamys subulata Münst.			+						
Chlamys Valoniensis Def.								+	
Chlamys dispar Tqm.	+		+						
Sinémurien.									
Chlamys textorius Schl.	+	+	+	+	+	+			
Æquipecten priscus Schl.		+	+						
Æquipecten acutiradiatus Münst.	+		+						
Entolium Hehlii d'Orb.	+	+	+			+			
Entolium disciformis Schüb.		+							
Pseudopecten acuticosta Lamk.			+						
Chlamys subulata Münst.			+						
Chlamys Valoniensis Def.			+			+		+	
Chlamys dispar Tqm.			+						
Charmouthien.									
Chlamys textorius Schl.	+		+			+		+	
Æquipecten priscus Schl.		+		+				+	
Camptonectes sp.			+						
Entolium disciformis Schüb.			+				+	+	
Entolium cingulatus Goldf.			+						
Entolium frontalis Dum.			+			+			
Entolium Fraiponti Rol.			+			+			
Pseudopecten acuticosta Lamk.	+		+	+	+	+		+	
Pseudopecten æquivalvis Sow.	+		+	+	+	+		+	
Variamussium Palæmon d'Orb.			+						
Velata Davœi Dum.			+			+	+	+	
Chlamys subulata Münst.								+	
Toarcien.									
Chlamys textorius Schl.						+			
Chlamys lotharingicus Br.			? +						
Entolium disciformis Schüb.			+			+			
Variamussium pumilus Lamk.			+	+	+	+			
Velata Davœi Dum.							+		

	EST DU BASSIN DE PARIS								
Aalénien.	Luxembourg.	Ardennes.	Lorraine et Alsace.	Franche-Comté.	Bourgogne.	Rhône Lyonnais.	Seuil du Poitou.	Normandie.	Boulonnais.
Chlamys Dewalquei Op.			+					+	
Chlamys lotharingicus Br.			+						
Chlamys ambiguus Münst.							+		
Chlamys Petitclerci Grep.								+	
Camptonectes lens Sow.			+					+	
Entolium disciformis Schüb.			+			+		+	
Entolium Gingensis Rol.			+		+				
Variamussium pumilus Lamk.			+					+	
Spondylopecten Hedonia d'Orb.									
Velata tuberculata Goldf.			+						
Velata Gingensis Quenst.			+						
Velata abjecta Phil.			+						
Pecten barbatus Sow.						+		+	
Bajocien.									
Chlamys textorius Schl.			+					+	
Chlamys ambiguus Münst.	+	+	+		+	+		+	
Chlamys Dewalquei Op.		+	+	+	+	+		+	
Chlamys Meriani Grep.			+	+			+	+	
Chlamys Petitclerci Grep.			+		+				
Æquipecten vagans Sow.			+						
Æquipecten rushdenensis Lyc.			+						
Camptonectes lens Sow.		+	+	+				+	
Camptonectes lens var. *exaratus* Tqm.			+						
Camptonectes aratus Waag.			+						
Camptonectes Sowerbyi Staes.			+						
Camptochlamys Lafayi Lis.			+						
Entolium disciformis Schüb.		+	+	+		+	+	+	
Entolium Gingensis Rol.			+		+	+			
Entolium spathulatus Rœm.						+			
Entolium masticonense Lis.					+				
Entolium demissus Phil.			+		+				
Spondylopecten Hedonia d'Orb.					+			+	
Spondylopecten fusciasensis ? Lis.					+				
Variamussium pumilus Lamk.		+	+						
Velata tuberculata Goldf.					+				
Velata abjecta Phil.			+						
Velata gradus Bean.			+		+				
Velata Jason d'Orb.			+						
Pecten barbatus Sow.			+ ?						
Bathonien.									
Chlamys ambiguus Münst.					+				
Chlamys Dewalquei Op.					+		+	+	
Æquipecten vagans Sow.			+		+			+	+
Æquipecten vagans var. *anomalus* Tqm.			+						
Æquipecten vagans var. *peregrinus* M. et L.								+	+
Æquipecten vagans var. *hemicostatus* M. et L.					+			+	+
Æquipecten rushdenensis Lyc.					+			+	+
Æquipecten Romani Lis.			+ ?						
Camptonectes lens Sow.			+		+			+	+

	EST DU BASSIN DE PARIS								
Bathonien.	Luxembourg.	Ardennes.	Lorraine et Alsace.	Franche-Comté.	Bourgogne.	Rhône Lyonnais.	Seuil du Poitou.	Normandie.	Boulonnais.
Camptonectes annulatus Sow.		+			+			+	+
Camptochlamys Rosimon d'Orb.		+			+			+	
Camptochlamys Lafayi Lis.					+			+	+
Camptochlamys retiferus M. et L.						+		+	+
Entolium spathulatus Rœm.					+				+
Entolium masticonense Lis.					+				
Entolium Valauryense Lanq.			+						
Spondylopecten Hedonia d'Orb.					+				
Spondylopecten Bouchardi Op.					+				
Variamussium pumilus Lamk.					+		+		
Velata abjecta Phil.					+				
Velata Jason d'Orb.			+						
Callovien.									
Chlamys ambiguus Münst.			+?					e	
Chlamys Camillus d'Orb.			+						
Chlamys Etiveyensis de Lor.		+	+						
Chlamys subtextorius Goldf.					+				
Chlamys Blyensis de Lor.			+						
Æquipecten vagans Sow.			+						
Æquipecten fibrosus Sow.		+	+		+			+	+
Æquipecten anisopleurus Buv.			+						
Æquipecten Lauræ Et.			+		+				+
Camptonectes lens Sow.			+						
Camptochlamys Lafayi Lis.			+						
Velata Jason d'Orb.			+						
Velata Pamphilus d'Orb.			+				+		
Velata Psyche d'Orb.				+					
Oxfordien.									
Chlamys episcopalis de Lor.		+	+					+	
Chlamys Etiveyensis de Lor.		+	+		+				
Chlamys subtextorius Goldf.					+				
Chlamys splendens Dollf.			+					+	
Chlamys subarticulatus d'Orb.		+	+						
Chlamys Nattheimensis de Lor.			+					+	
Æquipecten fibrosus Sow.		+	+	+	+		+	+	+
Æquipecten anisopleurus Buv.			+						
Æquipecten Lauræ Et.		+	+		+			+	
Æquipecten inæquicostatus Phil.			+					+	+
Camptonectes lens Sow.		+	+					+	
Camptochlamys intertextus Rœm.		+	+					+	
Entolium demissus Phil.			+	+	+			+	
Spondylopecten subspinosus Schl.		+	+		+				
Spondylopecten globosus Quenst.					+				
Spondylopecten erinaceus Buv.			+						
Spondylopecten moreanus Buv.			+						
Velata Jason d'Orb.			+						
Velata Pamphilus d'Orb.			+						
Velata Bonjouri de Lor.			+		+			+	+
Velata spondyloides Rœm.			+						
Velata Cornueli Per.			+						

	EST DU BASSIN DE PARIS								
Rauracien.	Luxembourg.	Ardennes.	Lorraine et Alsace.	Franche-Comté.	Bourgogne.	Rhône Lyonnais.	Seuil du Poitou.	Normandie.	Boulonnais.
Chlamys episcopalis de Lor.			+						+
Chlamys Etiveyensis de Lor.			+?						
Chlamys subtextorius Goldf.					+				+
Chlamys splendens Dolf.			+						+
Chlamys Blyensis de Lor.			+	+					
Chlamys subarticulatus d'Orb.			+	+	+				
Chlamys Nattheimensis de Lor.			+		+				+
Chlamys nisus d'Orb.			+						
Chlamys cf. *Guyoti* de Lor.			+						
Chlamys Bourgeati de Lor.			+						
Æquipecten inæquicostatus Phil.			+						
Æquipecten Lauræ Et.									+
Æquipecten qualicosta Et.				+					
Æquipecten Grenieri Cont.				+	+				
Æquipecten Beaumontinus Buv.			+						
Æquipecten perstrictus Et.				+					
Æquipecten ursannensis de Lor.				+					
Æquipecten semiplicatus Et.			+						
Camptonectes Ledonicus de Lor.			+	+					
Camptonectes Zietenus Buv.				+					
Camptonectes Virdunensis Buv.			+	+					
Camptonectes Buchi Rœm.			+						+
Camptochlamys intertextus Rœm.			+	+					+
Spondylopecten subspinosus Schl.					+				+
Spondylopecten erinaceus Buv.			+	+					+
Spondylopecten Moreanus Buv.			+	+	+				
Séquanien.									
Æquipecten astartinus Et.			+						
Æquipecten cf. *strictus* Münst.									+
Æquipecten Minerva d'Orb.									+
Camptonectes Buchi Rœm.			+						+
Camptonectes Etalloni de Lor.									+
Camptonectes Flamandi Cont.					+				
Camptochlamys intertextus Rœm.									+
Entolium Delessei Et.					+				
Entolium demissus Phil.									+
Velata cf. *Greppini* Rol.				+					
Velata fallax Dollf.									+
Kimeridgien.									
Æquipecten Beaumontinus Buv.			+						
Æquipecten Minerva d'Orb.			+						
Æquipecten strictus Münst.			+						+
Æquipecten Dionyseus Buv.			+						
Æquipecten Kimeridgiensis Cot.			+						
Æquipecten astartinus Et.				+					
Camptonectes Buchi Rœm.			+						
Camptonectes circinalis Buv.			+						
Camptonectes suprajurensis Buv.			+	+					
Camptonectes Etalloni de Lor.				+					+

Formations vaseuses à Céphalopodes.

Grès d'Ilennequeville. Pas de *Pecten*.

Formations vaseuses à Céphalopodes.

Salles de Glos.

Kimeridgien.	EST DU BASSIN DE PARIS								
	Luxem. Lorg.	Ardennes.	Lorraine et Alsace.	Franche-Comté.	Bourgogne.	Rhône Lyonnais.	Seuil du Poitou.	Normandie.	Boulonnais.
Camptonectes Flamandi Cont.				+					
Entolium nudus Buv.			+						+
Camptochlamys intertextus Rœm.			+					+	+
Velata cf. *Greppini* Rol.			+					++	
Velata inæquistriata Et.					?+		+	+	
Velata fallax Dollf.									+
Pecten Billoti Cont.				+					
Pecten Thurmanni Et.				+					
Portlandien.									
Chlamys sp. (gr. *textorius*)					+				
Camptonectes lamellosus Sow.					+				
Camptonectes Billoti Contj.					+				+
Camptonectes suprajurensis Buv.			+	+					
Camptonectes Etalloni de Lor.			+						+
Camptonectes Morini de Lor.				+					
Entolium nudus Buv.			+	+					+
Entolium demissus (af.) Phil.									+
Pecten Mantochensis Et.				+					

Les formations du seuil du Poitou, très pauvres, renferment *Æ. Priscus* Schl. au Sinémurien.

En Normandie, il n'y a que *C. Valoniensis* Def. comme espèce connue sur la bordure orientale du Bassin de Paris.

Au Charmouthien, la Normandie révèle une faune presque identique à celle de Lorraine, et, dans le seuil du Poitou, quelques espèces appartenant à ces deux régions sont identifiées. La Normandie communiquait largement avec l'Est du Bassin de Paris à cette époque et l'échange des faunes pouvait avoir lieu facilement. Les conditions de milieu à peu près uniformes permettaient le développement des différentes espèces en proportions sensiblement égales dans l'une et l'autre région.

Les *Pecten* disparaissent de Normandie et de Lorraine au Toarcien. Les espèces des groupes importants connus dans les formations précédentes : Groupe du *C. textorius* Schl., groupe d'*E. disciformis* Schüb., sont extrêmement rares, sinon totalement absentes. Le Bassin du Rhône, et dans une certaine mesure la Bourgogne et le seuil du Poitou, servaient de lieu de réserve à ces formes. Les communications entre les différents Bassins sont plus aisées qu'au Charmouthien, aussi la pauvreté de la faune en *Pecten* est-elle seulement corrélative des conditions de milieu.

A l'Aalénien, quelques espèces ayant vécu au Toarcien dans le Rhône, groupe du *C. textorius* Schl., *C. Lotharingicus* Br., gagnent la Lorraine et la Normandie. La

faune s'enrichit par des apports nouveaux, sans que l'on puisse dire d'où viennent ces nouvelles espèces : *Entolium Gingensis* est du nombre. En Normandie, on connaît quelques espèces qui, en Lorraine, sont nettement d'âge bajocien : *Chlamys Petitclerci* Grep., *Spondylopecten Hedonia* d'Orb.

En résumé, au Lias, les comparaisons entre les faunes de *Pecten* permettent de tirer les conclusions suivantes :

L'Est du Bassin de Paris est en communication avec la région lyonnaise ; c'est de là que vient *C. textorius* Schl. Au Toarcien, persistent, dans cette dernière, les espèces que les conditions de milieu défavorables chassent et font disparaître de Lorraine (quelques-unes y reviennent ensuite). La Bourgogne, région de passage entre le Nord-Est du Bassin et le Rhône, a une faune dont les éléments sont empruntés soit à la Lorraine, soit à la région lyonnaise. A partir du Charmouthien, l'ensemble de l'Est du Bassin de Paris communique largement avec la Normandie par le Sud du Bassin et le Détroit du Poitou.

Jurassique moyen. — La faune de *Pecten* de Lorraine s'avère comme étant très riche et formée surtout d'espèces inconnues dans les autres régions. En effet, sur 24 Pectinidés, 7 seulement se retrouvent en Normandie et dans le Lyonnais : à cette époque le « fond commun » n'entre que pour une petite part dans la constitution de la faune. Les espèces aaléniennes, citées précédemment en Normandie, persistent au Bajocien et gagnent la Lorraine où elles sont même très abondantes.

Pendant tout le Jurassique moyen, les communications entre les différents bassins restent sensiblement identiques à elles-mêmes, toutefois les conditions de faciès varient. Dans le Détroit du Poitou, il y a « une succession complète de zones à Céphalopodes. Dans le centre du Détroit, la sédimentation est continue et les fossiles sont rares ; sur les bords du Plateau Central et du Massif armoricain, les couches sont plus minces et plus fossilifères, souvent certains niveaux manquent totalement ». C'est par cette sédimentation profonde que s'explique l'absence presque complète de *Pecten* dans la faune du Poitou.

Dès le Bathonien, une autre région, le Boulonnais, entre en jeu, la sédimentation y est continue jusqu'au Portlandien, et il y a intérêt à comparer la faune avec celles des bordures occidentale et orientale du Bassin de Paris.

En Lorraine, à cette époque, le groupe du *Chlamys textorius* Schl. n'est pas représenté, il existe au Sud en Bourgogne et à l'Ouest en Normandie. Dans l'ensemble, la faune bathonienne de chaque région a un aspect particulier :

1° Le groupe d'*Æquipecten vagans* Sow., partout bien représenté, a des caractères différents en Lorraine, Bourgogne, Normandie, etc... ;

2° Chaque région a des espèces qui lui sont propres. Beaucoup de formes sont exclusivement localisées en Normandie. *Æ. vagans* Sow. var. *anomalus* Tqm. est lorrain.

Tout ceci peut se traduire en disant, d'une part, que les échanges étaient peu

nombreux entre les différentes régions, d'autre part, que les conditions de milieu étaient partout différentes. Quant au Boulonnais, la faune renferme beaucoup d'espèces normandes et anglaises :

Æ. rushdenensis, *C. annulatus*, *C. retiferus*, *P. Woodwardii.*

Ces mêmes espèces existent au Sud de la Bordure orientale du Bassin de Paris et ne dépassent pas, vers le Nord, la Bourgogne. C'est pourquoi la faune du Bathonien de Bourgogne est beaucoup plus variée que celle de Lorraine : aux éléments de l'Est du Bassin de Paris, s'ajoutent ceux venus des mers anglaises.

Jurassique supérieur. — Les *Pecten* sont fort peu abondants au Callovien. En Lorraine, ce sont, d'une part, des résidus de la faune bathonienne, d'autre part, quelques espèces plus spécialement oxfordiennes. Aucun apport étranger ne semble être venu l'enrichir. Les espèces que l'on peut identifier en Normandie, dans le seuil du Poitou et dans le Boulonnais, ne signifient rien. Ce sont de ces espèces à extension géographique quasi générale : *Æ. fibrosus* Sow., *Æ. Lauræ* Et.

A l'Oxfordien, c'est la faune de Normandie qui accuse le plus d'affinités avec celle de l'Est du Bassin de Paris. Les gisements très localisés du département de l'Indre jalonnent le tracé de la mer : il y avait à cette époque communication entre les deux régions.

Les échanges avec le Boulonnais ont dû être presque nuls, car, de même qu'au Callovien, les espèces communes aux deux régions sont très généralement connues dans toutes les formations contemporaines. Ce sont : *Æ. fibrosus* Sow., *Æ. inæquicostatus* Phil.

Étant données les ressemblances des faunes normande et lorraine à l'Oxfordien, on peut même se demander « si l'oolithe des Ardennes ne se raccorde pas à celle de Normandie par une formation continue sous le Bassin de Paris » (1).

A partir du Rauracien, les dépôts jurassiques au Poitou sont surtout constitués par des formations vaseuses à Céphalopodes et desquelles les *Pecten* sont exclus.

En Normandie, ce genre est plutôt rare, par contre le Boulonnais semble être leur véritable patrie. La faune rauracienne du Boulonnais est très voisine de celle de Lorraine ; ceci résulte d'une similitude de faciès : le faciès coralligène régnant dans l'une et l'autre région.

Les comparaisons sont ensuite très délicates à établir entre Boulonnais et Est du Bassin de Paris. Les limites de l'étage séquanien sont assez indécises ; d'après la faune séquanienne vue au Musée de Boulogne, les *Pecten* accusent une affinité kimeridgienne très marquée [il ne peut être question de conclure de ces faits que les espèces kimeridgiennes de l'Est du Bassin de Paris proviennent du Boulonnais

(1) C. Dechaseaux, L'Oxfordien supérieur de la bordure orientale du Bassin de Paris, p. 386 (*Bull. Soc. Géol. France* [5], t. I, 1931).

où elles sont connues dès le Séquanien. La correspondance entre les zones d'Ammonites du Boulonnais et du Bassin de Paris n'est pas établie d'une façon rigoureuse (1)].

Au Kimeridgien, on trouve beaucoup d'espèces connues en Lorraine. Un faciès coralligène très localisé dans le Boulonnais permet d'identifier une association faunique semblable à celle du Rauracien.

Le Portlandien de l'Est du Bassin de Paris ne renferme que peu de *Pecten*. A l'exception de *P. Mantochensis* Et., toutes les espèces se retrouvent dans le Boulonnais. Quelques-unes pénètrent jusqu'en Bourgogne : *C. lamellosus* Sow.; d'autres sont exclusivement localisées dans le Boulonnais.

D'une façon générale, au Jurassique supérieur, les *Pecten* deviennent de moins en moins abondants dans l'Est du Bassin de Paris, tandis que, dans le Boulonnais, ils prospèrent. C'est à cette époque que les échanges entre les deux régions sont le plus nettement mis en évidence ; seules les espèces susceptibles d'une grande extension et peu exigeantes au point de vue faciès descendent jusqu'en Bourgogne ; la plus grande partie reste localisée dans le Boulonnais.

Telles sont, brièvement esquissées, les remarques suggérées par la comparaison des faunes de régions différentes. Si, au lieu de considérer les espèces isolées, on étudie dans le même sens tout un groupe, le phénomène de migration apparaît avec beaucoup plus de netteté.

2° MIGRATIONS DES ESPÈCES DU GROUPE DU *C. textorius* AU COURS DE LA PÉRIODE JURASSIQUE.

Un grand groupe domine l'ensemble des Pectinidés par la constance de ses principaux caractères : c'est le groupe du *C. textorius* Schl. Son histoire au cours des différentes époques est intéressante, car elle permet de voir les déplacements successifs subis par les espèces en fonction du changement de faciès .

C'est dans l'Infra-Lias du Bassin du Rhône que sont connues les premières espèces appartenant au groupe du *Chlamys textorius*. Elles gagnent l'Est du Bassin de Paris au Sinémurien, s'y développent et s'y différencient pendant le Lias inférieur et moyen. Au Toarcien, un changement de conditions de milieu chasse le groupe de Lorraine ; il continue à vivre en Bourgogne et dans le Lyonnais. Un nouveau changement survenant à l'Aalénien ramène un milieu apte à la vie des *Pecten* qui reparaissent dans les gisements aaléniens et bajociens de Lorraine.

Au Bathonien, il n'y a que quelques individus en Bourgogne, et pas du tout en Lorraine, mais, à partir du Callovien, les espèces sont de plus en plus nombreuses en Lorraine, atteignant l'apogée de leur développement au Rauracien, après quoi

(1) Renseignements oraux de M. DUTERTRE.

le groupe disparaît définitivement de l'Est du Bassin de Paris et se concentre dans le Boulonnais où on le suit pendant le Séquanien et le Kimeridgien.

On voit comment ce groupe a subi des allées et venues dans les différentes régions de l'Est du Bassin de Paris au cours du Jurassique. Cela montre d'une façon très nette que, pour suivre l'histoire d'un groupe, on ne peut limiter ses recherches à une seule région. Les espèces étant étroitement liées aux conditions de faciès, leur existence est corrélative de conditions de milieu favorables et s'explique naturellement par elles (1).

II. — LE MILIEU

A. — LES CONDITIONS DE MILIEU CORRÉLATIVES DE CETTE RÉPARTITION

Si le fait, pour une étude paléontologique, de se présenter sous forme d'un catalogue renfermant pour chaque espèce, avec une liste synonymique plus ou moins détaillée, une énumération des gisements dans lesquels chaque forme a été recueillie, peut avoir quelque utilité pour les Géologues qui veulent déterminer des fossiles et le cas échéant dater un terrain, tout l'intérêt de la question ne saurait être épuisé de cette manière. La Paléontologie fait connaître les faunes ayant vécu aux différentes époques géologiques, elle seule permet d'acquérir quelques lumières sur les conditions de vie particulières à chaque période.

En ce qui concerne les Pectinidés, on peut tirer quelques renseignements de leur étude. Des travaux de détail en justifient déjà une partie. D'une façon générale, plusieurs points sont à étudier :

1° A quelle province malacologique actuelle correspond la Bordure orientale du Bassin de Paris, pendant le Jurassique ?

2° Quelles sont les conditions de vie : bathymétrie, nature du fond ?

3° Au cours de toute la période jurassique et dans les différentes régions, les *Pecten* n'étant pas uniformément répandus, à quoi sont dues ces variations dans le temps et dans l'espace ? En d'autres termes, comment, dans chaque région, les caractéristiques du milieu ont changé et quelles ont été les modifications corrélatives du peuplement en Pectinidés.

Méthode. — Ce n'est qu'à la suite d'une comparaison très poussée entre associations (2) paléontologique et zoologique que l'on peut essayer de définir les conditions de milieu à une époque géologique et pour une région données. On suppose que le mode de vie n'a pas changé et qu'aujourd'hui, comme autrefois, les mêmes

(1) Les autres groupes de *Pecten* ne permettent pas de faire une étude semblable : ils ne sont pas définis d'une façon assez nette ; d'autre part, ils ne sont pas connus pendant une période suffisamment longue.

(2) Le terme d'*association* n'est pas employé ici dans le sens que lui attribuent les zoologistes. Il désigne la réunion des espèces ayant vécu dans un même lieu.

formes ont les mêmes exigences. On cherche, de par le monde actuel, les habitats où vivent, avec une abondance comparable à celle révélée par la faune fossile, les genres ayant peuplé la région étudiée ; dans ces conditions, le milieu actuel trouvé est aussi celui dans lequel ont vécu les espèces fossiles.

Un tel travail nécessite la connaissance du monde vivant actuel : la Paléontologie, là encore, est inséparable de la Zoologie et de la Biogéographie. Ce procédé, qui vient d'être indiqué, n'est pas nouveau ; personnellement je l'ai employé pour essayer de reconstituer les conditions de milieu qui régnaient dans l'Est du Bassin de Paris à l'Oxfordien supérieur (1). L'année suivante, M. Corroy [**19**] a fait un exposé de sa méthode — en tout point identique à la mienne — dans une recherche similaire concernant le Callovien de la bordure Est du Bassin de Paris. Les résultats obtenus dans ces deux cas concordent très bien avec ce que l'on connaissait par ailleurs des conditions de dépôt et des phénomènes qui les ont suivies. Cette méthode, toutefois, a été beaucoup critiquée, et nombreux sont les auteurs qui ont insisté sur ses imperfections.

A toutes les observations indiquées dans le travail sur l'Oxfordien : absence de termes de comparaisons avec des espèces actuelles par suite de la raréfaction ou de l'extinction des formes fossiles et qui n'ont pas beaucoup à intervenir ici puisque les *Pecten* sont encore vivants, il faut en ajouter une autre, beaucoup plus importante et qui, à première vue, semble rendre vaine toute tentative faite dans ce sens. Elle a été formulée par M. Abrard (2). « L'Association paléontologique n'est pas assimilable à une association de Mollusques vivants : ce n'est pas, dans la plupart des cas, une *association naturelle*, due à des conditions écologiques déterminées, mais c'est une *association mécanique* due à ce que des actions dynamiques ont agi sur la coquille de l'animal après sa mort. Une association paléontologique est souvent une accumulation de coquilles provenant de plusieurs et souvent diverses associations zoologiques. Les facteurs écologiques, c'est-à-dire les conditions de milieu, ne jouent pas le rôle prépondérant. »

Il semble bien que, sans négliger ce « transport des coquilles », on puisse en atténuer l'importance relative en faisant quelques remarques. Si une coquille a été transportée, toutes les coquilles qui vivaient dans le même lieu, et dont le poids ne dépasse pas celui qui peut être porté par le courant, ont été déplacées et au point B est accumulé l'ensemble des espèces s'étant développées en A. Pour qu'en B il y ait des éléments étrangers, il faut, soit que plusieurs courants y aboutissent, soit que, avant leur arrivée au point A, ou entre A et B, les actions dynamiques aient entraîné des formes appartenant à une autre association ; or, actuellement, quand il se produit des accumulations de coquillages, elles ne se font jamais très loin des centres où les animaux vivaient. Voilà qui réduit déjà l'importance de l'introduction d'éléments étrangers dans une association donnée.

(1) C. DECHASEAUX, *loc. cit.*, p. 375.
(2) R. ABRARD, Faciès et associations paléontologiques, 1927.

Par ailleurs, on retrouve fréquemment, à une même époque, les mêmes associations dans des régions différentes : il y a là quelque chose de plus qu'une association dynamique et cela ne peut que correspondre à une réalité. On peut admettre que le fait de trouver, dans un même faciès, des espèces beaucoup plus nombreuses dans une région que dans une autre très voisine, soit la conséquence des courants : ceux-ci ont produit des accumulations de coquilles dans un lieu au détriment d'un autre ; mais les courants, marées ou autres facteurs physiques, ne sauraient répartir dans plusieurs régions les mêmes associations aux mêmes époques.

Il semble bien, d'après tout ce qui précède, que la portée de la plus grande critique qui ait été faite à cette méthode soit considérablement atténuée. D'autre part, ce procédé a déjà donné des résultats intéressants et en parfait accord avec ceux obtenus par des études pétrographiques. En dépit des imperfections et causes d'erreurs qui l'accompagnent, son application peut donner des résultats intéressants.

1. — Recherche de la province.

Afin d'établir l'équivalent actuel de la province malacologique à laquelle appartenait l'Est du Bassin de Paris au Jurassique, il fallait d'abord connaître la répartition des *Pecten* dans les différentes provinces malacologiques actuelles.

Si l'on met à part le Traité de Conchyliologie, dans lequel P. Fischer délimite l'extension géographique de dix-huit provinces et indique pour chacune d'entre elles quelques espèces parmi les plus caractéristiques, il n'y a aucun travail d'ensemble sur la question. La plus grande partie des matériaux utilisés ici provient des Collections d'espèces vivantes du Muséum. Elles ont pu être étudiées grâce à l'obligeance de M. Lamy qui les a mises à ma disposition. Par ailleurs, les comptes rendus de dragages et expéditions signalent, au hasard des récoltes, des *Pecten* dans telle ou telle région. En groupant les renseignements donnés par l'une et l'autre source, on arrive à dresser une liste d'espèces vivantes avec leur habitat. Il faut ensuite les classer dans les différentes provinces. Or, pratiquement, ce travail est difficile. En effet, les provinces définies par P. Fischer ont une extension géographique extrêmement réduite si on la compare à celle des subdivisions que les travaux modernes établissent en se basant sur d'autres groupes zoologiques. Elles ont tout au plus la valeur de sous-provinces ; or, dans la plupart des documents, les localités ne sont pas indiquées avec une précision suffisante, de telle sorte que l'on hésite pour placer une espèce dans une faune donnée ; par exemple, on note souvent « côtes de l'Amérique du Nord » : elles se répartissent en cinq provinces différentes si l'on suit la liste de P. Fischer, c'est pourquoi je n'ai pu séparer la province californienne de la province panamique. L'usage de provinces si limitées au point de vue géographique a aussi l'inconvénient de donner, au premier abord, une idée erronée sur la composition des faunes.

Tout ceci contribue à rendre mes listes de répartition de Pectinidés actuels approximatives et arbitraires dans une certaine mesure. Elles suffisent néanmoins à marquer d'une façon très nette les régions où la famille est le plus abondamment représentée.

RÉPARTITION DES PECTINIDÉS DANS LES PROVINCES MALACOLOGIQUES ACTUELLES.

Province arctique. — Régions polaires Nord, Nord de la Scandinavie, île Jan-Mayen, Spitzberg, Nouvelle-Zemble, Nord de la Sibérie, Kamtschatka, Détroit de Behring, Groenland, Mer de Baffin, Passage Prince-Régent, Détroit de Schmith, Canal Kennay, Robertson.

Chlamys islandica.
Chlamys groenlandica.
Chlamys Hoskynsi.
Cyclopecten vitreus.

Province boréale. — Norvège, Islande, Iles Faer-Oer, Shetland, Amérique du Nord, Massachusetts, Golfe de Saint-Laurent, Terre-Neuve.

Æquipecten inflexus var. alba.
Æquipecten opercularis.
Chlamys islandica.
Chlamys arata.
Chlamys Bruei.
Chlamys tigerina.
Chlamys striata.
Chlamys abyssorum.
Chlamys Hoskynsi.
Chlamys groenlandica.
Chlamys pusio.
Palliolum striatus.
Palliolum similis.
Palliolum magellanicus.
Palliolum umbrifer.
Pecten septemradiatus.
Pecten tenuicostatus.
Pecten irradians.

Province lusitanienne. — Côtes océaniques de France, d'Espagne, Portugal, Méditerranée, Mer Noire, Nord-Ouest de l'Afrique, Açores, Madère, Canaries.

Æquipecten opercularis.
Æquipecten opercularis var. *lineata.*
var. *Audouini.*
var. *triradiatus.*
Æquipecten gibbus.
Æquipecten glaber.
Æquipecten glaber var. *distans.*
var. *sulcata.*
var. *grisea.*
var. *unicolor.*
Æquipecten proteus.
Æquipecten commutatus.
Æquipecten hyalinus.
Æquipecten hyalinus var. *succineus.*
var. *pulcherrimus.*
Æquipecten irradians var. *disloctus.*
Amussium lucidum.
Chlamys vitrea.
Chlamys groenlandica.
Chlamys abyssorum.
Chlamys fragilis.
Chlamys andamanicus.
Chlamys fluctuata.
Chlamys Hoskynsi.
Chlamys multistriata.
Chlamys varia.
Chlamys pusio.
Chlamys Bruei.
Lyropecten pes-felis.
Lyropecten corallinoides.
Lyropecten nodosus.

Æquipecten flexuosus.
Æquipecten clavatus.
Æquipecten subclavatus.
Æquipecten inflexus.
Amussium fenestratum.
Amussium propinquum.
Cyclopecten vitreus.
Palliolum similis.
Palliolum incomparabilis.
Palliolum testa.
Pecten Jacobeus.
Pecten maximus.
Pecten septemradiatus.

Province celtique. — Iles britanniques moins îles Shetland et anglo-normandes, Danemark, Suède, Côtes de la Mer du Nord, Baltique.

Æquipecten opercularis.
Æquipecten danicus.
Chlamys islandica.
Chlamys varia var. *nivea.*
Chlamys arata.
Hinnites sinuosus.
Palliolum similis.
Palliolum tigrinus.
Palliolum frigidus.
Palliolum striatus.
Pecten maximus.

Province aralo-caspienne. — Caspienne et mer d'Aral.

Æquipecten glaber var. *pontica.*

Province africaine occidentale. — Cap Vert, Iles d'Annobon, Ascension, Sainte-Hélène.

Æquipecten commutatus.
Æquipecten atlanticus.
Æquipecten gibbus.
Æquipecten exaticus.
Æquipecten orbicularis.
Æquipecten exasperatus.
Chlamys Bruei.
Lyropecten corallinoides.
Pecten Turtoni.
Pecten Keppelianus.

Province africaine australe. — Sud de l'Afrique.

Chlamys pusio.
Chlamys Gilchristi.
Chlamys humilis.
Chlamys Fultoni.
Chlamys natalensis.
Cyclopecten vitreus.
Lyropecten noduliferus.
Pecten sulcicostatus.

Province indo-pacifique. — De la côte orientale de l'Afrique et de la Mer Rouge aux îles Sandwich, Marquises, de Pâques ; de l'Est de l'Australie au Sud du Japon.

Æquipecten spectrum.
Æquipecten pallium.
Æquipecten histrionicus var. *spectabilis.*
Æquipecten parvus.
Æquipecten inæquivalvis.
Æquipecten Kuhuholtzi.
Æquipecten nux.
Chlamys crassicostata var. *inermis.*
Chlamys cornusea.
Chlamys albolineata.
Chlamys limatula.
Chlamys squamosa var. *sulfurea.*
var. *sanciata.*
var. *hybrida.*

Æquipecten Reevei.
Æquipecten æquisulcatus.
Æquipecten macassarensis.
Amussium Weberi.
Amussium pleuronectes.
Amussium japonicus var. *Balloti.*
Amussium Laurentii.
Amussium obliteratus.
Amussium formosum.
Amussium investigatoris.
Amussium paucilirata.
Cyclopecten vitreus.
Cyclopecten cocosensis.
Chlamys senatoria var. *porphyrea.*
var. *auranta.*
var. *florea.*
var. *gloriosa.*
var. *australis.*
var. *indica.*
Chlamys operculata.
Chlamys pseudolima.
Chlamys fulvicostata.
Chlamys bullata.
Chlamys pica.
Chlamys asperrina.
Chlamys cristularis.
Chlamys mirifica.
Chlamys cruentata var. *lentiginosa.*
Chlamys livida.
Chlamys singaporina.
Chlamys squamosa var. *serrata.*
Chlamys Dringi.
Chlamys madreporara.
Chlamys parva.
Chlamys Coudeini.
Chlamys Wilheminæ.
Chlamys Farrera.
Chlamys imbricata.
Chlamys eytherens.
Chlamys Alcocki.
Lyropecten noduliferus.
Lyropecten tigris.
Lyropecten sanguilonentus.
Pallium radula var. *quindecimcostata.*
Pallium vexillum.
Pallium Janus.
Pallium plica var. *septemplicata.*
Pallium amiculum.
Pallium subplicatus.
Pecten Erythræensis.
Pecten medius.
Pecten fumatus.
Pecten tricarinatus.
Pecten pyxidatus.
Pecten eous.
Pecten thyridens.
Pecten dorothea.
Pecten Cooperi.
Pecten maldivensis.
Pedum spondyloideum.

Province australo-zélandaise. — Côtes de l'Australie au Sud du Tropique, Nouvelle Zélande.

Chlamys Dieffenbachi.
Pecten meridionalis.
Pecten imparicostatus.
Pecten laticostatus.
Pecten bifrons.
Pecten Zelandiæ.
Pecten convexus.
Pecten medius.
Pecten australis.

Province japonaise. — Iles du Japon, littoral de la Mandchourie, une partie de la Corée.

Æquipecten vesiculosus.
Amussium japonicus.
Chlamys vitrea.
Chlamys crassicostata var. *nobilis.*
Chlamys cristularis.
Chlamys Pelseneeri.
Chlamys squamata.
Chlamys Jousseaumei.
Chlamys larvata.
Chlamys spectabilis.
Chlamys lœtus.
Chlamys asperulata.
Chlamys Ruschenbergeri.

Chlamys Hirasei.
Chlamys ambigua.
Chlamys irregularis.
Chlamys blanda.
Lyropecten Swilftii.
Lyropecten yessoensis.
Pecten laqueatus.
Pecten awojiensis.

Province aléoutienne. — Littoral d'Alaska et péninsule d'Alaska, Colombie anglaise, mer d'Okhotsk et Manche de Tartarie.

Chlamys islandica.
Chlamys rubida.
Chlamys hastatus.
Chlamys erythrocomata.
Hinnites sinuosus.
Lyropecten Swilftii.
Pecten alaskensis.
Pecten caurinus.

Provinces californienne et panamique. — Californie, territoire de Washington, de l'Orégon, golfe de Californie jusqu'au Pérou.

Æquipecten æquisulcatus.
Æquipecten latiauritus.
Æquipecten leucopheus.
Amussium panamensis.
Amussium liriope.
Amussium Randolphi var. *tillanookensis.*
Chlamys hastatus var. *albidus.*
Cyclopecten rotundus.
Hinnites giganteus.
Lyropecten subnodosus.
Pallium miser.
Pecten dentatus.
Pecten diegensis.
Pecten ventricosus.

Province péruvienne. — Côtes Pérou, Bolivie, Chili.

Æquipecten purpuratus.
Amussium malpelonum.
Amussium neoceanicus.
Pallium pasca.
Pecten Tumbezensis.

Province magellanique ou antarctique. — Sud de l'Amérique du Sud.

Æquipecten purpuratus.
Æquipecten flabellatus var. *Leopardus.*
Amussium octodecimliratum.
Chlamys patagonica.
Chlamys corneus.
Chlamys Patriæ.
Pecten natans.
Pecten Racovitzai.

Province patagonienne. — Patagonie, République Argentine, Sud du Brésil.

Amussium polyleptus.
Chlamys patagonica.
Chlamys Tehuelchus.
Cyclopecten vitreus.

Province caraïbe. — Golfe du Mexique, Antilles, Côte Est de l'Amérique du Sud jusqu'à Rio.

Æquipecten irradians var. *turgidus.*
Æquipecten nucleus.
Amussium Laurentii.
Amussium panamensis.
Chlamys fucata.
Chlamys nympha.
Chlamys tamsi.
Cyclopecten vitreus.
Pecten zig-zag.

Province transatlantique. — Massachusetts, États de New-York, Caroline du Sud, Côte Est de la Floride.

Æquipecten irradians.
Chlamys multistriata.
Chlamys Hoskynsi.
Chlamys cancellata.
Cyclopecten vitreus.

Les Pectinidés sont très inégalement répartis dans les différentes provinces, ainsi que le montre la liste suivante :

Province arctique	5	espèces.	Province japonaise	27	espèces
Province boréale	18	—	Province aléoutienne	8	—
Province celtique	11	—	Province californienne et panamique	14	—
Province lusitanienne	35	—	Province péruvienne	5	—
Province aralo-caspienne	1	—	Province magellanique	8	—
Province africaine occidentale	10	—	Province patagonienne	4	—
Province africaine australe	8	—	Province caraïbe	9	—
Province indo-pacifique	66	—	Province transatlantique	5	—
Province australo-zélandaise	8	—			

Deux provinces se détachent immédiatement de l'ensemble par le grand nombre de *Pecten* qui les habitent: ce sont les provinces lusitanienne et indo-pacifique. Les espèces s'y répartissent de la façon suivante, parmi les sous-genres habituellement admis.

Province lusitanienne. — + 11 *Chlamys*, + 11 *Æquipecten*, 3 *Palliolum*, 3 *Pecten*, 3 *Lyropecten*, 3 *Amussium*, 1 *Cyclopecten*.

Province indo-pacifique. — + 26 *Chlamys*, + 10 *Æquipecten*, 6 *Pallium*, 10 *Pecten*, 8 *Amussium*, 3 *Lyropecten*, 1 *Pedum*, 2 *Cyclopecten*.

Ces différents sous-genres n'ont pas tous, pour ce travail, le même intérêt ; ceux qui ne sont pas connus au Jurassique ne peuvent évidemment pas servir de termes de comparaison au même titre que les *Chlamys*, *Æquipecten*, qui, se développent depuis une époque pré-jurassique. Il est intéressant de remarquer que les sous-genres retenus (1) constituent à eux seuls plus de la moitié de la faune de chaque province.

La province indo-pacifique est, sans contredit, celle dans laquelle le plus grand nombre d'espèces de *Pecten* a été recueilli : ce sont surtout des *Chlamys*, *Æquipecten*, sous-genres bien connus au Jurassique. On peut voir, dans la province indo-pacifique, l'équivalent de la province à laquelle appartenait le Bassin de Paris au Jurassique.

(1) Leur nom est précédé d'une +.

2° Conditions de vie : Bathymétrie et nature du fond.

Bathymétrie. — Les *Pecten* sont dragués aux profondeurs les plus variables. De nombreux facteurs, parmi lesquels les conditions de température et la latitude ont une importance primordiale, règlent la répartition verticale des espèces. En somme, la profondeur à laquelle vivent les *Pecten* varie suivant les provinces considérées et la situation géographique de chaque station étudiée. On vient de voir que la période jurassique a son équivalent dans la province indo-pacifique. Il est donc normal de chercher quelles sont, pour les formes de cette province, les conditions de vie ; la province lusitanienne étant aussi peuplée par un assez grand nombre de *Pecten*, les renseignements fournis par l'une et l'autre sont réunis.

Voici, à titre d'indication, quelques chiffres relevés dans divers travaux :

Expédition du Siboga (province indo-pacifique).

Chlamys senatoria	15	23	37	40	36	32	32	13	31	36	82
Chlamys squamosa	37	56	36	14	31	27	36	34			
Chlamys fulvicostata	40	29	13	36	32						
Chlamys Wilhelminæ	9	45	20	36							
Æquipecten æquisulcatus	9	36	45								
Æquipecten vesiculosus	69	34	36	70	73						
Æquipecten inæquivalvis	37	36	36								
Cyclopecten vitreus	27										
Cyclopecten micaceus	1 301										
Amussium Ino	27										
Amussium pleuronectes	37	56	18	51	37	73	82				

Les *Chlamys*, *Æquipecten*, vivent à une profondeur moyenne de l'ordre de 30 mètres, les *Amussium* vers 50 mètres; quant aux *Cyclopecten* (formes lisses), ils sont dragués par des fonds de l'ordre d'au moins une centaine de mètres.

Conchyliologie de P. Fischer. — Dans la mer Rouge, les *Pecten* sont dans la zone des Laminaires, c'est-à-dire à une profondeur de l'ordre de 25 à 30 mètres (1).

Dans la province lusitanienne, les *Pecten* vivent surtout dans la zone des Nullipores et Corallines ; les espèces suivantes y ont été recueillies :

Bassin d'Arcachon : *P. maximus*, *Æ. opercularis*, *P. similis*.
Large de Marseille : *Æ. opercularis*, *P. similis*, *P. testæ*.
Côtes de Norvège (55 à 75 m.) : *C. islandica*, *C. striata*, *P. tigrinus*.

(1) P. Fischer répartit la faune dans quatre zones :
1° Zone littorale (soumise aux marées).
2° Zone des Laminaires jusqu'à 27, 28 mètres de fond.
3° Zone des Nullipores et Corallines de 28 à 72 mètres.
4° Zone des Brachiopodes au delà de 72 mètres.

Les conditions bathymétriques sont donc un peu différentes suivant les points considérés, toutefois on peut dire que les *Chlamys*, *Æquipecten*, habitent soit la zone des Laminaires (province lusitanienne et boréale), soit la zone des Nullipores et Corallines (province indo-pacifique); quant aux formes lisses et transparentes, ce sont elles, exclusivement, que l'on trouve dans les grands fonds; quelques espèces peuvent toutefois vivre avec les formes ornées.

Ceci posé, si, au Jurassique, la faune de *Pecten* semble surtout correspondre à celle de la province indo-pacifique, il y a de fortes chances pour que la répartition bathymétrique soit comparable aux deux époques. On peut dire que *Chlamys* et *Æquipecten* vivaient dans les mers jurassiques à des profondeurs de l'ordre d'une trentaine de mètres et que l'habitat des formes lisses : *Variamussium*, *Entolium* et peut-être *Camptonectes*, pouvait atteindre de plus grandes profondeurs.

Nature du fond. — La question « nature du fond » sur lequel vivent les Pectinidés est plus facile à résoudre. En effet, les exigences des divers sous-genres ne varient pas suivant les provinces; elles sont uniquement corrélatives du mode de vie.

Les formes fixées : *Chlamys* en particulier, et, dans une certaine mesure, les *Æquipecten*, vivent dans les anfractuosités des rochers, auxquels ils sont attachés par leur byssus (on récolte *C. varia* L. en abondance sur les rochers découverts à marée basse, dans la baie de Saint-Malo).

Les *Pecten*, *Pseudopecten*, *Entolium*, devaient mener une vie libre à l'état adulte si l'on en juge par la forme des oreillettes qui ne comportent aucune échancrure byssale. Par suite, leur présence n'est plus liée à l'existence d'un support solide : ils peuvent se rencontrer sur des rochers, mais ils vivent de préférence sur des fonds mous. On les trouve, en général, à une certaine distance des côtes, et leur présence sur la plage est due aux courants de marée.

Le tableau p. 127 signale les principaux faciès et les espèces qui y vivent : la présence de *Chlamys* dans une faune indique la proximité de fonds rocheux, celle des *Pecten* et *Æquipecten*, de fonds sablo-vaseux.

Les conditions de vie : bathymétrie et nature du fond étant ainsi définies d'une façon générale pour les *Pecten*, il est intéressant d'essayer de déduire, des répartitions vues dans la première partie de ce chapitre, comment les conditions écologiques ont changé à chaque étage et dans les différents points de l'Est du Bassin de Paris. En effet, ainsi que Depéret l'a écrit : « Les changements dans les profondeurs des eaux, produits par des oscillations positives ou négatives, même légères, des lignes de rivage, déterminent l'émigration des faunes entières, d'autant mieux qu'aux changements d'ordre bathymétrique s'ajoutent des modifications parallèles dans la nature des sédiments; c'est le phénomène de « migration du milieu ». Si une région de plage sableuse vient à s'approfondir par une transgression du rivage, des dépôts vaseux se superposent aux fonds sableux, d'où retrait et

même extinction locale d'anciens habitants et introduction d'autres espèces ou d'autres genres qui aiment les fonds vaseux. »

ROCHERS	GRAVIERS	HERBIER	SABLE	VASE
Chlamys varia. *Chlamys pusio.*	*Chlamys varia.* *Chlamys pusio.*		*Chlamys islandica.* *Chlamys striata.*	
Æquipecten glaber.	*Æquipecten operularis.*		*Æquipecten operularis.* *Æquipecten triradiatus.*	*Æquipecten inflexus.* *Æquipecten septemradiatus.*
Lyropecten pes-felis.	*Palliolum tigrinus.*		*Palliolum tigrinus.* *Palliolum similis.*	*Palliolum tigrinus.* *Chlamys groenlandica.*
		Pecten maximus.	*Pecten maximus.* *Pecten Jacobeus.*	*Cyclopecten vitreus.* *Amussium.*
			SABLE VASEUX *Chlamys striata.* *Æquipecten operularis.* *Æquipecten triradiatus.* *Palliolum similis.* *Pecten maximus.*	

3° CONDITIONS DE MILIEU POUR CHAQUE ÉTAGE DES FORMATIONS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS.

Il sera surtout tenu compte, dans cette partie, de la présence parmi les Pectinidés des *Chlamys* et *Æquipecten* puisque ce sont les seuls sous-genres ayant persisté jusqu'à l'époque actuelle. Les *Entolium*, *Variamussium*, par suite de l'analogie d'une partie de leurs caractères avec les *Amussium* et autres formes lisses, seront aussi utilisés, mais avec plus de mesure .

Lias. — A l'Hettangien, les *Pecten* sont surtout localisés dans le Luxembourg et la Lorraine ; ils se répartissent en : + 5 *Chlamys*, + 4 *Æquipecten*, 3 *Entolium*, 1 *Velata*, 1 *Terquemia*.

Ceci est une faune d'eau peu profonde, vivant à proximité de rochers *(Chlamys)* toutefois, la présence d'*Æquipecten* et d'*Entolium* laisse supposer que le fond était

surtout constitué par des sables. Le faciès gréseux des plus beaux affleurements : grès d'Hettange, confirme tout à fait cette hypothèse, il indique, par ailleurs, que ces régions étaient proches de la zone littorale. Donc, profondeur très faible et fond sableux surtout vers le Nord où la mer est transgressive, telles sont les caractéristiques de cette époque.

Ces mêmes régions : Luxembourg et Lorraine, montrent de beaux affleurements de Sinémurien avec une faune comprenant : + 4 *Chlamys*, + 2 *Æquipecten*, 2 *Entolium*, 1 *Pseudopecten.*

Les espèces de *Pecten* sont moins nombreuses que précédemment, les *Chlamys*, petits, ont une ornementation très fine, leurs valves sont minces. Il apparaît quelques *Pseudopecten*, ces formes devaient avoir un mode de vie comparable à celui du genre *Pecten* actuel. Leur présence dans la faune indique un éloignement du rivage, c'est-à-dire des conditions moins littorales que précédemment et, par suite, un fond plus vaseux. Les dépôts sinémuriens sont surtout calcaires, marno-calcaires : ce sont les calcaires à Gryphées.

Il y a eu, depuis l'Hettangien, une tendance à l'approfondissement de la mer. Cette tendance va s'accentuant jusqu'au Toarcien.

Au Charmouthien, toujours en Lorraine, on identifie parmi les Pectinidés : + 2 *Chlamys* (1 à valve lisse), 1 *Camptonectes*, 4 *Entolium*, 2 *Pseudopecten*, 2 *Velata.*

L'aspect de la faune a changé. Les formes lisses prédominent, tandis que les *Pseudopecten*, extrêmement répandus, sont le sous-genre le plus caractéristique. Au Toarcien, presque tous les Pectinidés ont disparu. Il subsiste *Variamussium pumilus* Lamk. et quelques rares *Entolium disciformis* Schüb., les coquilles des uns et des autres sont extrêmement fragiles. Il est survenu un changement dans les conditions de milieu : changement qui pourrait se traduire par une augmentation de la profondeur ; des travaux récents ont montré que le faciès « schistes cartons » du Toarcien, qui s'étend du Luxembourg en Franche-Comté, semble, par ses débris d'algues, correspondre à une formation peu profonde pour laquelle l'idée d'herbiers est naturellement évoquée. *Pecten maximus* existe dans les herbiers actuels ; les rares *Pecten* toarciens ne s'opposent pas à l'existence d'un tel milieu ; à eux seuls, ils ne sauraient l'évoquer.

A mesure que l'on gagne vers le Sud, on retrouve des *Pecten* dans la faune. En Bourgogne, il y a un *Chlamys* (*C. textorius* Schl.) ; dans le Lyonnais, ces formes sont plus abondantes. Les conditions écologiques redevenaient donc favorables au développement des *Pecten* à mesure que l'on se déplaçait vers le Sud.

A l'Aalénien, un nouveau changement se produit : les *Pecten* sont revenus en Lorraine. Ce sont : + 3 *Chlamys*, 1 *Camptonectes*, 2 *Entolium*, 1 *Variamussium*, 3 *Velata*, tandis que, dans le Lyonnais, s'identifient des espèces qui arrivent en Lorraine, seulement au Bajocien.

La profondeur a considérablement diminué : les dépôts se font à nouveau sous une faible épaisseur d'eau, c'est le minerai de fer aalénien, et la présence de *Pecten*

dans la faune concorde tout à fait avec l'idée que nous nous faisons des conditions de formation des oolithes ferrugineuses.

En résumé, la période liasique est caractérisée, dans l'Est du Bassin de Paris, par l'instabilité des lignes de rivage. Très proche du Luxembourg qui constituait, à l'Hettangien, une véritable zone littorale, la mer transgresse ensuite. Au Sinémurien, les influences littorales se font beaucoup moins sentir : la faune de Pectinidés compte peu d'espèces vivant sur les côtes. L'apparition des *Pseudopecten* confirme le fait que l'on est à une certaine distance des côtes ; le fond est devenu sablo-vaseux.

La transgression continue et la mer s'approfondit au Charmouthien ; les *Chlamys* et *Æquipecten* ont diminué de nombre ; par contre, les *Pseudopecten* ont pris une grande extension : les dépôts se sont formés plus au large. Au Toarcien, il n'y a plus que de très rares Pectinidés qui revêtent un aspect caractéristique sans que l'on puisse préciser quel était le milieu correspondant, mais ils continuent à se développer au Sud. A l'Aalénien, les conditions de vie sont redevenues normales pour permettre l'existence des *Pecten*; ceux-ci émigrent du Sud vers la Lorraine, tandis qu'ils sont remplacés dans le Lyonnais par des formes à affinités bajociennes évidentes.

Jurassique moyen. — Le Bajocien est remarquablement bien développé dans l'Est du Bassin de Paris, en Lorraine notamment. La faune de *Pecten* y est d'une très grande richesse, elle ne compte pas moins de vingt espèces réparties en : + 5 *Chlamys*, + 2 *Æquipecten*, 4 *Camptonectes*, 1 *Spondylopecten*, 4 *Velata*, 1 *Variamussium*, 3 Pectinidés divers.

Le milieu est propice à la vie des *Pecten*. Ils vivent là en proportions sensiblement égales, seuls les *Æquipecten* sont rares : ils atteindront leur maximum de développement au Bathonien seulement.

D'une façon générale, les coquilles sont solides, on voit que l'animal avait du calcaire à sa disposition, dans le milieu où il vivait.

Les affleurements sont, en effet, formés en majeure partie de calcaires oolithiques ou de calcaires à entroques, mais il y a de nombreuses variations latérales de faciès (1).

Les *Pecten* vivaient là, au Bajocien inférieur surtout, au milieu de Crinoïdes et Polypiers. C'est la première fois, depuis le début des temps jurassiques, que l'on trouve une telle abondance de Pectinidés, c'est la première fois aussi que les dépôts revêtent, en Lorraine, le caractère de calcaires à Polypiers et calcaires oolithiques à entroques.

Au Bajocien supérieur, les calcaires marneux ont la prépondérance et il y a moins de Pectinidés ; ceux-ci reparaissent dans les récifs à Polypiers de Villey-Saint-Étienne.

(1) G. Gardet, Communications personnelles.

Une lacune stratigraphique — le Bathonien inférieur manque en Lorraine — interrompt la continuité du développement des deux genres.

Au Bathonien moyen, les conditions sont complètement changées :

En Lorraine, il y a : + 2 *Æquipecten* et leurs variétés (CC), 1 *Camptonectes*, 1 *Entolium*, 1 *Velata*.

Les *Pecten* sont localisés plus au Sud, en Bourgogne, où on relève l'existence de : + 2 *Chlamys* (espèces qui vivaient déjà au Bajocien), + 2 *Æquipecten*, 5 *Camptonectes*, 2 *Entolium*, 2 *Spondylopecten*, 1 *Variamussium*, 1 *Velata*.

Il y a tout lieu de supposer que la sédimentation y a été continue puisque les espèces connues au Bajocien n'ont pas cessé d'habiter les mêmes régions jusqu'au Bathonien. Les conditions écologiques ont dû rester à peu près identiques à elles-mêmes pendant ces deux périodes.

En Lorraine, les choses se passent différemment. Le régime de calcaires à polypiers prend fin avec l'épisode des récifs de Villey-Saint-Étienne. Il se dépose au Bathonien moyen ce que l'on appelle « les caillasses à *Anabacia* », sorte de calcaires grumeleux contenant une faune faite d'espèces de petite taille parmi lesquelles des *Anabacia* et des *Æquipecten* du groupe d'*Æ. vagans* Sow. Le milieu très spécial n'a qu'une extension locale, il est d'ailleurs caractérisé par des variétés locales d'*Æ. vagans* Sow. ; il n'a pas son équivalent en Bourgogne où les individus du groupe d'*Æ. vagans* Sow. revêtent des caractères tout à fait différents.

Il semble ainsi qu'à côté des formations bathoniennes du Sud de la bordure orientale du Bassin de Paris qui se sont déposées dans les mêmes conditions que celles du Bajocien les caillasses constituent au Nord-Est un milieu très particulier auquel succèdent des calcaires marneux, passant dans la Woëwre à des faciès nettement vaseux dont les *Pecten* sont exclus.

Jurassique supérieur. — Dans l'Est du Bassin de Paris, les affleurements callovien et oxfordien sont localisés en Ardennes, Lorraine et Bourgogne.

La faune callovienne, composée pour une faible partie de *Pecten*, permet d'identifier : + 4 *Chlamys*, + 4 *Æquipecten*, 2 *Camptonectes*, 3 *Velata*.

Chacun de ces sous-genres ne compte qu'un petit nombre d'individus. La prédominance très nette des *Chlamys* et *Æquipecten* indique un retour aux conditions écologiques caractérisant les provinces à *Pecten*, c'est-à-dire une faible profondeur d'eau et un fond suffisamment solide pour permettre la fixation par le byssus. Ce milieu n'est toutefois pas identique à une même époque dans les diverses régions :

Au Callovien inférieur, on trouve surtout des *Pecten* en Ardennes, tandis qu'au Callovien supérieur il y a principalement des Pinnidés, Mytilidés, Myidés.

En Lorraine, c'est au contraire le Callovien supérieur qui fournit la majeure partie des Pectinidés.

Si l'on étudie la nature même des dépôts, on constate, au Callovien inférieur, dans les Ardennes, des formations d'oolithes ferrugineuses ; la partie supérieure de

l'étage est représentée par des argiles, puis par la gaize (calcaire marneux et siliceux avec des spicules de Spongiaires). En Lorraine, le Callovien supérieur est marneux et argileux dans la Meuse, la Meurthe-et-Moselle, tandis qu'il est constitué par un niveau ferrugineux dans les Vosges et la Haute-Marne (Corroy [**19**]). On constate ainsi que les *Pecten* ont habité de préférence aux régions caractérisées par des dépôts marneux et argileux, celles où se sont formées des oolithes ferrugineuses.

M. Corroy résume de la façon suivante les conditions de vie à cette époque : ses déductions, basées sur l'ensemble de la faune, s'accordent avec celles déduites de la seule étude de la répartition des *Pecten*.

« La mer callovienne du Bassin de Paris nous apparaît bien comme une mer épicontinentale peu profonde, déposant des formations néritiques. La tranche d'eau variait entre 30 et 80 mètres. Le fond était vaseux. Sur le bord de l'Ardenne, les conditions littorales — mais d'un littoral qui ne découvrait pas — sont bien marquées. Des courants côtiers agitaient les eaux du Golfe, plus sensibles particulièrement au Nord et au Sud ; en pleine mer et sur le fond, ces courants devaient arriver très affaiblis. »

Les conditions écologiques se modifient au cours de la période oxfordienne, de la même façon que pendant le Callovien.

Dans l'ensemble, à l'Oxfordien inférieur, les couches qui surmontent le minerai de fer callovien sont assez pauvres en *Pecten*, on les trouve nombreux dans la zone à *C. cordatum*. Ils se répartissent en : + 7 *Chlamys*, + 4 *Æquipecten*, 2 *Camptonectes*, 1 *Entolium*, 4 *Spondylopecten*, 5 *Velata*.

J'ai essayé de faire une reconstitution détaillée des conditions de vie à l'Oxfordien supérieur dans l'Est du Bassin de Paris (1) et suis arrivée aux conclusions suivantes : « La région était recouverte par une mer peu profonde ; elle réalisait les conditions littorales, mais d'un littoral qui ne découvrait jamais. La profondeur de 20 à 60 mètres n'était pas uniforme. Elle augmentait du Sud au Nord. Le fond de la mer semble avoir été, surtout au Sud, constitué par de la vase. Enfin, en bordure de l'Ardenne, des courants côtiers se faisaient sentir. » Ces conclusions sont identiques à celles de M. Corroy qui les a d'ailleurs formulées dans les mêmes termes.

En Bourgogne, l'habitat devait être à peu près le même, quoiqu'il y ait quelques différences dans le détail de la faune.

A l'Oxfordien, comme au Callovien, au faciès oolithique (oolithes ferrugineuses) correspond une faune dans laquelle les *Pecten* sont abondants.

C'est au Rauracien, et notamment au Rauracien moyen, que les *Pecten* atteignent, dans l'Est du Bassin de Paris, l'apogée de leur développement. Les espèces sont très nombreuses et nombreux aussi sont les individus. Il y a : + 9 *Chlamys*, + 7 *Æquipecten*, 5 *Camptonectes*, 3 *Spondylopecten*.

(1) *Loc. cit.*, p. 385.

Les coquilles présentent des caractères particuliers sur lesquels il est bon d'insister : dans l'ensemble, le test est épais, les individus sont lourds, trapus *(Spondylopecten)*, l'ornementation des *Chlamys* est grossière, les côtes larges, les anneaux transversaux saillants ; tout contribue à donner l'impression de coquilles solides. Des *Diceras* et des Nérinées, à test également épais, les accompagnent.

Ce n'est qu'en Lorraine et en Franche-Comté qu'un tel peuplement s'observe. Au Sud, en Bourgogne, il y a seulement + 4 *Chlamys* (une espèce n'existe pas en Lorraine à la même époque ; elle est caractérisée par une ornementation fine et délicate), + 1 *Æquipecten*, 2 *Spondylopecten.*

Au Nord, dans la Meuse, les *Pecten* sont pour ainsi dire absents. M. J. Hoffet (1) note dans la faune : 1 *Entolium*, 1 *Velata*, 1 *Camptonectes.*

Les conditions écologiques étaient donc nettement différentes dans ces trois régions. La Lorraine et la Franche-Comté constituaient à l'époque rauracienne (Rauracien moyen) une région de récifs à Polypiers. Cela implique un habitat spécial caractérisé par une faible profondeur d'eau, une température assez élevée, un milieu agité et très riche en chaux. Ces conditions de vie sont tout à fait favorables aux *Pecten*, ils prennent un test épais dans les endroits les plus battus par la vague, tandis que dans les parties abritées se développent des *Æquipecten* beaucoup plus fragiles.

En Bourgogne, le petit nombre de *Pecten* indique que la profondeur était plus grande. Les dépôts sont des marnes ou des calcaires blancs à Spongiaires et Céphalopodes ; la présence de Spongiaires justifie l'idée d'un approfondissement.

Quant aux formations de Meuse (calcaires de Creüe), ils correspondent, écrit M. J. Hoffet, à « un petit ombilic local où les eaux plus profondes, en interdisant l'extension de récifs de polypiers, ont été le siège d'une sédimentation de vases calcaires ».

Ainsi, les Pectinidés traduisent fidèlement les variations des conditions écologiques du Nord au Sud, variations que l'on peut résumer de la façon suivante : « Tout l'Est du Bassin de Paris était occupé par une mer peu profonde, dont la température assez élevée permettait l'édification de récifs à polypiers. Au Nord, dans la Meuse, la région de Creüe, dépourvue de récifs, constituait une zone profonde et de large communication. Vers le Sud, la mer plus profonde commence en Bourgogne et s'étend jusqu'au seuil du Poitou. Elle y dépose des formations vaseuses à Céphalopodes. Dans l'Yonne, parallèlement à ce qui se passe en Lorraine, des récifs peuvent s'établir. L'uniformité de la mer était rompue par des zones de surélévation locale sur lesquelles se sont construits des récifs. »

La faune du Séquanien est très pauvre en Lorraine ; il y a : + 1 *Æquipecten*, 2 *Camptonectes*, 1 *Entolium*, 1 *Velata.*

Cela s'explique par l'étendue très restreinte des affleurements localisés dans la

(1) J.-H. HOFFET Les calcaires de Creüe (*Bull. Soc. Géol. France* (5), t. III, 1933, p. 337).

Meuse et la Haute-Marne. Les dépôts ont par contre de grandes analogies avec l'oolithe à *Diceras* de Saint-Mihiel : c'est, dans la Haute-Marne, un calcaire compact avec oolithes coralliennes — oolithe de la Mothe — qui constitue une récurrence du faciès du Rauracien.

Il faut reconnaître que les *Pecten* sont tout à fait incapables de permettre une reconstitution des conditions écologiques. Leur rareté semblerait indiquer une mer plus profonde, mais cela est en contradiction avec la nature des dépôts observés.

Au Kimeridgien, les *Pecten* reparaissent nombreux dans la faune : + 6 *Æquipecten*, 5 *Camptonectes*, 1 *Entolium*, 1 *Velata*.

Toutes les espèces ont, dans l'ensemble, les mêmes caractères : ce sont toujours des formes de taille plutôt petite, à ornementation extrêmement faible et fine. Il n'y a pas beaucoup de calcaire utilisable par l'animal dans l'eau où il vit, et il sécrète des coquilles fragiles. Les eaux devaient être calmes, assez profondes, le fond vaseux. L'absence de tout *Chlamys* permet une telle hypothèse. C'est d'ailleurs ce que dit Haug [**58**]. « L'étage kimeridgien est caractérisé par une grande uniformité. Il est formé de calcaires marneux, marnes, argiles et lumachelles, à l'exclusion de toute formation coralligène : il s'agit d'une formation vaseuse, déposée à des profondeurs moyennes. »

Au Portlandien, tout le bord Nord-Est du Bassin de Paris, depuis le Hainaut jusqu'à la Meuse, est émergé. Le Portlandien est connu dans la Meuse, mais surtout dans la Haute-Marne ; il se poursuit en Franche-Comté, en Bourgogne et jusque dans l'Yonne et le Cher. La faune est très peu variée et c'est surtout le Portlandien moyen qui est fossilifère. Il y a : + 1 *Chlamys*, 4 *Camptonectes*, 1 *Entolium*.

Chaque espèce ne comporte que très peu d'individus. Les conditions écologiques n'étaient pas favorables à la vie des *Pecten*, il y a tout lieu de supposer que la profondeur était trop grande. Si une diminution relative a permis, au Portlandien moyen, l'établissement de quelques Pectinidés, elle n'a pas été suffisante pour que leur développement prenne une grande extension.

En résumé, la place que tiennent les *Pecten*, dans la faune jurassique de l'Est du Bassin de Paris, varie d'une époque à l'autre. En suivant pas à pas ces modifications, il a été possible de reconstituer les transformations corrélatives des conditions écologiques. Ces données indiquent comment, dans une région donnée, appartenant à une province malacologique déterminée, le milieu peut avoir des caractères différents selon les lieux et les époques.

Les conclusions auxquelles cette étude a permis d'aboutir ne sont en réalité que des approximations. Leur véritable intérêt n'est pas d'indiquer une valeur positive des différents caractères qui définissent un habitat, mais bien de permettre une comparaison entre les milieux, de voir notamment les variations de profondeur des eaux sous lesquelles se sont déposés les sédiments.

B. INFLUENCE DU MILIEU SUR LES CARACTÈRES DE LA COQUILLE DES PECTINIDÉS

Un deuxième intérêt de l'étude précédente est de mettre en évidence l'abondance des *Pecten* dans certaines formations ; parmi celles-ci, il y a lieu de citer :

Le calcaire à polypiers bajocien ;
Les niveaux d'oolithe ferrugineuse callovien et oxfordien ;
Les formations récifales rauraciennes.

Pour chacun de ces milieux, les *Pecten* ont des caractères particuliers ; il est intéressant d'étudier l'effet de ces habitats sur leurs coquilles ; en d'autres termes, de voir comment le milieu agit sur la coquille. Quelques espèces sont suggestives à ce point de vue, elles permettent de mettre en relief trois points importants :

a. Comment, sur une espèce donnée ou un groupe naturel d'espèces, un milieu défini produit certaines modifications ;
b. Comment les coquilles d'espèces appartenant à des groupes différents ont les mêmes caractères, quand les conditions de milieu sont identiques ;
c. Comment une espèce donnée a des caractères différents selon le milieu dans lequel elle se développe.

Ces trois questions font l'objet du dernier paragraphe de cette étude.

a. Des conditions de milieu identiques produisent sur une espèce donnée ou sur des espèces appartenant au même groupe les mêmes modifications.

Le groupe du *C. textorius* Schl. illustre cette affirmation. On récolte *C. textorius* Schl. dans les formations liasiques, quel que soit le faciès ; les individus diffèrent toutefois, selon la nature pétrographique du gisement. S'il s'agit de marnes, *C. textorius* a une petite taille, une ornementation extrêmement fine (Pl. I, fig. 2, 3). Ce sont là des caractères constants, qu'il s'agisse de marnes sinémuriennes de Lorraine et Ardennes, charmouthiennes d'Alsace ou toarciennes du Mont d'Or Lyonnais. Dans les autres faciès, l'espèce peut atteindre une grande taille (Pl. I, fig. 1, 4). C'est ainsi que *C. textorius* Schl. réagit aux conditions de milieu : grandeur et importance de l'ornementation de la coquille étant les caractères qui se modifient.

Quelques espèces, parmi celles appartenant au groupe du *C. textorius* Schl., permettent de faire des remarques non moins suggestives. L'exemple le plus frappant qui peut être cité est donné par quatre lots de *Chlamys* provenant, l'un du Lias moyen de May-sur-Orne (Carrière Houet), I. G. Caen ; le deuxième, du Bathonien de Bourgogne ; le troisième, du Rauracien de Lorraine, I. G. Nancy ; le quatrième, du Kimeridgien du Boulonnais, Musée de Boulogne (1). Ils sont tous

(1) Les trois premiers échantillons sont figurés Pl. X, fig. 1, 2, 3.

formés d'individus ornés de côtes rayonnantes principales séparées par des côtes secondaires. Les unes et les autres portent des anneaux concentriques en forme de bourrelets, séparés par des stries concentriques. Les côtes sont un peu plus nombreuses dans la forme liasique que dans celles du Jurassique supérieur.

En Normandie, le Lias se présente sous deux faciès : un faciès normal et un faciès dit «de récif», non pas qu'il s'agisse d'un récif à polypiers, mais d'un récif au sens géographique du mot, c'est-à-dire d'une zone surélevée, battue par la vague. Les conditions écologiques se rapprochent de celles réalisées dans les récifs rauraciens de Lorraine. Dans le Boulonnais, c'est dans un faciès coralligène du Kimeridgien que vivent les *Chlamys* en question. Voilà donc quatre espèces du groupe de *C. textorius*, ayant vécu respectivement au Lias moyen, au Bathonien, au Rauracien, au Kimeridgien, dans des milieux sensiblement identiques, et présentant les mêmes caractères : côtes rayonnantes alternativement grosses et petites ornées de tubercules épais et saillants. On ne peut expliquer une telle ressemblance qu'en faisant intervenir l'action modificatrice du milieu. L'exemple est d'autant plus frappant que l'âge des quatre lots d'individus est très différent et que c'est uniquement en Normandie — où le Lias moyen a un tel faciès, — dans le Boulonnais — où un épisode coralligène existe au Jurassique supérieur, — que l'on trouve des *Chlamys* semblables à ceux des formations récifales rauraciennes de Lorraine.

La similitude des conditions de milieu à des époques différentes a pour conséquence des modifications, dans le même sens, des caractères de la coquille chez des espèces appartenant à une même lignée. Cette constatation a par ailleurs l'avantage de montrer que, étant donné un rameau phylétique, les espèces qui le constituent ont en puissance l'aptitude à produire, sous l'influence de facteurs identiques, des modifications analogues de leur coquille.

b. L'action du milieu ne se fait pas seulement sentir sur des espèces appartenant à un même groupe, mais à un degré différent sur des formes éloignées les unes des autres. Il suffit d'étudier d'un peu près la faune de *Pecten* ayant vécu dans un milieu déterminé pour constater ce fait.

Voici quelques cas, pris parmi les plus intéressants :

Dans les marnes sinémuriennes de Lorraine à *C. textorius* Schl. est associé *Æ. priscus* Schl. Sa coquille est de petite taille, mince, fragile, tous caractères qui appartiennent aussi à *C. textorius* Schl.

La faune kimeridgienne de Meuse et Haute-Marne renferme de très nombreux *Æquipecten* qui se répartissent, ainsi qu'on l'a vu dans la première partie, en plusieurs groupes. Toutefois, on reconnaît sans peine qu'ils appartiennent à la même formation par la présence d'un ensemble de caractères qui leur sont communs : petite taille, fine ornementation faite de nombreuses côtes rayonnantes croisées par des stries concentriques serrées.

Les *Spondylopecten* du Rauracien de Lorraine ont une coquille massive et trapue.

Le milieu imprime donc à des espèces très éloignées, pouvant même appartenir à des sous-genres différents, un ensemble de mêmes caractères qui font qu'à première vue on peut reconnaître des formes ayant vécu dans le même milieu.

c. L'influence du milieu sur la coquille sera définitivement établie quand quelques exemples auront montré qu'une espèce donnée a des caractères variables selon son habitat (Pl. X, fig. 4 à 15).

Au début de ce paragraphe, il a été indiqué que *C. textorius* Schl. avait un aspect différent selon qu'il avait vécu dans des marnes ou des calcaires. Un cas non moins suggestif est celui présenté par *Æ. vagans* Sow.

Æ. vagans Sow., très abondant dans toutes les formations bathoniennes de France : Lorraine, Bourgogne, Normandie, Boulonnais (1), n'est nulle part identique à lui-même. En Lorraine, les individus les plus communs sont figurés Pl. X, fig. 8, 9 ; en Bourgogne, on récolte presque exclusivement des *Æquipecten* tels que ceux reproduits (Pl. X, fig. 10-15). *Æ. vagans* de Normandie a été décrit et figuré sous le nom de *P. Rhetus* d'Orb. (Prod., p. 314, n° 329, in *Annales de Paléontologie*, p. 164, pl. XXVIII, fig. 21, 22, 23). La valve droite est conforme à celle du type de Sowerby, la valve gauche a de 10 à 12 côtes rayonnantes bien formées (5 ou 6 sont plus importantes que les autres). De très fortes écailles, séparées par des stries concentriques fines et serrées, seules visibles près du crochet, constituent l'ornementation. Dans le Boulonnais, *Æ. vagans* Sow. se présente sous une forme voisine de celle de l'espèce anglaise.

En dehors des conditions de faciès qui sont différentes : en Lorraine, caillasses à *Anabacia* ; en Bourgogne, Normandie, calcaires oolithiques ou zoogènes avec intercalations de bancs argileux ou de calcaires marneux ; dans le Boulonnais, alternance de calcaires marneux oolithiques et siliceux, il intervient sûrement d'autres facteurs externes qui marquent fortement leurs empreintes sur les coquilles, donnant à celles de chaque région des caractères tels que l'on pourrait presque parler des races locales. En Lorraine, d'ailleurs, *Æ. vagans* var. *anomalus* Tqm. est une variété locale dont les caractères ont une individualité bien marquée ; on ne la trouve nulle part ailleurs.

Le milieu a donc indiscutablement une influence très nette sur les caractères de la coquille. Pour traduire cette relation de cause à effet, il me plairait de reprendre ici une expression de mon maître M. P. Fallot, *le faciès modifie plus qu'il ne choisit.*

Il ne choisit pas puisque, dans des faciès différents, on trouve les mêmes espèces : *C. textorius* Schl. vit soit dans des marnes, soit dans des calcaires. *Æ. vagans* Sow., quel que soit l'aspect pris par les formations bathoniennes, se trouve à ce niveau. Les *Spondylopecten* ne sont pas localisés aux formations de récifs du Rauracien de Lorraine.

Le faciès modifie, puisque chaque fois qu'une espèce vit dans un milieu déter-

(1) A.-P. DUTERTRE, Recherches sur le terrain bathonien du Boulonnais, Pl. XXI, fig. 6, 7, 11, 18, 19, 19 *a*, 20, 20 *a*, 21, 27 (sous presse). Communications orales.

miné elle a un ensemble de caractères fixes et que, d'autre part, toutes les espèces qui vivent dans le même milieu ont entre elles un « air de famille ».

Taille et ornementation sont les caractères qui, doués d'une certaine malléabilité, se prêtent aux exigences du milieu et se modifient sous son influence ; ce sont donc, dans une certaine mesure, des caractères d'adaptation. M. K. Staesche exprime cette idée d'une façon fort absolue quand il écrit [**111**] : « Rippen, Knoten, und Stacheln sind namentlich in bewegten Wasser von Nutzen da sie die Verletzungsmöglichkeit infolge Aufschlagens auf harte Gegenstände herabmindern. Auch können Feinde, wie schalenknackende Krebse, an eine stark skulpturierte Muschelnicht so leicht heran wie an einfacher verzierte oder glatte Tiere. Vielleicht dienten Rippen und namentlich Schuppen und Stacheln auch dazu, das Aufwachsen anderer Tiere (Plicateln) zu verhinden, damit die Schale nicht für die Schwimmfuncktion zu schwer wird. » Une forte ornementation serait corrélative d'une vie dans un milieu agité : les coquilles bien armées résistent aux chocs, aux prédateurs qui les brisent ou se fixent dessus.

S'il faut reconnaître que les caractères d'ornementation sont, dans une certaine mesure, des caractères adaptatifs, il ne saurait être question de nier tout ce qui a été fait au point de vue évolution, en prenant comme base l'ornementation. C'est qu'en effet on peut, dans certains cas, séparer les caractères spécifiques des traits adaptatifs : le fait d'être muni de côtes rayonnantes alternativement grosses et petites ne peut être un caractère spécifique pour un *Chlamys*, puisqu'on l'observe à des époques différentes, chaque fois que l'habitat redevient identique. C'est dans cette répétition, à des moments différents, de mêmes caractères corrélatifs de certains faciès, qu'il faut chercher le meilleur critérium pouvant servir à distinguer les caractères spécifiques des caractères adaptatifs. Par ailleurs, quand, dans une série de *Pecten* provenant de formations en superposition normale, l'ornementation tend peu à peu vers un certain type, il y a bien réellement évolution. Ce sont de telles observations qui ont servi à établir les rameaux phylétiques étudiés dans la deuxième partie.

CONCLUSIONS

L'étude des Pectinidés jurassiques, telle qu'elle vient d'être envisagée, a permis d'obtenir quelques résultats intéressants.

Du point de vue systématique, le fait d'étudier les Pectinidés fossiles comme on étudie les formes actuelles, c'est-à-dire en tenant compte de la variabilité de chaque espèce, de l'influence du milieu sur les caractères d'ornementation de la coquille, joint au souci constant de connaître les types originaux, a permis de mieux définir chaque espèce et de faire une mise au point de la valeur de certains noms souvent employés à tort dans la nomenclature des *Chlamys* jurassiques, tels que ceux de *C. viminœus* Sow., *C. articulatus* Goldf. Ces deux résultats se traduisent par une réduction du nombre des espèces : des 166 espèces décrites par les auteurs, 115 seulement sont à retenir, soit les deux tiers environ.

Chaque espèce étant ainsi bien définie, il a été facile de distinguer, parmi les *Pecten* jurassiques, de grands ensembles basés sur un certain type d'ornementation. Ces groupes, suivis au cours de toute la période jurassique, correspondent assez bien à des rameaux phylétiques. Leur étude a fourni quelques notions sur l'évolution des Pectinidés.

Elle a permis de dégager dans quelle mesure ils pouvaient être utilisés pour dater des terrains. Ce fait n'a rien de surprenant, l'intérêt stratigraphique des Pectinidés néogènes a été souligné par Depéret et M. Roman; ce n'est donc pas la première fois que cette famille retient l'attention. Sans attribuer aux *Pecten* jurassiques une valeur stratigraphique aussi absolue que celle des *Pecten* néogènes, leur utilisation n'est pas à négliger.

Enfin, les différents sous-genres de Pectinidés étant en relation avec le mode de vie, il est tout naturel de chercher à déduire de leur répartition les caractères du milieu. On a pu non seulement voir comment les faciès appropriés à la vie des Pectinidés ont varié au cours de la période jurassique, mais encore établir dans quelles conditions les dépôts se sont formés. Quelques cas révèlent l'influence du milieu sur la morphologie et l'ornementation de la coquille, ce qui permet de séparer les caractères adaptatifs des traits spécifiques.

Les deux dernières parties de ce travail apportent ainsi un peu de lumière sur la biogéographie des Pectinidés jurassiques. C'est un point de vue trop rarement abordé dans les révisions paléontologiques ; il est cependant du plus haut intérêt, puisque, seul, il permet d'obtenir quelques renseignements sur les conditions de vie au cours des temps géologiques.

LISTE DES ESPÈCES DE PECTINIDÉS (1)

Pages.

Æquipecten.

Æ. acutiradiatus Münst..... 42
+ *Æ. æqualis* Quenst..... 42
Æ. æquiplicatus Tqm..... 41
Æ. anisopleurus Buv..... 49
Æ. astartinus Et..... 55
Æ. barbatus Sow..... 58
Æ. Beaumontinus Buv..... 53
Æ. biplex Buv..... 50
Æ. Buvignieri nov. spec..... 58
+ *Æ. corallinus* d'Orb..... 51
+ *Æ. costatulus* Ziet..... 42
Æ. Dionyseus Buv..... 54
Æ. Euthymei Dum..... 41
Æ. fibrosus Sow..... 47
Æ. Grenieri Cont..... 52
Æ. inæquicostatus Phil..... 51
Æ. Kimeridgiensis Cot..... 55
Æ. Lauræ Et..... 49
Æ. Minerva d'Orb..... 53
+ *Æ. octocostatus* Roem..... 51
Æ. perstrictus Et..... 56
Æ. Pollux d'Orb..... 41
Æ. priscus Schl..... 42
Æ. qualicosta Et..... 51
Æ. Romani Liss..... 47
Æ. rushdenensis Lycett..... 46
Æ. semiplicatus Et..... 58
+ *Æ. septemcostatus* Roem..... 51
Æ. strictus Münst..... 54
+ *Æ. subfibrosus* d'Orb..... 47
Æ. Thiollerei Mart..... 40
Æ. Thurmanni Cont..... 57
+ *Æ. Tombecki* de Lor..... 53

Pages.

Æ. ursannensis de Lor..... 57
Æ. vagans Sow..... 43
Ibid. var. *anomalus* Tqm..... 44
Ibid. var. *hemicostatus* M. et L... 45
Ibid. var. *peregrinus* M. et L.... 45
Æ. varians Roem..... 54
+ *Æ. Veziani* Et..... 52

Camptonectes.

+ *C. Aalensis* P. et R..... 33
C. annulatus Sow..... 31
C. aratus Waag..... 33
+ *C. arcuata* Sow..... 30
C. Buchi Roem..... 35
C. cinctus Sow..... 33
C. circinalis Buv..... 36
+ *C. Decheni* Roem..... 30
C. Etalloni de Lor..... 35
C. Flamandi Ctj..... 35
C. lamellosus Sow..... 36
+ *C. Ledonensis* Riche..... 31
C. Ledonicus de Lor..... 34
C. lens Sow..... 30
Ibid. var. *exaratus* T. et J..... 30
C. Mairei nov spec..... 37
C. Morini de Lor..... 37
+ *C. obscura* Sow..... 30
C. punctatissimus Quenst..... 29
C. Richei nov. spec..... 32
+ *C. Saturnus* C. et D..... 30
C. Sowerbyi Staesche..... 33
C. suprajurensis Buv..... 36
C. triformis Whid. ?..... 33
C. Virdunensis Buv..... 34

(1) Les espèces précédées d'une + sont celles mises en synonymie.

C. Zietenus Buv..... 34

Camptochlamys.

+ *? C. clathratus* M. et L..... 38
+ *C. Collineus* Buv..... 39
C. intertextus Roem..... 39
C. Lafayi Lis..... 39
+ *C. Michaelensis* Buv..... 39
P. Mantochensis Et..... 40
C. Rosimon d'Orb..... 38
C. retiferus M. et L..... 39
+ *P. sequanus* Et..... 40
P. subreticulatus Stol..... 38

Chlamys.

C. ambiguus Münst..... 14
+ *C. articulatus* C. et D..... 15
+ *C. articulatus* Et..... 27
+ *C. articulatus* M. et L..... 15
+ *C. articulatus* d'Orb..... 15
+ *Ibid.* var. *notgroviensis* P. et R.. 15
+ *Ibid.* var. *sauzeana* P. et R..... 26
C. Billoti Ctj..... 28
C. Blyensis de Lor..... 20
C. Bourgeati de Lor..... 24
C. Camillus d'Orb..... 18
C. Dewalquei Oppel..... 15
C. Dewalquei var. *Jurensis* Riche..... 16
C. dispar Tqm..... 27
C. episcopalis de Lor..... 18
C. Etiveyensis de Lor..... 18
+ *C. flasciacensis* Lis..... 15
C. Guyoti de Lor..... 24
+ *C. Hermaniæ* Et..... 22
+ *C. icaunensis* Cot..... 18
C. Jamoignensis T. et P..... 28
C. lotharingicus Br..... 17
C. Meriani Grep..... 17
+ *C. niso* d'Orb..... 20
C. Nattheimensis de Lor..... 22
C. nisus d'Orb..... 23
C. Petitclerci Grep..... 17
+ *C. Phillis* d'Orb..... 13
C. splendens Dollf..... 20
C. subarticulatus d'Orb..... 21
C. subarticulatus de Lor..... 21
+ *C. subtextorius* Et..... 18
+ *C. subtextorius* Staesche..... 19
C. subtextorius Goldf..... 19
C. subulata Münst..... 28
C. textorius Schl..... 13
+ *C. textorius-torulosi* Quenst..... 13
+ *C. texturatus* Goldf..... 13
C. Valoniensis Def..... 27
C. viminœus Sow..... 25

Entolium.

E. calvus Goldf..... 60
+ *E. Censoriensis* Peron..... 61
E. cingulatus Goldf..... 60
E. Delessei Et..... 64
E. demissus Phil..... 61
E. disciformis Schüb..... 61
E. Fraiponti Rol..... 62
E. frontalis Dum..... 62
E. Gingensis Rol..... 63
+ *E. glaber* Ziet..... 60
E. Hehlii d'Orb..... 60
+ *E. liasicus* Bayle..... 62
E. masticonense Lis..... 63
E. nudus Buv..... 64
+ *E. Silenus* d'Orb..... 61
+ *E. solidus* Roem..... 61
E. spathulatus Roem..... 63
+ *? E. subvitreus* Et..... 62
E. Valauryense Lanq..... 64
+ *E. vitreus* Roem..... 61

Pseudopecten.

P. aculicosta Lamk..... 59
P. æquivalvis Sow..... 59

Spondylopecten.

S. Bouchardi Oppel..... 65
S. erinaceus Buv..... 67
+ *S. fusciacensis* Lis. ?..... 66
S. globosus Quenst..... 66
S. Hedonia d'Orb..... 65
S. Moreanus Buv..... 67
+ *S. Nicœus* d'Orb..... 67
+ *S. Nirœus* d'Orb..... 67
+ *S. Oromedon* de Lor..... 66
+ *S. Rauraciensis* Grep..... 66
+ *S. suberinaceus* Buv..... 67

S. subspinosus Schl..... 66

Terquemia.

T. multicostata Münst..... 72
+ *T. Heberti* Tqm..... 72

Variamussium.

+ *V. contrarius* Quenst..... 65
+ *V. undenarius* Quenst..... 65
V. Palæmon d'Orb. ?..... 64
+ *V. paradoxus* Münst..... 65
+ *V. personatus* Ziet..... 65
V. pumilus Lamk..... 65

Velata.

+ *V. astartinus* Rol..... 71
V. abjecta Phil..... 68
V. Bonjouri de Lor..... 70
V. Cornueli de Lor..... 70
V. Davæi Dum..... 67
+ *V. echinatus* T. et J..... 69
V. fallax Dollf..... 71
V. gradus Bean..... 69
V. Greppini Rol..... 71
V. Gingensis Quenst..... 68
V. Hettangiensis nov. spec..... 71
+ *V. Janthe* d'Orb. ?..... 69
V. Jason d'Orb..... 69
V. inæquistriata Et..... 71
+ *V. Morrissii* Rol..... 69
+ *V. oolithicus* Rol..... 69
V. Pamphilus d'Orb..... 69
+ *V. Peroni* Rol..... 70
V. spondyloides Roem..... 70
+ *V. sublævis* Laube..... 69
V. tuberculata Goldf..... 68

LISTE, PAR AUTEURS, DES TYPES ÉTUDIÉS

ARKELL. Types en partie au British Museum.

BRANCO. Collections du Service de la Carte géologique. Strasbourg.

BUVIGNIER. Collections de l'Institut de Géologie. Nancy (les types ne sont pas identifiés ; la plupart du temps, le lieu de provenance des fossiles n'est pas indiqué).

DESLONCHAMPS. Collections de M. Bigot (données au Laboratoire de Géologie de Caen).

DUMORTIER. Collections du Musée de Lyon.

ETALLON et THURMANN. La Collection est dispersée, beaucoup de types du *Lethea* sont égarés. Quelques-uns ont été identifiés :
Collections du Laboratoire de Géologie de Dijon (douteux).
Collections du Musée de Porrentruy (les étiquettes des types, quand elles existent, sont illisibles la plupart du temps ou mangées par les souris).
Collections de M. Maire, Gray.

GIRARDOT. Collections déterminées en partie par De Loriol et renfermant des types de De Loriol, Laboratoire de Géologie de Lyon.

LORIOL (DE). Collections Laboratoire de Géologie et Musée de Lyon.

LANQUINE. Collections de la Sorbonne.

LISSAJOUS. Collections Laboratoire de Géologie de Lyon.

MORRIS et LYCETT. British Museum à Londres (beaucoup de types manquent).

ORBIGNY (D'). Laboratoire de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

PARIS et RICHARDSON. Bristish Museum à Londres.

PETITCLERC. Collections de la Sorbonne.

RICHE. Collections Laboratoire de Géologie de Lyon.

SOWERBY. British Museum à Londres (quelques types manquent).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. ARKELL, Studies in the Corallian Lamellibranch Fauna of Oxford, Berks and Wilts (*Geol. Mag.*, vol. LXIII, 1926, p. 193).
2. ARKELL, The British Corallian Lamellibranchia (*Pal. Soc.*, LXXXII, 1928 ; LXXXIII, 1929 ; LXXXIV, 1930).
3. BAYLE, Explication de la Carte géologique de la France, t. IV, 1878.
4. BEAUCHAMP (DE), Les grèves de Roscoff. Étude sur la répartition des êtres de la zone des Marées (*Lib. Sc. nat.*, Lhomme, Paris, 1914).
5. BENECKE, Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg (*Abh. Geol. Spez. Els. Lothr.*, Neue Folge, Heft VI, 1905).
6. BERNARD (F.), Première note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches (*Bull. Soc. Géol. France* (3), 1895, p. 104).
7. BERNARD (F.), Troisième note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches (Anisomyaires) (*Bull. Soc. Géol. France* (3), 24, 1896, p. 412).
8. BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothringen (*Abh. Geol. Spez. Els. Lothr.*, Bd II, Heft I, Atlas, 1879).
9. BRONN, Lethea geognostica Stuttgart, 1837.
10. BRUEY et GARDET, L'Hettangien de Chalindrey (*Bull. Soc. Géol. France* (4), 26, 1926, p. 209).
11. BRUN (P. DE), Étude géologique et paléontologique des environs de Saint-Ambroix : 1° partie Infra-Lias 1919; 2° partie Lias inférieur et moyen, 1926 (*Bull. Soc. Études Sciences Naturelles Nîmes*).
12. BUCQUOY, DAUTZENBERG, DOLLFUSS, Les Mollusques marins du Roussillon, Paris, 1887.
13. BUVIGNIER, Quelques fossiles nouveaux des départements de Meuse et Ardennes (*Mém. Soc. Phil. Verdun*, vol. II, 1843).
14. BUVIGNIER, Statistique géologique, minéralogique et paléontologique du département de Meuse, Paris 1852.
15. CHAPUIS et DEWALQUE, Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg (*Mém. Acad. royale Belgique*, t. XXV).
16. COLLENOT, Description géologique de l'Auxois, Semur, 1873.
17. CONTEJEAN, Étude et diagnose de 144 Mollusques Kimeridgiens inédits (*C. R. Soc. Emul. Doubs*, 1858).
18. CONTEJEAN, Kimeridgien de Montbéliard (Thèse), 1859.
19. CORROY, Le Callovien de l'Est du Bassin de Paris (*Mém. Carte géol. France*, 1932).
20. COSSMANN, Seconde note sur les Mollusques du Bathonien de Saint-Gaultier (Indre) (*Bull. Soc. Géol. France* (3), 28, p. 165).
21. COSSMANN, Troisième note sur le Bathonien de Saint-Gaultier (*Bull. Soc. Géol. France* (4), 1907, p. 225).
22. COSSMANN, Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France (*Ass. Fr. Av. Sc.*, Lyon, 1906).

23. Cossmann, Callovien de la Haute-Marne (Bricon) (*Bull. Soc. Ag. Haute-Saône*, 1907).
24. Cossmann, Description de quelques Pélécypodes jurassiques recueillis en France (*Ass. fr. Av. Sc.*, Reims, 1907, p. 292).
25. Cossmann, Extension dans les Deux-Sèvres de la faune callovienne de Montreuil-Bellay (*Mém. Soc. Min. Bretagne*, 1924).
26. Couffon, Le Callovien du Châlet, Angers, 1919.
27. Cox (L. R.), A Synopsis of the Lamellibranchia and Gastropoda of the Portland beds of England (*Proc. of the Dorset Nat. Hist. Arch. Soc.*, vol. L, 1929).
28. Cox (L. R.), Jurassic Gastropoda and Lamellibranchia Mesozoic Paleontology of British Somaliland Part. II (*Geol. and Pal. of Brit. Som. London*, 1935).
29. Cox (L. R.), The triassic, jurassic and cretaceous Lamellibranchia of the Attock District (*Mem. of the Geol. Surv. of India.* New Series, vol. XX, Mem., n° 5).
30. Credner, Die Pteroceras-Schichten der Umgegend von Hannover (*Zeit. Deuts. Geol. Gesell.*, vol. XVI, 1864, p. 196).
31. Dall, Étude du Tertiaire de la Floride (*Trans. of the Wag. Free Inst. of Sc. Phil.*, vol. III, part. VI 1903).
32. Dautzenberg, Atlas de poche des coquilles des côtes de France (*Lib. Sc. nat.*, Lhomme, Paris, 1913).
33. Dautzenberg et Baway, Les Lamellibranches de l'Expédition du Siboga, I, Pectinidés, (*Liboga-Expeditie Leide*, LIII *b*, 1912).
34. Dautzenberg et Durouchoux, Mollusques de la baie de Saint-Malo (*Ext. Feuilles jeunes Nat.*, 1913).
35. Dautzenberg et Fischer, Les Mollusques marins du Finistère et en particulier de la région de Roscoff (*Les Presses universitaires de France*, Paris, 1925).
36. Dautzenberg, Résultat des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert-Ier, prince de Monaco (*Moll. Oc. atl. et Golfe de Gas.*, fasc. LXII, 1927).
37. Diener, Lamellibranches triasiques (*Foss. Cat. Anim.*, Pars 19, 1923).
38. Douvillé, Essai de classification systématique des Pectinidés (*Bull. Soc. Géol. France* (3), 25, 1897, p. 202).
39. Douvillé, Classification des Lamellibranches (*Bull. Soc. Géol. France* (4), 12, 1912, p. 419).
40. Dubar, Le Lias des Pyrénées françaises (Thèse) (*Mém. Soc. Géol. Nord*, t. IX, 1925).
41. Dubar, Contribution à l'étude du Lias de la feuille de Mézières (*Bull. Car. géol. France*, t. XXVII, 1923, p. 237).
42. Dubar, Note sur l'Hettangien et le Sinémurien à l'Ouest de Mézières (*An. Soc. Géol. Nord*, t. XLVIII, 1923).
43. Dumortier, Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône :
    I. — Infra-Lias, 1864.
    II. — Lias inférieur, 1867.
    III. — Lias moyen, 1869.
    IV. — Lias supérieur, 1874. Paris.
44. Dunker, Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen (*Paleontographica*, 1, 1851).
45. Durand, L'étage kimeridgien des départements de Meuse et Haute-Marne (*Bull. Soc. Géol. France* (5), II, 1932, p. 293).
46. Etallon, Étude paléontologique sur le Jura graylois (*Mém. Soc. Émul. Doubs*, vol. VIII, 1863).
47. Ferry, Note sur le Bajocien des environs de Mâcon, 1861.
48. P. Fischer, Manuel de Conchyliologie, Paris, 1887.

49. GÉRARD (CL.), Note sur l'Aalénien ferrugineux de Meurthe-et-Moselle (*Bull. Soc. Géol. France* (4), 30, 1930, p. 489).
50. GIEBEL, Die Versteinerungen aus dem Muschelkalk von Lieskan, 1856.
51. GILLET, Étude sur les Lamellibranches néocomiens (Thèse) (*Mém. Soc. Géol. France*, 1924, nouvelle série, Mém., 3).
52. GOLDFUSS, Petrefactenkunde Germaniæ. Texte, atlas, 1826.
53. GRECO, Fauna delle zona *Lioceras opalinum* di Rosano in Calabria (*Pal. ital.*, IV, 1898).
54. GRECO, Fossili oolitici del Monte Faraponta (*Pal. Ital.*, vol. V, 1899).
55. GREPPIN, Essai géologique sur le Jura suisse, Delémont, 1867.
56. GREPPIN, Description géologique du Jura Bernois (*Mém. Carte géol. Suisse*, liv. VIII).
57. GREPPIN, Description des Fossiles du Bajocien supérieur de Bâle (*Mém. Soc. Pal. suisse*, vol. XXVI, 1899 ; XVXII, 1900).
58. HAUG, Traité de géologie, Paris, 1907.
59. JACKSON, Phylogeny of the Pelecypoda (*Mem. Bost. Soc. Nat. hist.*, vol. IV, n° 8, 1890).
60. JAUBERT, Formation jurassique recouvrant le Nord du Mont-Lozère (*Bull. Soc. Géol. France* (2), 26, 1868-1869, p. 216).
61. JOLY, Jurassique inférieur et moyen de la bordure Nord-Est du Bassin de Paris (Thèse), 1908, Nancy.
62. KILIAN et REVILL, Étude géologique des Alpes occidentales (*Mém. Serv. Carte géol.*, II, 1912).
63. KOCH et DUNKER, Beitrage zur Kentniss der nord deutschen Oolithgebildes und dessen Versteinerungen Braunschweig, 1887.
64. LANQUINE, Lias et Jurassique des Chaînes provençales (*Bull. Serv. Carte géol. France*, t. XXIII, 1929).
65. LAUBE, Die Bivalven des brauen Jura von Balin, 1867.
66. LISSAJOUS, Jurassique Mâconnais (*Bul. Soc. Hist. nat. Mâcon*, 1907, 1911, vol. III, nos 3-16).
67. LISSAJOUS, Le Bathonien des environs de Mâcon (*Trav. Lab. Géol. Lyon*, fasc. 3, mém. 3, 1923).
68. LORIOL (DE) et PELLAT, Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien de Boulogne-sur-Mer (*Mém. Soc. phys. et nat. Genève*, t. XIX, 1re partie).
69. LORIOL (DE) et COTTEAU, Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien de l'Yonne (*Bull. Soc. Sc. Hist. nat. Yonne*, t. I (2), 1868).
70. LORIOL (DE), Monographie paléontologique et géologique des étages du Jurassique supérieur du département de la Haute-Marne (*Mém. Soc. Linn. Normandie*, 1872).
71. LORIOL (DE) et PELLAT, Monographie paléontologique et géologique du Jurassique supérieur de Boulogne (*Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, t. XXIV, 1875-1876).
72. LORIOL (DE), Étude sur les Mollusques des couches coralligènes du Jura Bernois (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XIX, 1892).
73. LORIOL (DE), Description des Mollusques des couches séquaniennes de Tonnerre (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XX, 1893).
74. LORIOL (DE), Études sur les Mollusques rauraciens inférieurs du Jura Bernois (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XXI, 1894).
75. LORIOL (DE), Études sur les Mollusques rauraciens supérieurs du Jura Bernois (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XXII, 1895).
76. LORIOL (DE), Études sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur du Jura Bernois (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XXV-XXVI, 1898-1899).
77. LORIOL (DE), Études sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur du Jura Ledonien (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XXVIII, 1901).

78. Loriol (de), Études sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien moyen et supérieur du Jura Ledonien (*Mém. Soc. Pal. suisse*, XXXI, 1904).
79. Lycett, A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite (*Pal. Soc.*, Suppl., 1863).
80. Maire, Supplément à la faune du Rauracien inférieur de la région de Champlitte (*Bul. Soc. grayloise d'émulation*, 1930).
81. Maire, Le Rauracien supérieur de la région grayloise, *Ibid.* 1933.
82. Martin, Paléontologie stratigraphique de l'Infra-Lias du département de Côte-d'Or (*Mém. Soc. géol. France* (2), t. VII, Mém. 1, 1860).
83. Martin, Espèces nouvelles ou peu connues caractéristiques du Bathonien de Côte-d'Or (*Mém. Ac. Sc. Belles-Lettres Dijon*, 1862).
84. Martin, Description du groupe bathonien de Côte-d'Or (*Mém. Ac. Sc. Belles-Lettres Dijon*, t. V, 1878).
85. Morris et Lycett, A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite (*Pal. Soc.*, Part. II, Bivalves, 1853).
86. Nobre, Moluscos Marinhos Portugal (*Imprensa Portuguesa Porto*, 1932).
87. Oppel, Der mittlere Lias Schwabens, 1854.
88. Oppel, Die Juraformation, 1858. Stuttgart.
89. Orbigny (d'), Prodrome, t. I, II, 1850.
90. Orbigny (d'), Types du Prodrome (*Annales de Paléontologie*, 1902-1909, 1913, 1919, 1925, 1929).
91. Paris et Richardson, Some inferior-Oolite Pectinidæ (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. LXXI, 1915, p. 521).
92. Péron, Étude paléontologique du département de l'Yonne. Pélécypodes rauraciens et séquaniens (*Bull. Soc. Sc. nat. Yonne*, 1er semestre, 1905-1906, Auxerre).
93. Petitclerc, La Faune du Bajocien inférieur dans le Nord de la Franche-Comté (*Mém. Soc. Émul. Doubs*, 1894).
94. R. Perrier, La faune de la France, fasc. IX, 1930.
95. Philippi, Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier (*Zeit. Deutsch. Geol. Gesel.*, 1898).
96. Philippi, Beiträge zur Morphologie und Phylogenie Lamellibranchier II zur Stammesgeschichte des Pectiniden (*Zeit. Deutsch. Geol. Gesell.*, 42, 1900).
97. Phillips, Geology of Yorkshire, Part. I, London, 1835.
98. Pruvot (G.), Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (côtes de Bretagne) comparés à ceux du Golfe de Lyon (*Arch. Zool. Exp.* (3), V, 1897).
99. Quenstedt, Der Jura, texte et atlas, 1858.
100. Riche, Jurassique inférieur du Jura méridional (*Ann. Univ. Lyon*, t. VI, fasc. III, 1893).
101. Riche, Étude stratigraphique et paléontologique sur la zone à *Lioceras concavum* du Mont d'Or Lyonnais (*Ann. Univ. Lyon*, nouvelle série 1, fasc. XIV, 1904).
102. Roemer, Die Versteinerungen des Norddeutschen Oolithe-Gebirge, 1835.
103. Roemer, Jurassique Weser-Kette (*Zeit. Deutsch. Geol. Gesell.*, Bd IX, 1857).
104. Roeder, Beitrage zur Kentniss der Terrains à Chailles, 1882.
105. Rollier, Les Faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines, Zurich, 1911.
106. Rollier, Fossiles nouveaux et peu connus du Jura et des contrées avoisinantes (*Mém. Soc. Pal. suisse*, 41, 1915-1916, 42, 1917).
107. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im Oberrheinischen Tieflande (*Abh. Geol. Spez. Els. Lothr.*, Bd IV, Heft IV, 1888).
108. Schlotheim, Petrefactenkunde, 1820.
109. Schmidt, Die Lebewelt unserer Trias, Ohringen, 1928.

110. SOWERBY, Conchyliologie minéralogique de la Grande-Bretagne, 1845.
111. STAESCHE, Die Pectiniden des schwäbischen Jura (*Geol. und. Pal. Abh. Neue Folge*, Bd XV, Heft I, 1926).
112. STEWART, Gabb's California Cretaceous and Tertiary Lamellibranchia (*Spec. Pub.*, n° 3, *Ac. Nat. Sc. Phil.*, 1930).
113. STOPPANI, Géologie et Paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie (*Pal. Lomb.* (3), 1860-1865).
114. STRUCKMANN, Der obere Jura der Umgegend von Hannover, 1878.
115. TATE et BLACK, The Yorkshire Lias, 1876.
116. TERQUEM, Paléontologie de la province de Luxembourg et Hettange (*Mém. Soc. Géol. France* (2), t. V, 1854).
117. TERQUEM et PIETTE, Lias inférieur de l'Est de la France (*Mém. Soc. Géol. France* (2), t. VIII, mém. I, 1864).
118. TERQUEM et JOURDY, Monographie de l'étage bathonien dans le département de Moselle (*Mém. Soc. Géol. France* (2), t. IX, mém. I, 1865).
119. THÉVENIN, Lias de Madagascar (*Ann. de Pal.*, 1908).
120. THURMANN et ETALLON, Lethea Bruntrutana, 1859.
121. VERRILL, Study of the Pectinidæ (*Trans. of the Com. Ac. of Arts and Sc.*, X, 1899-1900).
122. WAAGEN, Ueber die Zone des *A. Sowerbyi* (*Geol. Pal. Beit.*, München, 1867).
123. ZIETEN, Die Versteinerungen Wurtembergs, 1830.
124. ZITTEL, Grundzüge der Paläontologie, t. I, 6e éd., 1924. Munchen und Berlin.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

PREMIÈRE PARTIE

REVISION SYSTÉMATIQUE DES PECTINIDÉS

Pages.

I. Généralités..... 5

II. Nomenclature..... 6

III. Étude systématique : synonymie, diagnose, répartition de chaque espèce..... 13

DEUXIÈME PARTIE

LES PECTINIDÉS : ÉVOLUTION

I. Généralités..... 73

II. Étude détaillée..... 74

A. — Sous-genre CHLAMYS.

1° Groupe du *C. textorius* Schl.

a. Évolution du groupe..... 74

b. Évolution de l'espèce *C. textorius* Schl..... 78

c. Rapport du groupe avec les formes triasiques et crétacées..... 78

2° Valeur stratigraphique des *Chlamys*..... 79

B. — Sous-genre CAMPTONECTES.

1° Groupe du *C. lens* Sow.

a. Évolution..... 81

b. Mutations..... 81

c. Rapport avec les formes triasiques et crétacées..... 83

2° Valeur stratigraphique des *Camptonectes*..... 83

C. — Sous-genre CAMPTOCHLAMYS..... 84

D. — Sous-genre ÆQUIPECTEN.

1° Groupe d'*Æ. Euthymei*..... 85

2° Groupe d'*Æ. priscus*..... 86

3° Groupe d'*Æ. vagans*.....

a. Évolution du groupe..... 86

b. Évolution de l'espèce *Æ. vagans*..... 90

c. Mutations..... 90

Pages.
4° Groupe d'*Æ. varians*.... 90
5° Valeur stratigraphique des *Æquipecten*.... 92

E. — Sous-genre PSEUDOPECTEN.... 93

F. — Sous-genre ENTOLIUM.... 94
1° Principaux groupes.... 94
a. Évolution.... 94
b. Rapport avec les formes triasiques et crétacées.... 96
2° Valeur stratigraphique des *Entolium*.... 96

G. — Sous-genre SPONDYLOPECTEN.... 97

H. — Sous-genre VELATA.... 99
1° Principaux groupes.... 99
a. Évolution.... 99
b. Rapport avec les formes triasiques et crétacées.... 99
2° Valeur stratigraphique des *Velata*.... 100

TROISIÈME PARTIE

BIOGÉOGRAPHIE DES PECTINIDÉS : EXTENSION, MILIEU

I. Extension.... 107
A. Répartition des espèces dans les divers bassins jurassiques pendant chaque étage.... 108
B. Conséquences.... 108
1° Continuité de faciès permettant la migration des *Pecten*.... 108
2° Migration des espèces du groupe du *Chlamys textorius*.... 116

II. Milieu.... 117
A. Les conditions de milieu corrélatives de cette répartition.... 117
1° Recherche de la province malacologique.... 119
2° Bathymétrie et nature du fond.... 125
3° Conditions de milieu pour chaque étage des formations jurassiques de l'Est du Bassin de Paris.... 127
B. Influence du milieu sur la coquille des Pectinidés.... 134

CONCLUSIONS

Liste des espèces révisées.... 139
Liste des types originaux revus.... 141
Index bibliographique.... 142

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche I

Fig. 1. — Chlamys textorius Schl., individu à côtes nombreuses. Charmouthien : Zone à *L. fimbriatum*. Tournemire (Lorraine). Coll. Nicklès. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 2. — Chlamys textorius Schl. Sinémurien. Saint-Remimont (Lorraine). Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 3. — Chlamys textorius Schl. Sinémurien. Art-sur-Meurthe. Coll. Gaiffe. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 4. — Chlamys textorius Schl. Charmouthien : Zone à *L. fimbriatum*. Tournemire (Lorraine). Coll. Nicklès. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 5 et 5 *a*. — Chlamys Dewalquei Oppel. 5, valve droite ; 5 *a*, valve gauche. Bajocien supérieur. Liocourt (Lorraine). Institut de Géologie de Nancy.

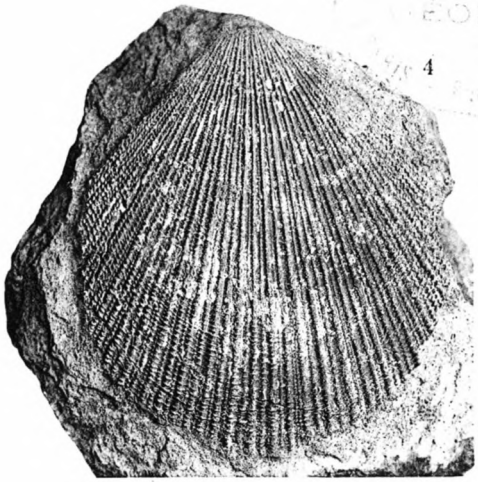
Fig. 6. — Chlamys ayant des affinités avec *Chlamys Dewalquei* var. *Jurensis* Riche et *Chlamys textorius* Schl. Bajocien inférieur. Metz. Coll. Putton. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 7 et 7 *a*. — Chlamys flascaciensis Liss. (*Chlamys Dewalquei* Op). 7, valve gauche; 7 *a*, valve droite. Bajocien : Zone à *S. Sowerbyi*. Flacé (Saône-et-Loire). Coll. Lissajous. Laboratoire de Géologie de Lyon.

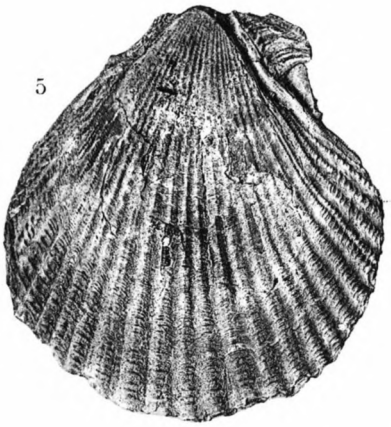
Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.

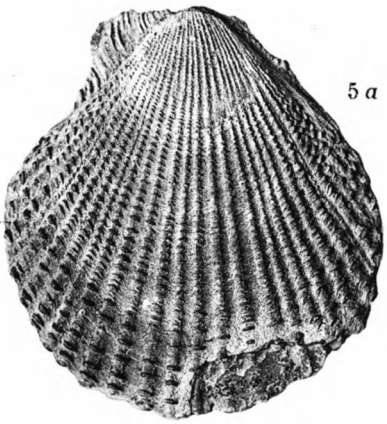

1

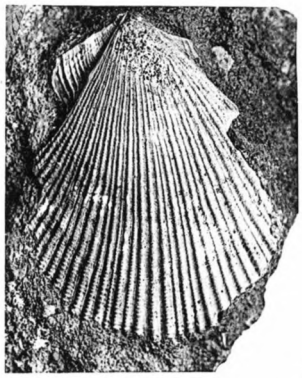

2


4

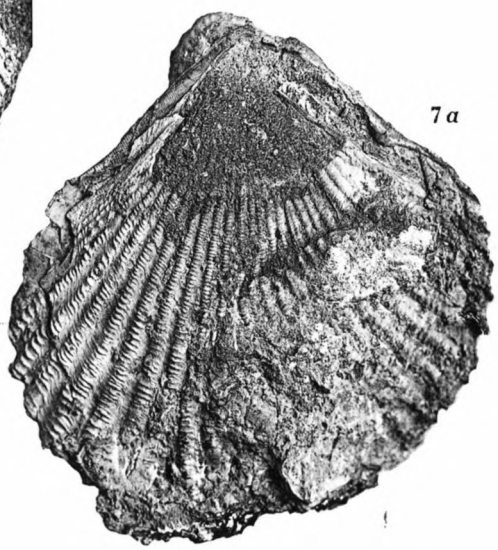

3


5


5 *a*


6


7


7 *a*

Phototypie G. Boüan, Paris.

CHLAMYS

Masson et Cie, Éditeurs

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche II

Fig. 1 et 1 *a*. — Chlamys intermédiaire entre *Chlamys Dewalquei* Oppel et *Chlamys Dewalquei* var. *Jurensis* Riche. 1, valve droite ; 1 *a*, valve gauche. Bajocien inférieur. Moncheux (Lorraine). Institut de Géologie de Nancy.

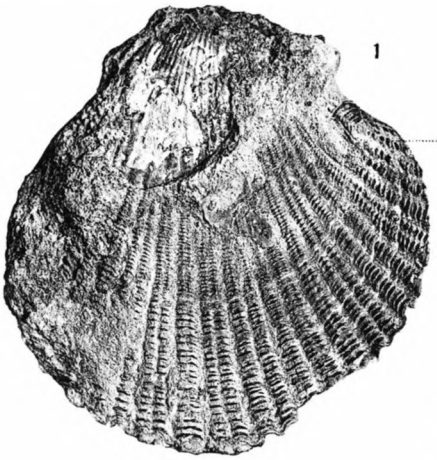
Fig. 2. — Chlamys cf. ambiguus Münster. Bajocien inférieur. Metz. Coll. Putton. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 3 et 3 *a*. — Chlamys Dewalquei var. Jurensis Riche. 3, valve droite; 3 *a*, valve gauche. Hussigny (Lorraine). Institut de Géologie de Nancy.

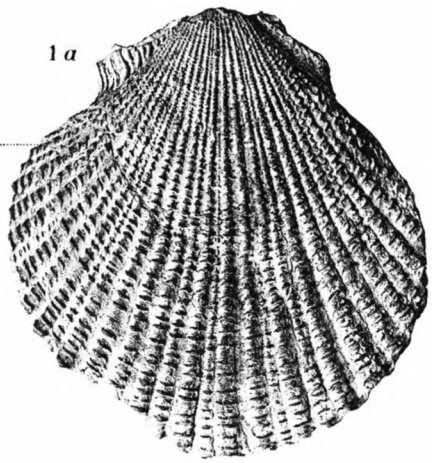
Fig. 4. — Chlamys Dewalquei Oppel. Valve droite. Aalénien : Zone du conglomérat. Marbache. Coll. Gaiffe. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 5 et 5 *a*. — Chlamys intermédiaire entre *Chlamys Dewalquei* et sa variété *Jurensis* Riche. 5, valve droite ; 5 *a*, valve gauche. Bajocien. Lorraine. Coll. Buvignier. Institut de Géologie de Nancy.

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



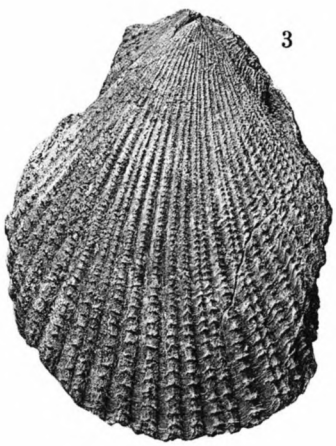
1



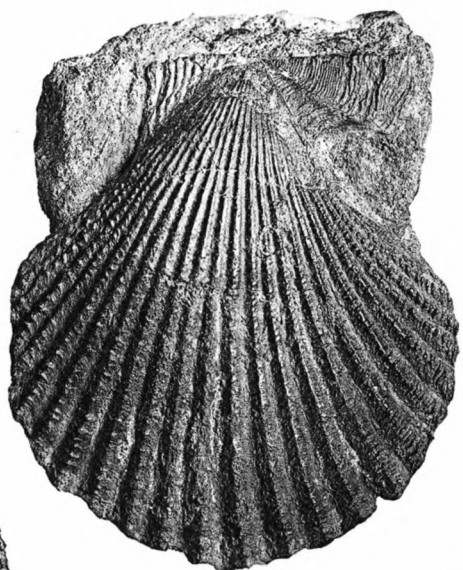
1 *a*



2



3



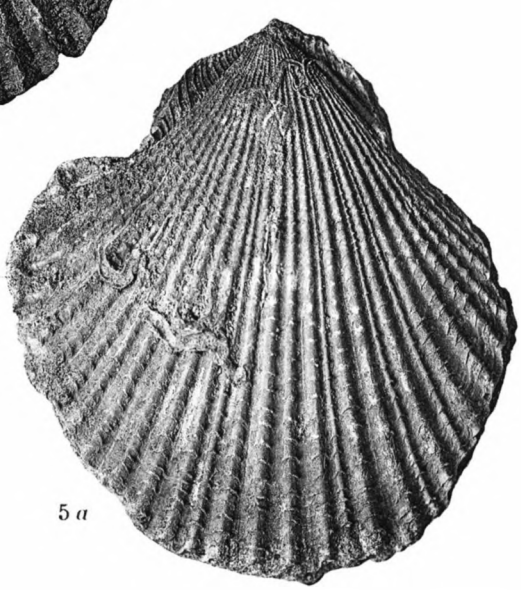
4



3 *a*



5



5 *a*

Phototypie G. Boüan, Paris.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche III

Fig. 1 et 1 *a*. — Chlamys cf. ambiguus Münster. 1, valve droite; 1 *a*, valve gauche. Toarcien. Saint-Romain. Coll. de Riaz. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 2. — Chlamys subtextorius Goldf. Callovien moyen. Hurigny, Salornay (Saône-et-Loire). Coll. Lissajous. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 3. — Chlamys Etiveyensis de Loriol. Oxfordien. Jouy-sous-les-Côtes. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 4 et 4 *a*. — Id. — Échantillon silicifié. 4 *a*, valve gauche; 4, intérieur de la valve gauche. Oxfordien. Mont-le-Vignoble. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 5 et 5 *a*. — Chlamys subarticulatus d'Orb. Échantillon silicifié. Oreillettes de la valve droite. 5, vue extérieure; 5 *a*, vue intérieure. Jouy-sous-les-Côtes. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 6. — Chlamys subarticulatus d'Orb. Rauracien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

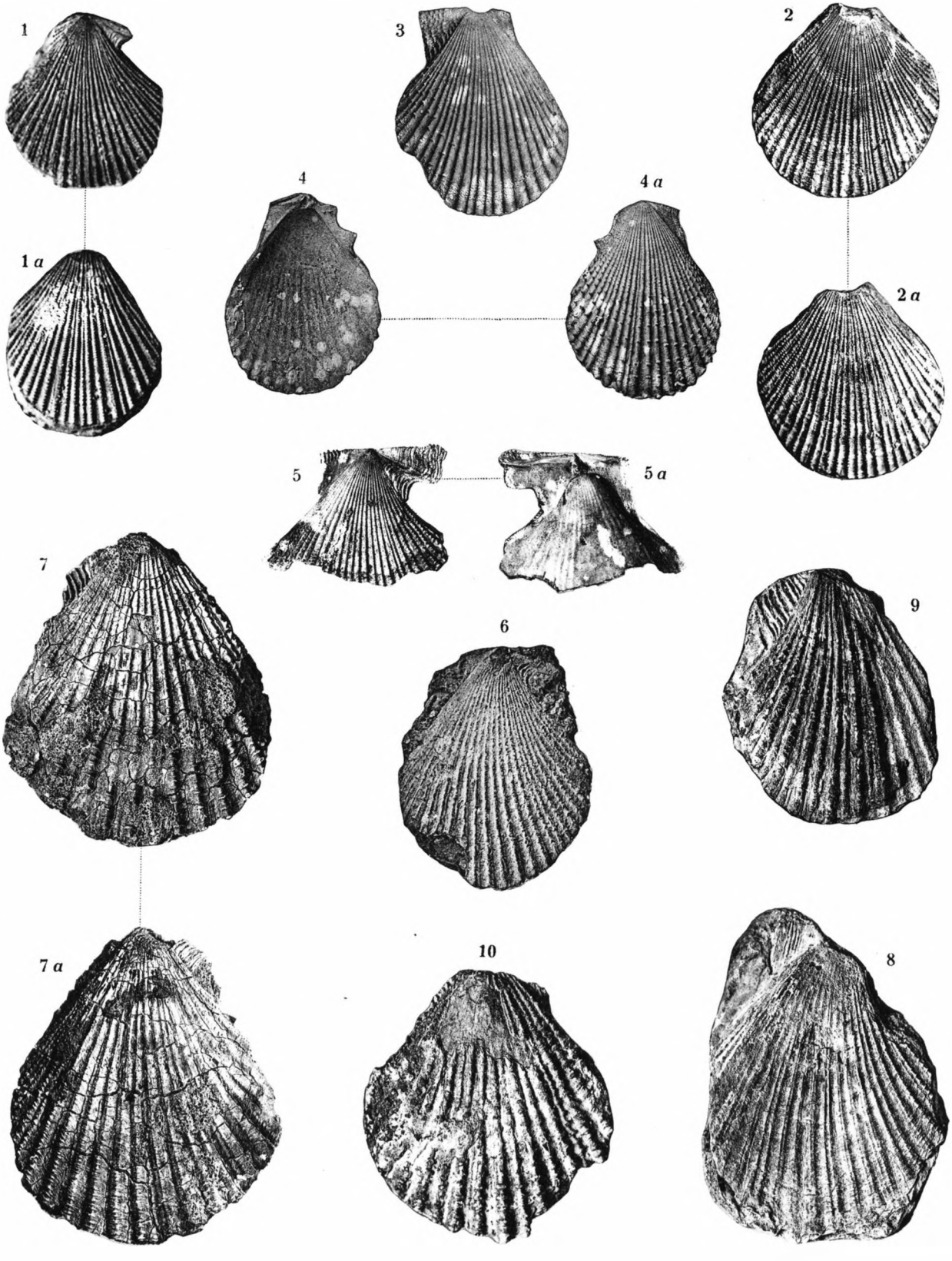
Fig. 7 et 7 *a*. — Chlamys Nattheimensis de Loriol. 7, valve gauche; 7 *a*, valve droite. Oxfordien. Mont-le-Vignoble. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 8. — Chlamys cf. Blyensis de Loriol. Argovien. Toul. Coll. Gaiffe. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 9. — Chlamys Dewalquei Oppel à caractères de *Chlamys nisus* d'Orb. Bathonien. Chenôve. Coll. Martin. Laboratoire de Géologie de Dijon.

Fig. 10. — Chlamys Bourgeati de Loriol. Rauracien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Bouan, Paris.

CHLAMYS

Masson et Cie, Éditeurs.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche IV

Fig. 1. — Chlamys sp. Portlandien. Haute-Marne. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 2. — Chlamys lisse. Lias. Éteignières. Coll. Musée Gosselet. Lille.

Fig. 3. — Chlamys articulatus Schl. Type d'Étallon. Laboratoire de Géologie de Dijon.

Fig. 4. — Chlamys sp. Rauracien inférieur. Saint-Clément-les-Mâcon. Coll. Lissajous. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 5. — Chlamys articulatus. Schl. Type d'Étallon. Musée de Porrentruy.

Fig. 6. — Chlamys sp. Valve droite. Bajocien. Ars-sur-Moselle. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 7 et 8. — Camptonectes sp. Charmouthien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 9 et 9 *a*. — Camptonectes lens Sow. 9, valve droite; 9 *a*, valve gauche. Bathonien supérieur. Sexey-aux-Forges (Lorraine). Coll. Gardet. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 10 et 10 *a*. — Camptonectes annulatus Sow. 10, valve gauche ; 10 *a*, valve droite. Bathonien : Zone à *Z. digona*. Combe-Sainte-Anne (environs de Dijon). Coll. Martin. Laboratoire de Géologie de Dijon.

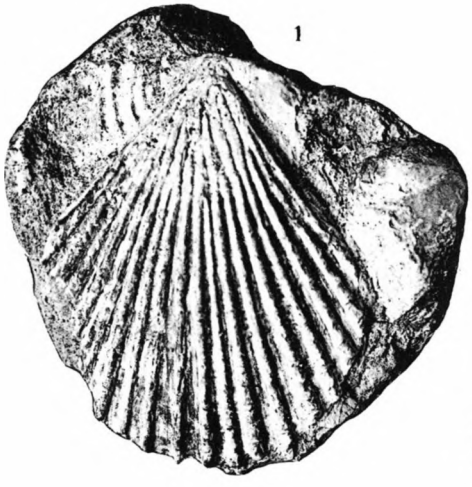
Fig. 11. — Camptonectes lens Sow. Grande Oolithe. Tèlloncourt. Coll. Coliez. Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

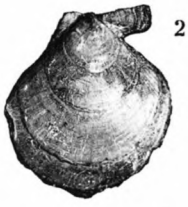
Fig. 12 et 13. — Camptonectes Richei nov. spec. Bathonien supérieur: Zone à *R. alemanica*. Villers-le-Sec. Coll. Gardet. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 14. — Camptonectes lens Sow. Oxfordien. Fontenoy (Lorraine). Coll. Joly. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 15. — Camptonectes Richei nov. spec. Bajocien supérieur : Zone à *P. Parkinsoni*. Nancy (ferme Saint-Jacques). Coll. Gaiffe. Institut de Géologie de Nancy.

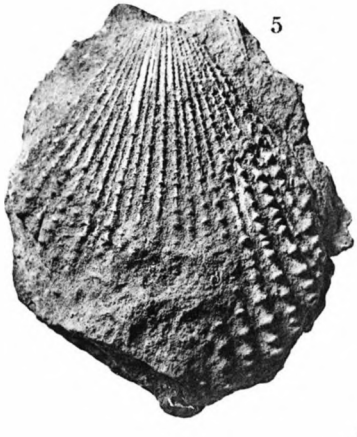
Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.

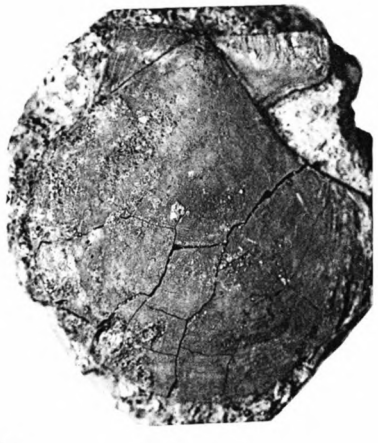

1


2

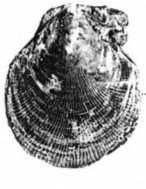

3


4


5

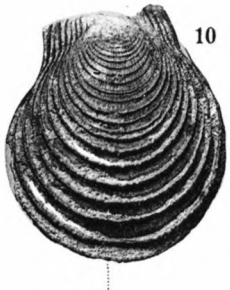

6


7


9


9 *a*

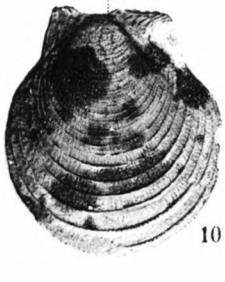

8


10

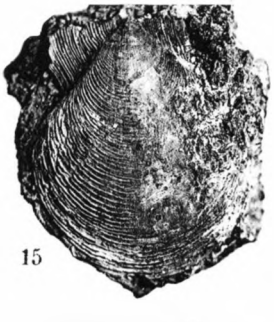

13


11


12


10 *a*


14


15

Phototypie G. Boüan, Paris

CHLAMYS, CAMPTONECTES.

Masson et Cie, Éditeurs.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche V

Fig. 1 et 1 *a*. — Camptonectes Richei nov. spec. 1, échantillon usé au milieu de la valve ; 1 *a*, échantillon. × 3. Bathonien. Villey-Saint-Étienne. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 2, 2 *a* et 2 *b*. — Camptonectes Richei nov. spec. 2, valve droite ; 2 *a*, valve gauche. 2 *b*, valve droite × 2. Bathonien. Villey-Saint-Étienne. Coll. Gardet. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 3. — Camptonectes ledonicus de Loriol. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire. Gray.

Fig. 4. — Camptonectes Virdunensis Buv. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire. Gray.

Fig. 5 et 6. — Camptonectes Zietenus Buv. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire. Gray.

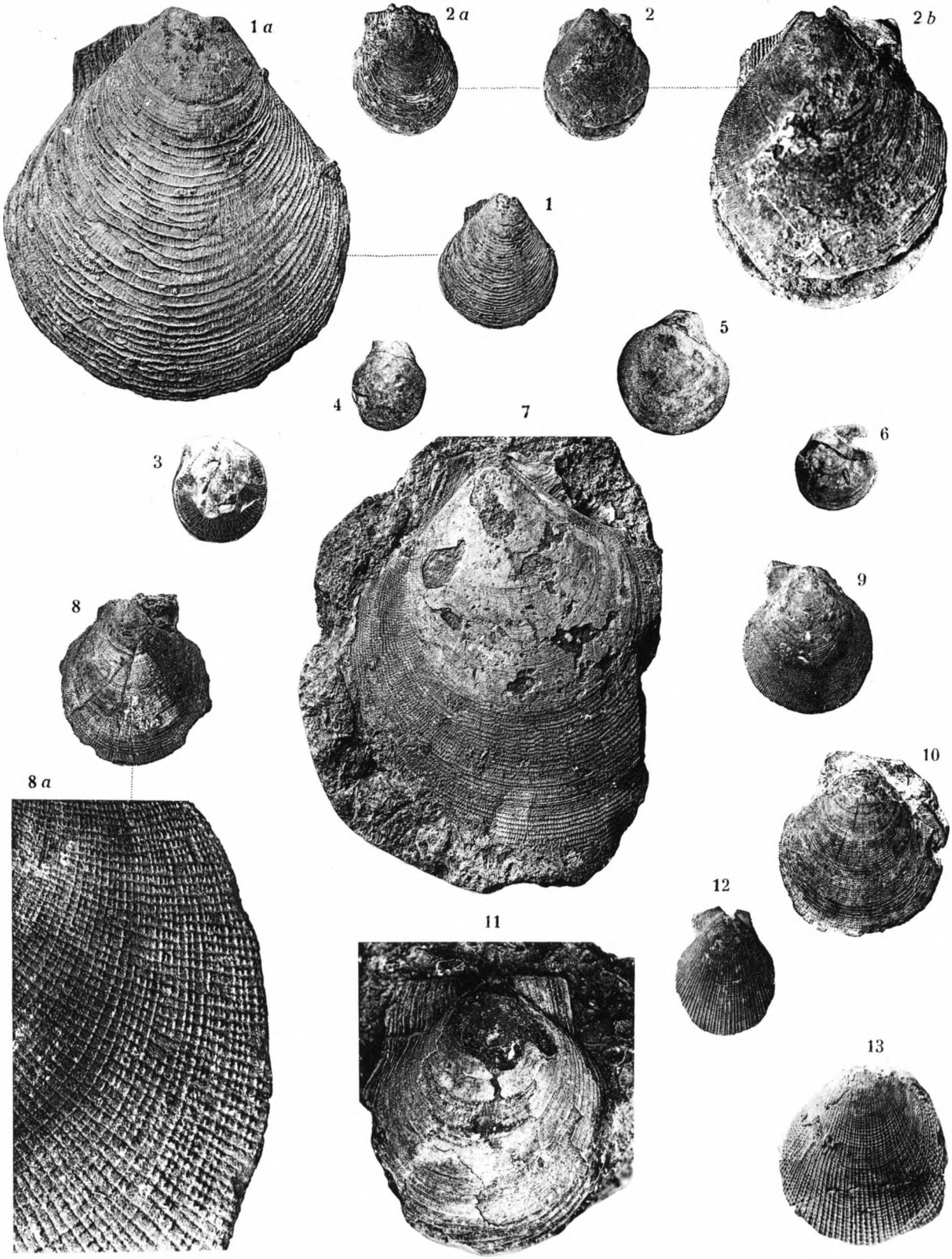
Fig. 7. — Camptonectes sp. Bajocien : calcaires à polypiers. Longwy. Coll. Coliez. Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Fig. 8, 8 *a*, 9 et 10. — Camptonectes Mairei nov. spec. 8 *a*, ornementation. × 6. Portlandien. Haute-Saône. Coll. Maire. Gray.

Fig. 11. — Camptonectes lamellosus Sow. Portlandien. Falaise de Boulogne à Wimereux. Coll. Dechaseaux. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 12 et 13. — Pecten Mantochensis Et. Portlandien. Haute-Saône. Coll. Maire. Gray.

Sauf indications contraires, tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Bouan, Paris

CAMPTONECTES, PECTEN.

Masson et Cie, Editeurs.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche VI

Fig. 1. — Æquipecten vagans Sow. Valve gauche. Bathonien. Caillasses de Villey-Saint-Étienne (Lorraine). Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 2. — Æquipecten vagans Sow. Valve droite. Même provenance.

Fig. 3. — Æquipecten vagans Sow. Échantillon de grande taille. Valve droite. Bathonien. Luc. Coll. Authelin. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 4. — Æquipecten intermédiaire entre *vagans* et la variété *anomalus* Tqm. Valve gauche. Bathonien. Caillasses de Villey-Saint-Étienne. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 5. — Æquipecten vagans var. anomalus Tqm. Valve gauche. Bathonien. Caillasses de Villey-Saint-Étienne. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 6 et 6 *a*. — Æquipecten intermédiaire entre *vagans* et sa variété *hemicostatus* Mor. et Lyc. 6, valve gauche ; 6 *a*, valve droite. Bathonien. Amfreville (Normandie). Coll. Dechaseaux. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 7. — Æquipecten vagans var. anomalus Tqm. Valve gauche. Bathonien. Villey-Saint-Étienne. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 8. — Id. — Valve droite.

Fig. 9. — Æquipecten vagans Sow. Bathonien. Caillasses de Villey-Saint-Étienne. Coll. Gardet. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 10. — Æquipecten rushdenensis Lycett. Bathonien. Gare de Poix-Terron. Coll. Gaiffe. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 11. — Id. Callovien : Zone à *M. macrocephalus*. Hurigny (Saône-et-Loire). Coll. Lissajous. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 12 et 12 *a*. — Æquipecten cf. Romani Lis. 12, valve droite ; 12 *a*, valve gauche. Bathonien. Caillasses de Villey-Saint-Étienne. Coll. Gardet. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 13. — Æquipecten intermédiaire entre *vagans* et sa variété *hemicostatus* Mor. et Lyc. Bathonien. Langrune. Coll. Coué. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 14. — Æquipecten vagans var. anomalus Tqm. Valve droite. Bathonien. Villey-Saint-Étienne. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 15. — Æquipecten fibrosus Sow. Oxfordien. Talent. Coll. Sirot. Laboratoire de Géologie de Dijon.

Fig. 16 et 16 *a*. — Æquipecten fibrosus Sow. 16, valve gauche ; 16 *a*, valve droite. Oxfordien : Zone à *C. cordatum*. Wagnon (Ardennes). Musée Gosselet. Lille.

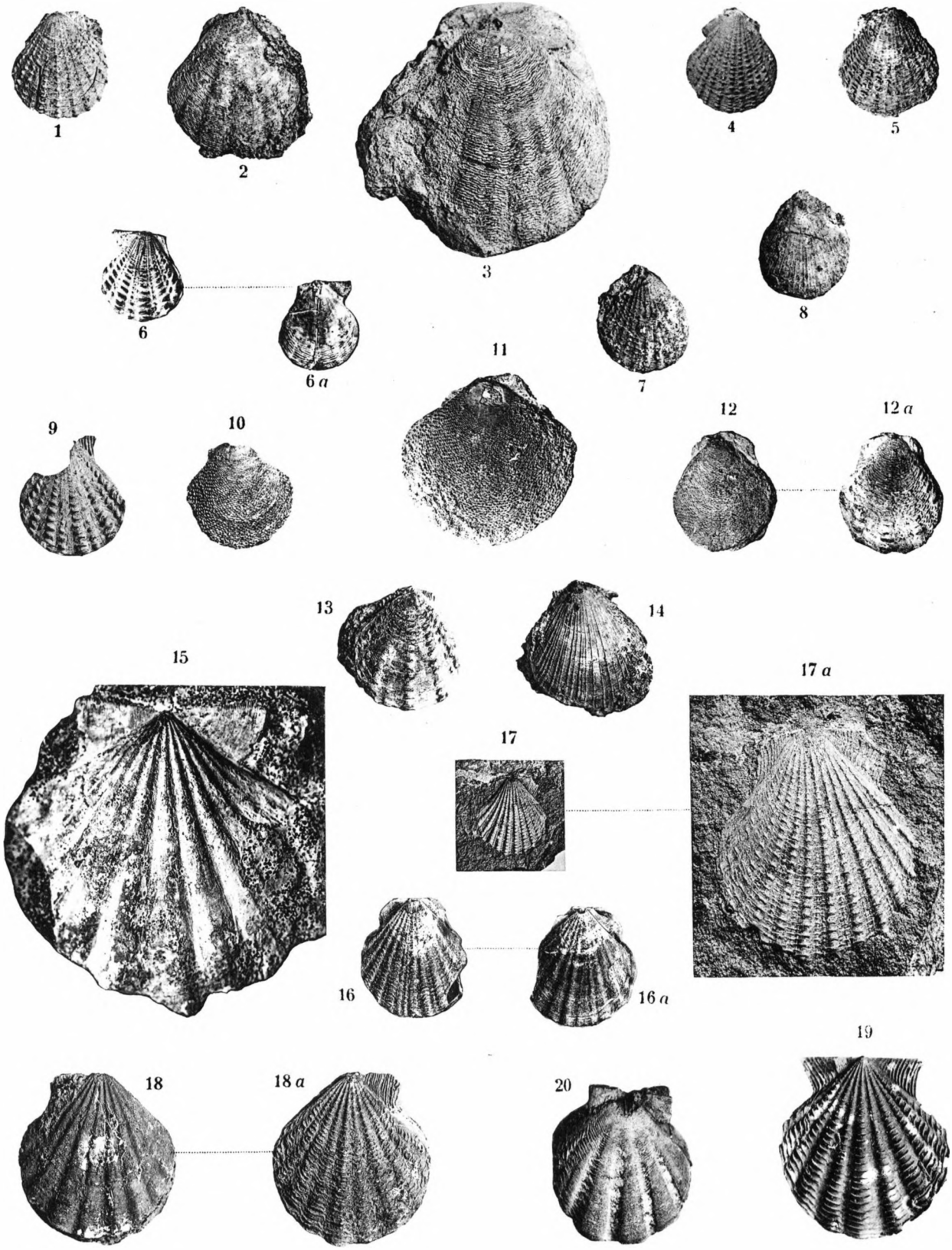
Fig. 17 et 17 *a*. — Æquipecten fibrosus Sow. 17, empreinte ; 17 *a*, moulage. × 3. Oxfordien : gaize. Ardennes. Coll. Dechaseaux Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 18 et 18 *a*. — Æquipecten fibrosus Sow. 18, valve droite ; 18 *a*, valve gauche. Oxfordien. Liffol. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 19. — Æquipecten fibrosus Sow. Valve gauche. Oxfordien supérieur. Jouy-sous-les-Côtes. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 20. — Æquipecten fibrosus Sow. Valve droite. Oxfordien. Trept. Coll. de Riaz. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Sauf indications contraires, tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Bouan, Paris.

ÆQUIPECTEN.

Masson et Cie. Editeurs

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche VII

Fig. 1, 2, 3. — Æquipecten fibrosus Sow. Variabilité de la valve droite. Oxfordien. Trept. Coll. de Riaz. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 4, 4 *a*, 5 et 5 *a*. — Æquipecten cf. Lauræ Et. 4 et 5, valves gauches ; 4 *a* et 5 *a*, valves droites. Callovo-Oxfordien. Liffol. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 6 et 6 *a*. — Æquipecten inæquicostatus Phil. ayant des affinités avec *Æquipecten vagans*. Sow. 6, valve droite ; 6 *a*, valve gauche. Rauracien. Charezier. Mont de Gourdanie. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 7. — Æquipecten qualicosta Et. Type d'Étallon *in* Lethea, pl. XXXII, fig. 20.

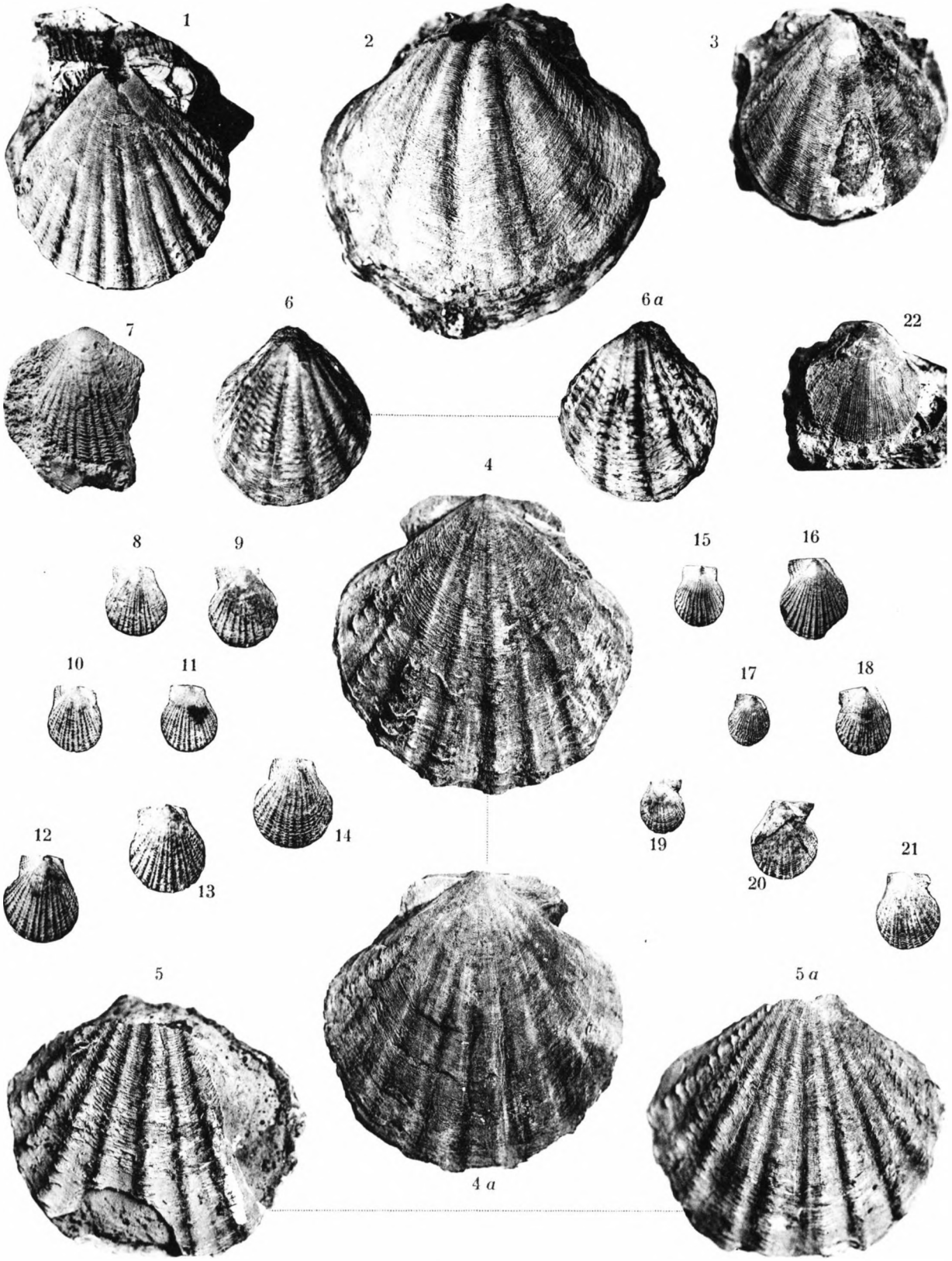
Fig. 8 à 14. — Æquipecten qualicosta Et. Valves gauches. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire. Gray.

Fig. 15 à 18. — Æquipecten voisin d'*Æ. qualicosta* Et. Valves gauches. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire. Gray.

Fig. 19 à 21. — Æquipecten qualicosta Et. Valves droites. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire. Gray.

Fig. 22. — Æquipecten Minerva d'Orb. Kimeridgien. Cap de La Hève. Coll. de Riaz. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Boüan, Paris.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche VIII

Fig. 1 et 1 *a*. — Æquipecten Minerva d'Orb. 1, valve droite ; 1 *a*, valve gauche. Kimeridgien. Bar-le-Duc. Coll. Buvignier. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 2. — Æquipecten Buvignieri nov. spec. Rauracien. Moxey (Lorraine). Coll. Buvignier. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 3. — Æquipecten ursannensis de Loriol. Rauracien supérieur. Vannes (Haute-Saône). Coll. Maire, Gray.

Fig. 4. — Æquipecten Beaumontinus Buv. Rauracien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 5. — Æquipecten astartinus Et. Séquanien : oolithe blanche. Saint-Mihiel. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 6. — Æquipecten sp. Callovien : Zone à *M. macrocephalus*. Hurigny (Saône-et-Loire). Coll. Lissajous. Laboratoire de Géologie de Lyon.

Fig. 7. — Æquipecten cf. Grenieri Cont. Rauracien. Commissey (Yonne). Coll. Coué. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 8. — Æquipecten perstrictus Et. Type non figuré. Rauracien. Theuley-les-Vars (Haute-Saône). Coll. Maire, Gray.

Fig. 9. — Spondylopecten subspinosus Schl. Oxfordien supérieur. Launoy (Ardennes). Coll. Buvignier. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 10. — Entolium Hehlii d'Orb. Oreillettes. Sinémurien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 11. — Entolium Hehlii d'Orb. Sinémurien moyen. Carrière Perrin : Charleville. Coll. Dechaseaux. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 12. — Entolium disciformis Schüb. Aalénien : Zone du minerai. Hussigny. Coll. Authelin. Institut de Géologie de Nancy.

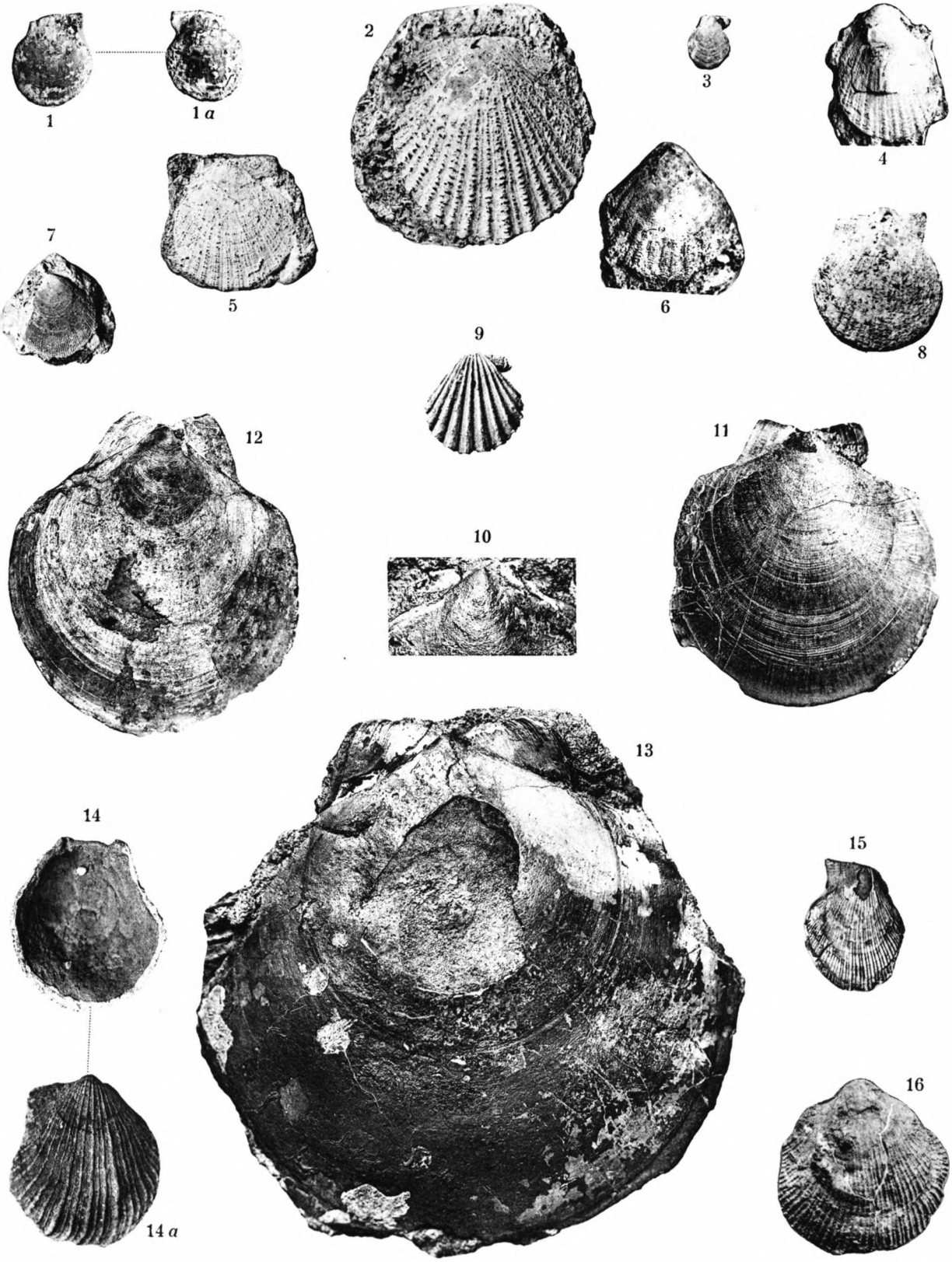
Fig. 13. — Id. — Aalénien : Zone du conglomérat. Faulx (Lorraine). Coll. Nicklès. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 14 et 14 *a*. — Velata Bonjouri de Loriol. 14 *a*, valve gauche ; 14, intérieur de la valve gauche. Oxfordien supérieur : oolithe ferrugineuse. Launoy (Ardennes). Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 15. — Pecten sp. valve gauche. Bajocien : Zone à *O. acuminata*. Saint-Michel. Musée Gosselet, Lille.

Fig. 16. — Velata sp. Bajocien. les Clappes. Coll. Coliez. Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Boüan, Paris.

ÆQUIPECTEN, ENTOLIUM, VELATA.

Masson et Cie, Éditeurs.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche IX

Fig. 1 et 1 *a*. — Velata Hettangiensis nov. spec. 1, valve droite ; 1 *a*, valve gauche. Hettangien. Habay-la-Vieille. Coll. Dormal. Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Fig. 2. — Velata tuberculosa Goldf. Aalénien : Zone du conglomérat. Champigneulles. Coll. Gaiffe. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 3 et 3 *a*. — Pecten sp. 3, valve droite ; 3 *a*, valve gauche. Oxfordien. Pagny-sur-Meuse. Coll. Beaugé. Institut de Géologie de Nancy.

Évolution du nombre des côtes des *Chlamys* du groupe du *C. textorius* Schl. au cours du Jurassique (rameau A).

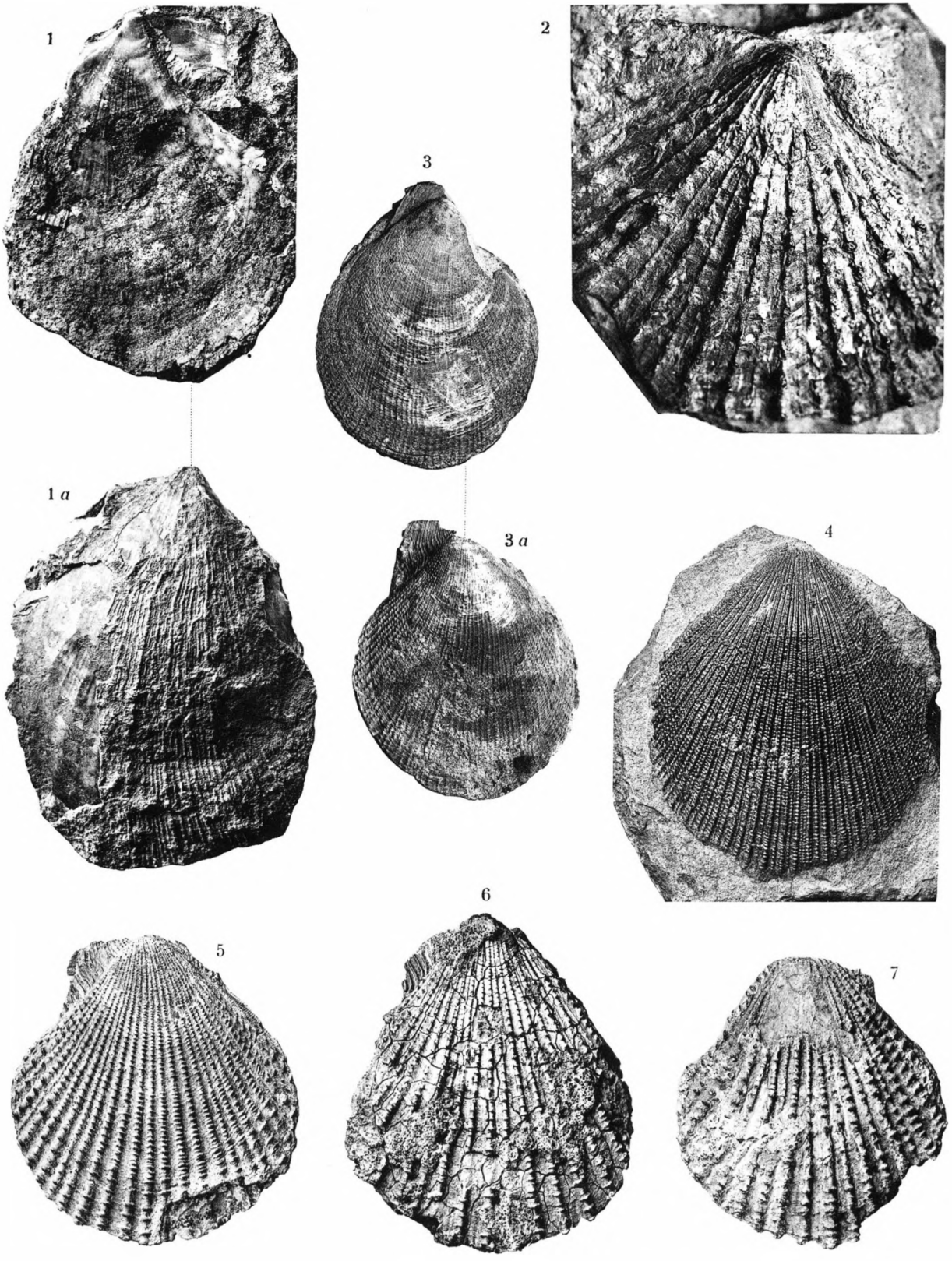
Fig. 4. — Chlamys textorius Schl. Charmouthien. Lorraine. Institut de Géologie de Lorraine.

Fig. 5. — Chlamys Dewalquei Oppel. Bajocien supérieur. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 6. — Chlamys Nattheimensis de Loriol. Oxfordien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 7. — Chlamys Bourgeati de Loriol. Rauracien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Bonan, Paris.

VELATA, CHLAMYS.

Masson et Cie, Éditeurs.

PECTINIDÉS JURASSIQUES DE L'EST DU BASSIN DE PARIS

Planche X

Des conditions de milieu identiques donnent à des espèces appartenant au même rameau phylétique les mêmes caractères.

Fig. 1. — Chlamys. Lias moyen. May-sur-Orne. Laboratoire de Géologie de Caen.

Fig. 2. — Chlamys. Bathonien. Chenôve. Laboratoire de Géologie de Dijon.

Fig. 3. — Chlamys. Rauracien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Différents aspects présentés par *Æquipecten vagans* selon les régions.

Fig. 4 et 5. — Æquipecten vagans Sow. Valves droites. Normandie. Coll. Mercier.

Fig. 6 et 7. — Id. — Valves gauches.

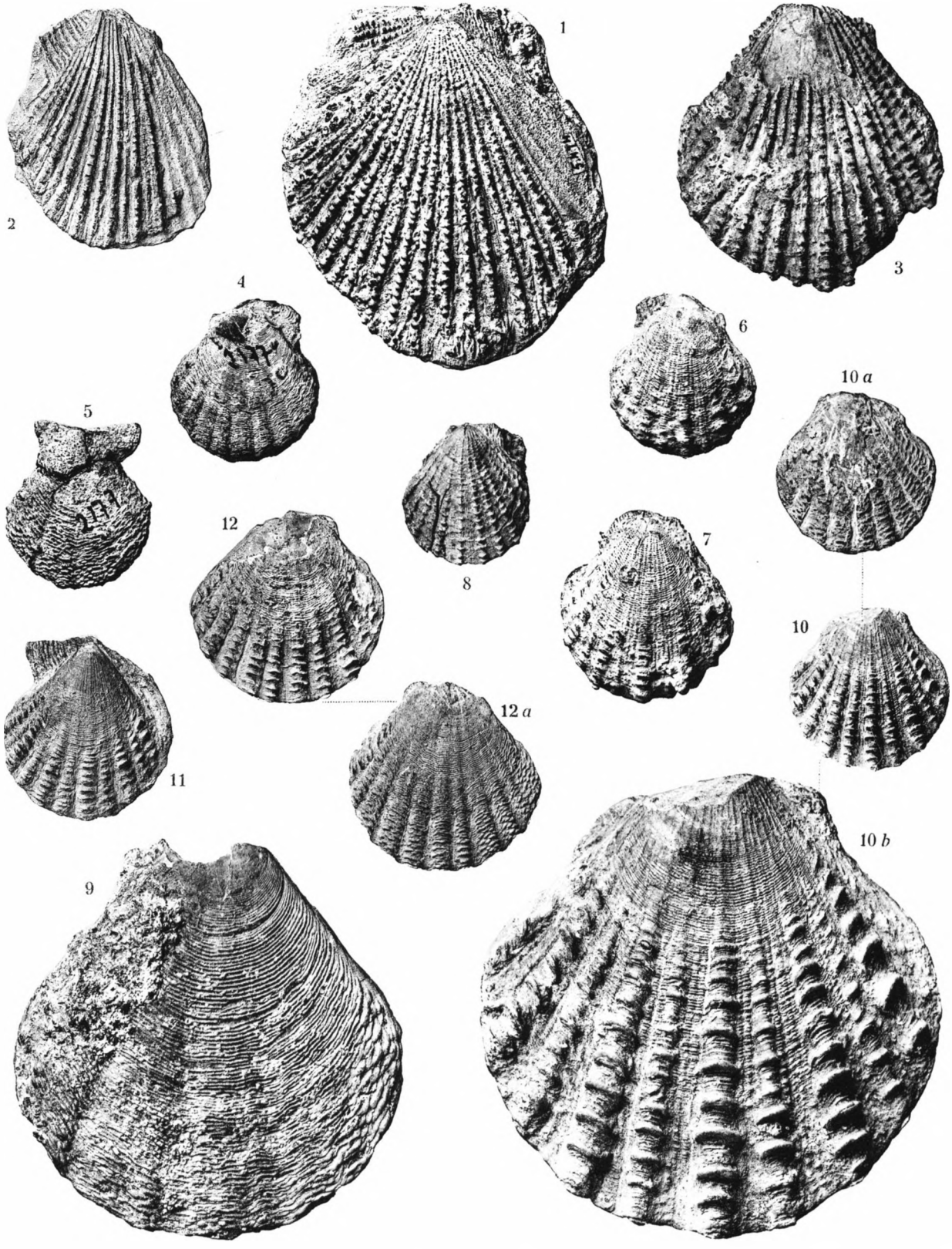
Fig. 8. — Æquipecten vagans Sow. Valve gauche. Bathonien. Lorraine. Institut de Géologie de Nancy.

Fig. 9. — Id. — Valve droite. × 3.

Fig. 10, 10 *a* et 10 *b*. — Æquipecten vagans Sow. 10, valve gauche ; 10 *a*, valve droite ; 10 *b*, valve gauche. × 3. Bathonien. Bourgogne. Laboratoire de Géologie de Dijon.

Fig. 11, 12 et 12 *a*. — Id. — 11, 12, valves gauches, 12 *a*, valve droite.

Sauf indications contraires, tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototypie G. Boüan, Paris.

CHLAMYS, ÆQUIPECTEN.

Masson et Cie, Éditeurs.