Série A. N° 996
N° d'ordre
1829

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR LE GRADE

DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Mlle S. GILLET

PREMIÈRE THÈSE

ÉTUDES SUR LES LAMELLIBRANCHES NÉOCOMIENS

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 3 - AVR 1925 *devant la Commission d'Examen.*

MM. Haug, *président.*
Hérouard, Combes } *examinateurs*

PARIS
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, Rue Serpente, 28

1924

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen	MOLLIARD, *Professeur*	Physiologie végétale.
Doyen honor.	P. APPELL.	
Professeurs honoraires.	PUISEUX.	
	VÉLAIN.	
	BOUSSINESQ.	
Professeurs	ÉMILE PICARD	Analyse supérieure et algèbre supérieure.
	KŒNIG	Mécanique physique et expérimentale.
	GOURSAT	Calcul différentiel et calcul intégral.
	HALLER	Chimie organique.
	JOANNIS	Chimie (Enseignement P. C. N.).
	JANET	Electrotechnique générale.
	WALLERANT	Minéralogie.
	ANDOYER	Astronomie.
	PAINLEVÉ	Mécanique analytique et mécanique céleste.
	HAUG	Géologie.
	H. LE CHATELIER	Chimie générale.
	Gabriel BERTRAND	Chimie biologique.
	Mme P. CURIE	Physique générale et radioactivité.
	CAULLERY	Zoologie (Évolution des êtres organisés).
	C. CHABRIÉ	Chimie appliquée.
	G. URBAIN	Chimie minérale.
	Émile BOREL	Calcul des probabilités et Physique mathém.
	MARCHIS	Aviation.
	Jean PERRIN	Chimie physique.
	ABRAHAM	Physique.
	CARTAN	Mécanique rationnelle.
	LAPICQUE	Physiologie
	GENTIL	Géographie physique.
	VESSIOT	Théorie des groupes et calcul des variations.
	COTTON	Physique générale.
	DRACH	Application de l'analyse à la géométrie.
	C. FABRY	Physique.
	Charles PÉ	Zoologie.
	LEDUC	Physique théorique et physique céleste.
	Léon BERTRAND	Géologie appliquée et géologie régionale.
	DANGEARD	Botanique.
	LESPIEAU	Théories chimiques.
	RABAUD	Biologie expérimentale.
	PORTIER	Physiologie comparée.
	MAURAIN	Physique du globe.
	MONTEL	Mathématiques générales.
	WINTREBERT	Anatomie et histologie comparées.
	DUBOSCQ	Biologie maritime.
	N	Géométrie supérieure.
	HÉROUARD	Zoologie.
	Rémy PERRIER	Zoologie (Enseignement P. C. N.)
	SAGNAC	Physique théorique et physique céleste.
	BLAISE	Chimie organique.
	PÉCHARD	Chimie (Enseignement P. C. N.)
	AUGER	Chimie analytique.
	M. GUICHARD	Chimie minérale.
	GUILLET	Physique.
	JULIA	Mathématiques générales.
	MAUGUIN	Minéralogie.
	BLARINGHEM	Botanique.
	MICHEL-LÉVY	Pétrographie.
Secrétaire.	Daniel TOMBECK.	

3 - AVR 1925

ERRATA

P. 12, tableau II, lire *Leda Mariæ* dans les *Dacryomya* et dans l'Albien.
P. 16, ligne 27, lire *I. Cornueliana* au lieu de *bicarinata*.
P. 23, lire 2e sous-genre *Pernomytilus* au lieu de *Permomytilus*.
P. 24, tableau IV, lire *Aulacomya* au lieu de *Aulacomytilus*.
P. 38, ligne 17, au lieu de : Dans tout ce niveau où elle est rare, lire Dans tout ce niveau où elle est abondante.
P. 43, lire 2e sous-genre *Gervillela* au lieu de *Gervilleia*.
P. 43, ligne 33, lire Stanton au lieu de Staton.
P. 44, ligne 20, lire *Gervillela* au lieu de *Gervilleia*.
P. 72, tableau XIII, lire *Aetostrea* dans le sous-genre *Exogyra* ; lire *Ceratostreon* et non *Ceratostrea*.
P. 82, ligne 27, lire fig. I a-b au lieu de I a-16.
P. 154, lire fig. 95 au lieu de 94.
P. 312, ligne 6, lire « Costatae » au lieu de « Carinatae ».
Dans la bibliographie, p. 319, lire Lambert J. au lieu de Lamberj.

ADDENDA

P. 95, lire groupe de *Trigonia Hondeana* ou des Clavello-Carrées.
P. 131, lire *Trapezium Schwartzi* = *Trancredium Schwartzi*.
P. 34, tableau VI. Dans la colonne *Pterinella*, en face de l'Aptien, lire *Pterinella crassistesta* et *P. Petersi* Toula.
P. 160, lire Province méditerranéenne. I. Faciès néritiques.
P. 263, dans la liste des espèces à droite, lire *Mactra trigonalis* Moore = *Pachydomella chutus* Eth. = nouveau genre grégarien.
Dans la bibliographie, p. 316, ajouter Corroy Georges. Le Valanginien de la bordure orientale du bassin de Paris. *C. R. Ac. des Sc.*, t. 175, p. 1419.
P. 321, après Petkowić, 1923. L'étage aptien dans la Serbie orientale, lire *Ann. géol. Pénin. balk.*, t. VII, fasc. 2, p. 78.
P. 323, ajouter White voir Osborne White.

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Zoologie *Organisation et affinités des Lamellibranches*

Botanique *Les pigments des Algues.*

Vu et approuvé :

Paris, le 20 août 1923

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

M. MOLLIARD.

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P APPELL.

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS.

Série A. N° 996
N° d'ordre
1829

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR LE GRADE

DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Mlle S. GILLET

PREMIÈRE THÈSE

ÉTUDES SUR LES LAMELLIBRANCHES NÉOCOMIENS

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le *devant la Commission d'Examen.*

MM. Haug, *président.*
Hérouard, Combes } *examinateurs*

PARIS
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, Rue Serpente, 28

1924

A

MONSIEUR E. HAUG

Membre de l'Institut
Professeur à la Faculté des Sciences.

PRÉFACE

M. le Professeur HAUG ayant bien voulu m'accepter dans son laboratoire en 1917 m'indiqua comme étude préliminaire *les Lamellibranches néocomiens du bassin de Paris*. La riche collection TOMBECK devait me fournir les principaux matériaux.

Tout au début, je fus guidée par mon maître, A. THEVENIN, qui s'efforça de me rendre moins dures les premières recherches, et dont la sollicitude bienveillante n'eût pas manqué de me suivre durant toutes les étapes de ce travail.

L'étude de la faune du bassin de Paris me conduisit bientôt à une comparaison complète des divers éléments de la faune des Lamellibranches néocomiens, puis à une revision de celle-ci à travers l'époque secondaire.

J'ai consulté pour ces recherches, outre les collections du Laboratoire de la Sorbonne, où j'ai travaillé sous la direction de M. le Professeur HAUG, celles de l'École Nationale des Mines où j'ai reçu de précieuses indications de M. le Professeur Henri DOUVILLÉ, celles du Muséum National d'Histoire Naturelle, de l'Institut Catholique de Paris, de l'Institut Géologique de Strasbourg, de l'Université de Dijon, celles des Musées d'Auxerre, de Saint-Dizier, de Grenoble, de Chambéry, d'Annecy, de Genève, de Lausanne ; du British Museum, du Musée du Service géologique de Londres et du Sedgwick Museum à Cambridge.

J'ai en même temps parcouru les gisements du bassin de Paris pour étudier sur place les principaux faciès à Lamellibranches, et aussi ceux du Jura, ceux du Dauphiné, pendant un séjour au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble. M. le Professeur KILIAN m'y a reçu avec la bienveillance qu'il sait montrer aux débutants et m'a prodigué ses constants conseils. Je lui exprime ici toute ma gratitude. Un séjour au laboratoire maritime de Roscoff m'a permis d'étudier l'organisation des Pélécypodes actuels et les faciès à Lamellibranches ; j'ai également travaillé au laboratoire de Malacologie du Muséum National d'Histoire Naturelle pour connaître l'anatomie des genres exotiques.

Je remercie les personnes qui m'ont aidée d'une façon quelconque, soit qu'elles m'aient ouvert leurs collections ou communiqué des matériaux, soit qu'elles m'aient fourni des renseignements ou guidée dans des gisements, MM. les Professeurs M. BOULE, Louis GENTIL, DEREIMS, PAINVIN, JOUBIN, H. WOODS, les Drs. BULLEN-NEWTON et KITCHIN, MM. P. LORY, L. MORET, J. LAMBERT, M. COSSMANN, G. SAYN, P. DE BRUN, C. ROUYER, DÉMOLY, le Pasteur MOULINS.

J'exprime ma profonde reconnaissance à M. le Professeur A. LACROIX, Secrétaire

perpétuel de l'Académie des Sciences, qui m'a fait obtenir les subventions nécessaires à mes divers voyages, à M. Emm. de Margerie qui, en m'appelant au Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine, m'a permis de consacrer la plus grande partie de mon temps à l'achèvement de cette étude, à M. le Professeur Gignoux qui m'a sans cesse aidée de ses conseils compétents.

INTRODUCTION

La première partie de ce mémoire contient une revision des principaux genres représentés à l'époque néocomienne. Ces genres ont été groupés dans l'ordre zoologique, en suivant les divisions adoptées par les paléontologistes. Une rapide comparaison de leurs diverses espèces est presque toujours exposée dans un tableau réparti suivant les provinces malacologiques néocomiennes. La brève diagnose de ces espèces n'a été formulée que pour celles dont les exemplaires ont pu être examinés.

L'extension des différents groupes de chaque genre à travers la période crétacée où le Secondaire est dressée dans un deuxième tableau placé à la fin de chaque sous-chapitre et énumérant les espèces principales.

Ce genre d'études a déjà été tenté sur un certain nombre de Lamellibranches marins secondaires les Aucelles (Pavlow), les Inocérames (Woods), les Pecten, les Limes (Philippi), les Gryphées (Fontannes, Hill et Vaughan), les Exogyres (Böse). Je n'ai donc eu, pour ces groupes, qu'à reprendre les travaux de mes prédécesseurs. D'autre part, les recherches de F. Bernard et de H. Douvillé m'ont servi de base pour l'embryogénie et la phylogénie des diverses familles.

Une deuxième partie a été consacrée à la répartition des diverses espèces néocomiennes suivant les provinces malacologiques distinguées par E. Haug dans son Traité de Géologie ; ces provinces étant établies, en partie, d'après certains genres ou groupes de Lamellibranches, l'étude en était particulièrement intéressante ; elle m'a permis d'esquisser des sous-provinces malacologiques basées sur la répartition des diverses espèces dans les différents bassins.

Dans chacune de ces sous-provinces il y a lieu d'envisager le faciès qui règle la répartition des espèces, les faciès néritiques seuls intervenant, dans la plupart des cas, pour établir ces subdivisions de second ordre.

Une troisième partie résume les deux autres en indiquant la répétition stratigraphique, géographique, les faciès des principaux genres et leurs diverses adaptations.

Elle envisage aussi le caractère des rameaux représentés à l'époque néocomienne par rapport aux lois de l'évolution.

Les migrations d'espèces ou de genres font l'objet d'un paragraphe spécial, ainsi que les grandes migrations de faunes correspondant aux transgressions qui marquent le début des étages et qui sont le facteur le plus important dans le renouvellement des faunes.

ÉTUDE DES PRINCIPAUX GENRES REPRÉSENTÉS A L'ÉPOQUE NÉOCOMIENNE

I. — TAXODONTES

1. — Nuculidés

1. Genre *Nucula* Lamarck

Généralités. — Le genre *Nucula* (aujourd'hui caractéristique des régions tempérées) se trouve rarement, dans le Néocomien néritique, plus au Sud que le Jura ; exceptionnellement, dans l'Hauterivien de Tarascon. Il semble que ce soit aussi la limite de l'influence boréale, puisque c'est à cette latitude que débutent les Rudistes.

Les Nucules sont abondantes dans la province septentrionale (Californie, Allemagne et Angleterre du Nord), de même que sur les bords du géosynclinal alpin et dans les mers profondes de l'Albien où se sont déposés les sédiments argileux.

Ce sont des animaux eurythermes qui ont pu s'adapter à des climats chauds, comme ceux qui devaient régner dans les mers du bassin de Paris et du Jura, et à des climats assez froids, comme ceux des mers qui couvraient le Nord de l'Europe et de l'Amérique [1].

Le genre est signalé dès le Silurien où il doit être déjà ancien.

La charnière ne semble avoir subi aucune modification depuis cette époque. Il est probable que l'ancêtre de *Nucula* appartenait à une forme semblable à la *Pronucula* actuelle, dont la charnière est voisine de celle des jeunes Nucules. On trouve *Pronucula* à 300 mètres de profondeur environ, dans les mers froides de Tasmanie.

Classification. — Gardner a établi en 1884 le groupement suivant :

- Ovatées
  - Lisses
    - type *ovata*, *N. planata* Desh.
    - type *impressa*, *N. Cornueliana* d'Orb., *N. simplex* Desh., *M. Meyeri* Gardn.
  - Réticulées (Albien)
- Angulées
  - Pectinées
    - *N. bivirgata* Sow.
    - *N. pectinata* Sow.
  - Lisses (Albien)

Le groupement suivant me paraît plus rationnel :

Crochets peu élevés	Rameau *ovata*, *N. planata* Desh., *N. Cornueliana* d'Orb.
Côté buccal très court, crochets élevés, lunule bien marquée.	Rameau *impressa*, *N. simplex* Gardn., *N. Meyeri* Gardn.
Test pectiné, forme anguleuse.	Rameau *pectinata*, *N. pectinata* Sow. Section des Pectinées.
	Rameau *Acila*, *N. bivirgata* Sow. Section des *Acila* H. A. Adams.

1. Leur présence ne peut donc nous donner grands renseignements au point de vue du climat d'une région, s'ils ne sont accompagnés de genres ou d'espèces caractéristiques ; mais leur espèce concorde toujours avec la présence d'une faune équatoriale.

1° *Nucula planata* Desh. et *Cornueliana* d'Orb. sont les variétés d'une même espèce et ne peuvent être le type de deux groupes différents.

Nucula simplex Desh. et *N. simplex* Gardn. paraissent être deux espèces différentes, une du premier rameau, l'autre du second. Ces deux rameaux, très voisins, n'en forment peut-être qu'un.

2° Les Réticulées de Gardner, établies pour *N. arduennensis* d'Orb., paraissent se rattacher aux Pectinées.

3° On ne peut réunir deux espèces de rameaux aussi différents que *N. pectinata* et *N. bivirgata* Sow. Elles paraissent être deux têtes de sections.

4° Les Angulées lisses, représentées par *N. gaultina* Gardn., paraissent appartenir aux Lisses.

Principales espèces néocomiennes. — *1re Section : Lisses.* Espèces eurythermes des gisements néritiques ou subnéritiques.

1° Rameau : Ovatæ. Type : *N. planata* Desh. *in* Leymerie (1842[1]) et var. *Cornueliana* d'Orb. Crochets antérieurs peu élevés, forme ovale, allongée antéro-postérieurement. Les types des deux variétés proviennent du Calcaire à Spatangues de l'Aube. Espèce très répandue dans une grande partie de l'Europe septentrionale.

Principales espèces néocomiennes (Ovatæ) [2].

	Province méditerranéenne			Province boréale			Province africaine	Province patagonienne
				Russie	Allemagne	Californie		
Aptien.								
Barrémien.				*N. planata* Desh.				
Hauterivien.								*N. puerridonensis* Stant.
Valanginien.	*N. planata* Desh.	*N. simplex* Desh.	*N. analoga* May.-Eym.	*N. planata* Desh.	*N. planata* Desh.	*N. Storsi* Stant.	*N. uitenhagensis* Kitch.	

N. simplex Desh. (Leymerie 1842). Crochets plus élevés que la précédente. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

N. sublanceolata Harbort (1905). Très voisine de *N. planata* Desh. peut-être simple race de cette espèce. Valanginien de l'Allemagne du Nord.

N. analoga May.-Eym. (1888). Valanginien inférieur du val de Just (Thoune) ; très voisine, bord postérieur beaucoup plus aigu et bord antérieur plus arrondi.

N. uitenhagensis Kitchin (1908). De la formation de Uitenhage, très voisine de la variété *Cornueliana* d'Orb. ; le bord antérieur au lieu d'être droit et court dépasse légèrement le crochet et porte une lunule excavée ; il est arrondi.

N. puerridonensis Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie ; très voisine de *N. planata* Desh., forme très variable.

1. Les millésimes qui suivent le nom de l'auteur renvoient à la bibliographie placée à la fin du Mémoire

2. Les filets verticaux placés dans les tableaux indiquent l'extension des espèces correspondantes.

N. Storsi Stanton (1893). Des « Knoxville beds » en Californie ; coquille très allongée antéro-postérieurement, crochets plus élevés, côté buccal saillant, arrondi, côté anal très aigu.

N. impressa Coquand *non* Sow. (1865). Aptien supérieur d'Espagne.

2° Rameau : *Impressæ*. Type : *N. simplex* Gardn. Crochets élevés, forme triangulaire, lunule profonde.

Principales espèces néocomiennes (Impressæ).

	Province méditerranéenne	Province boréale	
		Allemagne et Angleterre du Nord	Californie
Aptien.	*N. simplex* Gardn., *N. Meyeri* Gardn., *N. sp.* Woods		
Hauterivien.		*N. Ewaldi* Maas	
Valanginien.		*N. subtrigona* Roem., *N. Lamplughi* Woods	*N. Gabbi* Stant.

N. simplex Gardner (1884). Lunule beaucoup plus profonde que *N. simplex* Desh. ; crochets plus élevés, forme plus courte ; « Lower Greensand

N. subtrigona Roem. (1836). Nord de l'Allemagne du Nord.

N. Ewaldi Maas (1893). Même région. Encore beaucoup plus triangulaire que l'espèce précédente (connue seulement à l'état de moule interne).

N. sp. Woods, « Lower Greensand » ; très voisine.

N. Lamplughi Woods (1899). « Speeton Clays » Très voisine aussi.

N. Meyeri Gardner (1884). « Lower Greensand ». Forme encore plus courte antéro-postérieurement.

N. Gabbi Stanton (1895). « Knoxville beds » de Californie ; très voisine de *N. simplex*.

2e Section : *Pectinés*. Type : *N. pectinata* Sow., seule espèce néocomienne. Forme générale anguleuse, lunule profonde, bord cardinal postérieur droit au lieu d'être convexe ; côtes rayonnantes du test profondément marquées.

Gisements gargasiens des marnes pyriteuses de l'Atlas occidental marocain. En Europe, on ne la trouve qu'avec l'Albien. Le type de Sowerby provient du Sussex, sans indication de niveau (1836). Celui qui a été figuré par Woods (1899) vient de l'Albien de Folkestone (fig. 1).

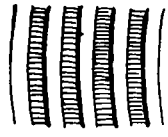


Fig. 1. — *Nucula pectinata* Sow. Détail du test grossi.



Fig. 2. — *Nucula bivirgata* Sow. Détail du test grossi.

3e Section : *Acilæ*. Type *Nucula bivirgata* Sow., seule espèce néocomienne. Forme générale anguleuse, lunule profonde, bord cardinal postérieur convexe ; côtes bifurquées. Aptien marneux du Maroc et de Tunisie où elle est très abondante, Albien du Maroc. En Europe, dans l'Albien seulement. Le type de Sowerby a été égaré. Celui de Woods vient de l'Albien de Folkestone (fig. 2).

II. Genre *Leda* Schumacher

Généralités. — Le genre *Leda* semble avoir déjà au Néocomien une répartition plus septentrionale que le genre *Nucula*.

Presque toutes les espèces se rencontrent dans la province boréale. Quelques-unes se

TABLEAU I.

Répartition stratigraphique du genre NUCULA.

	Ovatae	Impressae	Pectinatae	Acilae
ACTUEL	*N. nucleus* LK.			
SÉNONIEN	*N. tamulina* STOL.		*N. tenera*, MULL., *pulvilla* BOEHM., *crassicula* STOL. *N. Stakkiari* STANT.	*N picturata* YO · *truncata* GABB.
TURONIEN	*N. Renauxiana* d'ORB., *discors* GUMB.	*N. sp.* STOL.	*N. redempta* ZITT. *concinna* SOW.	*N. Dewalquei* BR. et CORN.
CÉNOMANIEN	*N. obtusa* SOW., *impressa* SOW., *cretacea* COQ.	*N. antiquata* GARDN.	*N. bidorsata* STOL., *capillata* COQ., etc.	*N. ornatissima* d'ORB
ALBIEN	*N. Barroisi* de LOR., *ovata* MANT., *albensis* d'ORB.	*N gaultiana* GARDN.	*N. arduennensis* d'ORB., *antiquata* d'ORB.	*bivirgata* SOW.
APTIEN		*N. Meyeri* GARDN.	*N. pectinata* SOW.	
BARRÉMIEN				
HAUTERIVIEN	*N. Uiterhagensis* KITCH.	*N. subtrigona*, *Eunita* MAS		
VALANGINIEN	*N. planata* DESH., *N. simplex* DESH.	*N. Gabbi* STANT. *N. simplex* GARDN., *N. sp* WOODS		
VIRGULIEN				
SÉQUANIEN	*N. bellozarensis* de LOR.	*N. Cottaldina* de LOR.		
OXFORDIEN	*N. Menkei* ROEM., *Cottaldina* de LOR.			
CALLOVIEN	*N. variabilis* SOW., *castor* d'ORB.	*N. Oxfordiana* ROED.		
BATHONIEN	*N. Menkei* LYC., *tenuistriata* DOUV.	*N. pollux* d'ORB. *N. variabilis* QUENST.		
BAJOCIEN	*N. aalensis* OP.			
LIAS SUPÉRIEUR	*N. Hausmanni* ROEM.	*N. Hammeri* DEFR.		
SILURIEN				

trouvent dans le Jura, et une seule (*Leda scapha* d'Orb.) dans le Barrémien des Alpes-Maritimes (Eze) où elle est très rare.

Ce genre est caractéristique des faciès argileux profonds. Il est abondant dans les gisements des marnes pyriteuses du Sud-Est de la France.

On peut distinguer trois groupes principaux :

Leda s. str., *Nuculopsis* Roll., *Dacryomya* Ag.

1er Groupe : *Leda s. str.* Type : *Leda speetonensis* Woods (1899) ; forme à peu près équilatérale. Type provenant de Speeton.

	Province méditerranéenne	Province boréale	Prov patagonienne
		Allemagne et Angleterre du Nord.	
Aptien.	*L. speetonensis* Woods		
Hauterivien.		*L. Seeleyi* Gardn. *L. Vogti* Woll.	
Valanginien.	*L. Seeleyi* Gardn. *Leda speetonensis* Woods	*Leda speetonensis* Woods. *L. Maasi* Woll.	*Leda corbuliformis* Stant.

2e Groupe : *Nuculopsis* Rollier. Type néocomien : *Leda scapha* d'Orb., forme inéquilatérale à côté anal terminé en rostre plus ou moins arrondi. Type provenant du calcaire à Spatangues de Marolles (Aube).

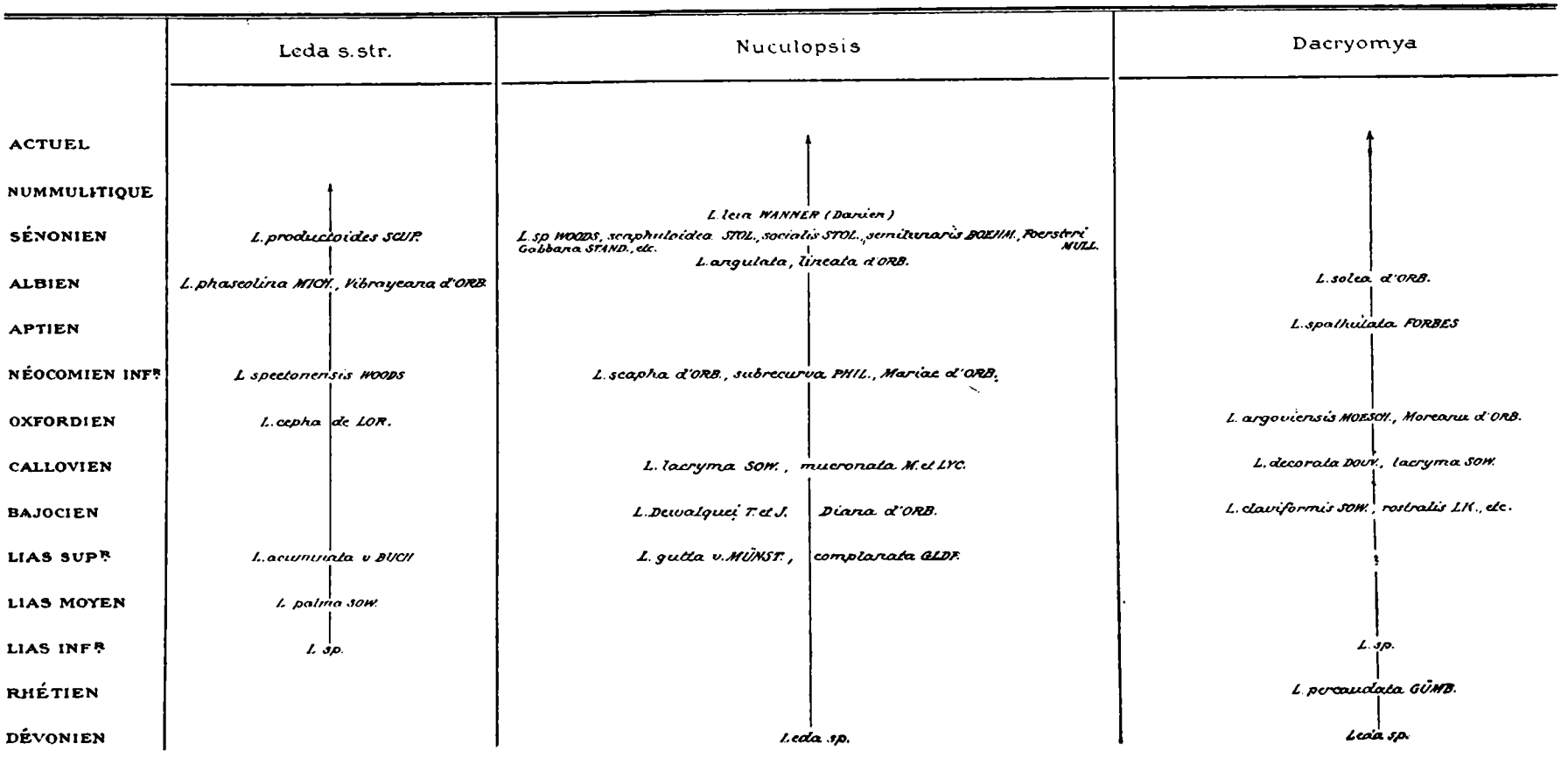
	Province méditerranéenne		Province boré.			
	néritique.	subnéritique et bathyal.	Russie.	Angleterre Nord.	Allemagne Nord.	Californie.
Aptien.		*L. subrecurva* Phil.				
Barrémien.			*L. nuda* Kays.			
Hauterivien.	*L. scaphoides* P et C., *L. scapha* d'Orb.			*Leda scapha* d'Orb.		
Valanginien.	*Leda Valangiensis* P. et C.		*L. porrecta* Reuss	**L. subrecurva* Phil.	**L. navicula* Harb.	**L. glabra* Stant.

Les trois espèces marquées d'un astérisque sont plus équilatérales que *L. scapha*, le côté anal est large et tronqué, le bord cardinal anal jamais concave, mais rectiligne. Elles forment passage au groupe de *Leda speetonensis* ; les autres espèces faisant le passage au groupe des *Dacryomya*.

3e Groupe : *Dacryomya* Agassiz. Une seule espèce au Néocomien *Leda spathulata* Forbes (1845) du « Lower Greensand ». Très inéquilatérale, long rostre anal aigu et caréné au centre ; se continue à l'Abien par *L. Mariæ* d'Orb.

TABLEAU II.

Extension verticale du genre LEDA



2. — Arcidés.

1. Genre *Arca* Linné

Généralités. — Bernard a montré que les Arches ont, tout au début de leur développement, des dents parallèles à la charnière, puisque ces dents se recourbent pour donner les dents verticales des Arches proprement dites ; la charnière d'*Arca* étant obtenue par disparition de la partie horizontale de la dent, recouverte par l'accroissement du plateau cardinal.

Les formes les plus primitives seraient donc, si la loi de la phylogénie et de l'ontogénie était exacte, des coquilles à dents toutes parallèles au bord cardinal, puis à dents légèrement obliques, puis en dernier lieu les formes à dents verticales.

Les formes primitives ont peut-être existé dès le Cambrien, mais nous ne connaissons pas ces formes à dents toutes horizontales.

Dès le Silurien, on rencontre des espèces à dents antérieures verticales qui sont les *Grammatodon* (décrites sous le nom de *Macrodus*). Elles sont très abondantes au Dévonien, au Carbonifère et surtout au Trias où les espèces décrites sous le nom de *Cucullæa* et d'*Arca* paraissent être toutes des *Grammatodon*.

Le sous-genre *Arca s. str.* ne paraît connu avec certitude qu'à partir du Lias (aucune charnière n'est figurée avant cette époque).

Les *Idonearca*, à dents médianes seules verticales, sembleraient des formes aussi primitives que les *Grammatodon* ; mais leur développement et l'époque de leur apparition (Lias inf.) montrent que ce sont des formes beaucoup plus évoluées, dérivant probablement des Arches proprement dites qui apparaîtraient alors au Trias. En effet, Woods a figuré (1899) trois stades du développement d'*Idonearca glabra* Park. du Cénomanien inférieur de Blackdown : chez un individu d'un centimètre 1/2, les dents médianes sont déjà verticales, les dents latérales se courbent obliquement ; à 2 cm. environ, la courbure se brise, les dents latérales sont encore obliques à l'âge adulte, ces dents sont devenues horizontales (fig. 3).



Fig. 3. — Développement de la charnière d'*Idonearca*. En haut, stade 1 ; au milieu, stade 2. En bas, état adulte.

Trigonoarca qui apparaît également au début du Lias semble aussi dérivée d'*Arca s. str.* ; la coquille possède une charnière à dents médianes verticales et à dents latérales obliques. Elle semble être restée, chez l'adulte, au stade I d'*Idonearca*. Elle apparaît en même temps.

1er Sous-genre *Arca s. str.*

1er Groupe : Arca Carteroni d'Orb. *Aréa postérieure divisée en deux par un pli médian.* Espèce très allongée antéro-postérieurement, stries rayonnantes couvrant tout le test. Hauterivien à Aptien de toute la province méditerranéenne. Type provenant du calcaire à Spatangues de l'Aube. On trouve des formes voisines, sporadiquement, du Lias au Sénonien.

2e Groupe : Arca santæ-crucis Pict. et Camp. (1864). *Pas de pli sur l'aréa anale.* Espèce moins allongée antéro-postérieurement, crochets plus élevés ; partie inférieure du bord palléal concave au centre. Charnière figurée par Woods (*loc. cit.*, pl. 6, fig. 7).

Valanginien du Jura, « Lower Greensand ». Type provenant du calcaire roux de Sainte-Croix.

Arca Humbertina de Lor. (1861). Très voisine. Urgonien d'Essert.

On trouve des représentants du groupe, sporadiquement, du Lias au Sénonien.

3e Groupe : Arca Dupiniana d'Orb. *Nombreux plis sur l'aréa anale.* Carène aiguë, tuberculeuse, délimitant l'aréa anale. Forme voisine d'*A. sanctæ-crucis*. Tout le test est couvert de côtes rayonnantes, plus marquées sur l'aréa. La charnière a été figurée par Woods (*loc. cit.*, pl. 6, fig. 3). Calcaire à Spatangues (type de Marolles), Hauterivien du Jura, « Lower Greensand ».

Arca essertensis de Lor. *in* Favre (1867). Galbe d'*A. sanctæ-crucis*. Urgonien d'Essert. Ces formes semblent localisées au Néocomien.

4e Groupe Arca obliquissima Pict. et Camp. (1864) du Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs). Espèce très oblique à large carène délimitant une aréa anale étendue. Type au Muséum de Genève, collection Pictet. (Pl. I, Fig. 1.)

Forme localisée dans le Néocomien, non décrite par Pictet.

5e Groupe Espèces à position douteuse.

A ? Falsani Matheron (1842). Carène épaisse délimitant une aréa anale triangulaire, côté antérieur délimité par six grosses côtes saillantes. Barrémien des Bouches-du-Rhône.

A ? kehamaensis Stanton (1895). Forme voisine d'*A. decora* Stol. de l' « Arrialoor group » que Stolitzka place dans le sous-genre *Barbatia*. « Knoxville beds ».

Remarque Il est difficile de suivre, dans les terrains secondaires, la filiation des divers groupes d'Arches, étant donné que la charnière est rarement connue, et que la forme extérieure nous donne des renseignements très relatifs sur leur position systématique.

2e Sous-genre *Barbatia* Gray

1re Section : Barbatia s. str. — *1er Groupe.* Bord cardinal buccal et extrémité anale arrondis.

B. marullensis d'Orb. Petite espèce typique, stries rayonnantes. Hauterivien, Barrémien, Aptien du Jura, calcaire à Spatangues (type de l'Aube). Sud-Est de la France, « Lower Greensand ».

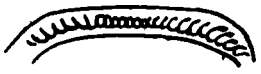


Fig. 4. — Charnière de *Barbatia*.

B. Baudoniana Cotteau[1] (1855). Espèce de plus grande taille, très voisine. Gy-l'Évêque (Yonne). Calcaire à Spatangues (fig. 4).

B. aubersonensis Pict. et Camp. (1864). Forme le passage au groupe suivant par la présence d'une carène anale. Fortes côtes rayonnantes largement séparées. Valanginien du Jura (calcaire roux d'Auberson). On trouve des formes semblables, du Séquanien à l'époque actuelle.

2e Groupe. Bord cardinal buccal rectiligne, carène anale bien prononcée, extrémité anale tronquée.

B. Raulinana d'Orb. Stries rayonnantes peu marquées, sur le côté anal seulement. Valanginien à Barrémien supérieur ; Jura, bassin de Paris, Allemagne du Nord, Sud-Est de la France.

B. exsculpta Koch (1848). Très voisine ; stries rayonnantes sur tout le test. Crochets plus élevés. Types des couches à *Perna Mulleti* des argiles du Hils.

B. aptiensis Pict. et Camp. (1864) = *B. Rauliniania* Forbes = *B. Rauliniana* Weerth = *B. cymodoce* Coquand.

Coquille plus oblique, côtes rayonnantes plus marquées que *B. Rauliniana*. On trouve dans le Barrémien supérieur de Wassy des formes faisant passage de *B. Rauliniana* à *B.*

1. Voir Gillet, 1921 b.

aptiensis. Cette dernière est donc une simple variété aptienne de l'espèce de D'ORBIGNY ; Urgonien supérieur, dans la couche à Orbitolines de Voreppe (très abondante, signalée par W. KILIAN dans le « Lethæa geognostica » sous le nom d'*Arca sp ?*), Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne), Urgo-Aptien d'Espagne, « Lower Greensand » ; Aptien du Jura ; types de Sainte-Croix et de La Presta.

B. Jauberti MATHERON (1842). Très voisine. Bouches-du-Rhône.

B. Dumortieri MATHERON (1842). Variété à carène moins prononcée. Même provenance. Ces formes semblent localisées dans le Néocomien.

3e Groupe. Fortes côtes rayonnantes séparées par des espaces étroits, recoupées par de fortes lames concentriques. Test imbriqué comme des tuiles.

B. episcopalis COTTEAU (1855). Gy-l'Évêque (Yonne). Calcaire à Spatangues [1].

B. Clyta DE LOR. du Séquanien est la seule espèce voisine.

Espèces douteuses. — *B. neocomiensis* D'ORB. Assez voisine de *B. Rauliniana* ; se rapproche aussi des *Grammatodon*. Plis rayonnants sur le bord buccal, côté anal très allongé. Valanginien, Hauterivien du Jura, calcaire à Spatangues ; type de Marolles (Aube).

B. ? dubisiensis PICT. et CAMP. (1864). Forme d'*A. Dupiniana* ; mais il ne semble pas que ce soit une Arche. Carène tuberculeuse, plis rayonnants de l'aréa anale bien marqués ; Barrémien inférieur de Morteau (Doubs).

2e Section Acar GRAY. — *A. Jaccardi* PICT. et CAMP. (1864). Forme trigone, ornementation treillisée. Fort pli séparant en deux l'aréa anale.

3e Sous-genre *Scaphula* BENSON

WOODS a placé dans la section *Scaphula* avec un point d'interrogation

Arca Austeni FORBES (1845), très différente des autres espèces de *Barbatia* ; se rapproche de *Scaphula* par sa forme très courte, son côté anal tronqué, sa carène aiguë ; côtes rayonnantes très serrées sur tout le test ; « Lower Greensand ».

Arca Haugi SIMIONESCU (1898), charnière inconnue ; également très voisine de la précédente. Barrémien bathyal de Dimbovicioara, Karpathes roumaines.

4e Sous-genre *Grammatodon* MEEK et HAYDEN = *Macrodon* LYCETT = *Parallelodon* MEEK et WORTHON = *Beushausenia* COSSMANN

On trouve dès le Trias des formes typiques du groupe de *Grammatodon securis* DESH. (fig. 5).

Type néocomien : *G. securis* DESH. (LEYMERIE 1842). Valanginien à Aptien dans toute la province méditerranéenne et dans le Néocomien inférieur de la Cordillère argentine. Type provenant du calcaire à Spatangues de l'Aube.



FIG. 5. — Charnière de *Grammatodon*.

Fortes côtes rayonnantes, forte carène délimitant une aréa postérieure à fines côtes rayonnantes coupées par des côtes concentriques. *G. carinata* Sow. semble une simple variété de l'espèce précédente qui apparaît dans l'Aptien ; jusque dans le « Greensand » en Angleterre ; Albien du bassin anglo-parisien. Type du « Greensand de Blackdown.

1. Figuré pl. III, fig. 1 et 2, GILLET, 1921 b.

Principales espèces néocomiennes.

	Province méditerranéenne	Province africano-indo-malgache	
		Afrique du Sud.	Est-Africain.
Aptien.	*G. carinata* Sow. *G. tocaymensis* d'Orb.		
Valanginien.	*G. securis* Desh., *G. complanata* P. et C.	*G. Jonnesi* Kitch., *G. Atherstoni* Sh.	*G.? uitenhagensis* Müll.

G. Jonnesi Kitchin (1908), très voisine de *G. securis* ; côtes rayonnantes plus marquées, plus espacées, « Uitenhage formations ».

G. tocaymensis d'Orb. (1842), très voisine également de *G. securis*, mais plus allongée ; bord cardinal ne formant pas un angle aigu à sa rencontre avec le bord palléal. Colombie.

G. Atherstoni Sharpe (1856), « Uitenhage formations ».

G. ? uitenhagensis Müller (1900). Charnière inconnue, rapprochée par l'auteur de *G. Jonnesi* ; certaines variétés de *G. securis* à côtes rayonnantes espacées sont semblables.

G. ? complanata Pict. et Camp. (1864). Espèce très particulière, à aréa concave délimitée par deux fortes carènes à bourrelet saillant ; côtes rayonnantes très espacées, angle anal très aigu.

5e Sous-genre *Idonearca* Conrad

1er Groupe *Pli anal au milieu de l'aréa.* N'est représenté que dans la province méditerranéenne (sauf *I. gersdorfensis*).

I. Cornueliana d'Orb. Hauterivien du bassin de Paris, du Jura, du Jutland, du Vorarlberg, Urgonien du Jura, du Sud-Est « Lower Greensand », Aptien russe. Type du calcaire à Spatangues de Wassy.

I. Robinaldina d'Orb. Très voisine, plus large, forts plis rayonnants au bord buccal. Hauterivien du bassin de Paris et du Jura. Type du calcaire à Spatangues de Marolles (Aube).

I. ? villersensis Pict. et Camp. (1864). Se rapproche du même groupe comme forme, mais la charnière est inconnue ; côtes rayonnantes au bord buccal, carène anale à peine marquée, aréa anale ornée comme le reste du test. Valanginien du Jura ; limonite de Villers-le-Lac (type).

I. gersdorfensis Maas (1895). Moule d'une espèce qui paraît voisine d'*I. Cornueliana*, mais plus large, bord palléal inférieur rectiligne ; aréa anale très étroite, ne porte pas l'empreinte d'un pli médian. Hauterivien du « subhercyner Quadersandsteingebirge ».

I. bicarinata Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Taille beaucoup plus grande que celle d'*I. bicarinata*, pli anal très profond limité par deux sillons très marqués.

Idonearca ? n. sp. Espèce naine du Gargasien de Gargas à l'état de moule de limonite. Coll. Sayn (Pl. I, Fig. 2).

2e Groupe. Formes de petite et de très grande taille, à carène anale bien marquée, sans pli médian sur l'aréa.

Il est représenté depuis le Lias par des formes généralement de petite taille qui donnent de temps à autre une forme de grande taille ; au Néocomien, on trouve surtout des espèces

de grande taille du type d'*I. Gabrielis* Desh. Ce groupe n'est guère représenté que dans la province méditerranéenne. Il semble avoir donné naissance au premier groupe étudié ci-dessus qui apparaît au Néocomien et se poursuit parallèlement à lui jusqu'au Sénonien.

I. Gabrielis Desh. (1842). Valanginien à Aptien dans presque toute la province méditerranéenne. Grosse espèce à aspect de *Cucullæa*; très fines côtes rayonnantes sur tout le test qui disparaissent chez l'adulte, bord palléal anal tronqué. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

I. Forbesi Pict. et Camp. (1864). Variété aptienne de l'espèce précédente; forme beaucoup moins régulière, côtes rayonnantes très fortes persistant chez l'adulte; la variété de la Cordillère argentine figurée par Burckhardt est une *I. Forbesi*. Le type vient du « Lower Greensand ».

I. Moreana d'Orb.; petite taille par rapport à *I. Gabrielis* dont elle est très voisine; bord anal arrondi, crochet moins élevé, bord buccal plus arrondi. *I. aff. glabra* Müll. de l'Est-africain semble se rapporter à cette espèce. Hauterivien du bassin de Paris. Type du calcaire à Spatangues de Brillon (Meuse).

Je ne ferai que citer une série de moules d'espèces voisines d'*I. Gabrielis* ou se confondant avec elle.

I. tumida Matheron (1842) = *I. dilatata* d'Orb. (1842). La première de l'Hauterivien et du Barrémien du Midi (Bouches-du-Rhône), la seconde de l'Aptien d'Espagne et de Colombie.

I. brevis d'Orb. (1842). Barrémien de Colombie.

I. ferruginea Pict. et Camp. (1864). Valanginien du Jura (minerai de fer de Boucherans).

I. varusensis d'Orb. (1849). Barrémien d'Escragnolles (A.-M.). Seule petite espèce sans pli sur l'aréa anale.

I. allaudiensis Math. (1878). Hauterivien d'Allauch.

I. cor Math. (1878) Bouches-du-Rhône.

I. astieriana Math. (1878). Voisine des jeunes individus de *I. Gabrielis* à crochets très peu élevés et côtes rayonnantes bien marquées. *Ibid.*

I. Loryi Math. (1878). Semble une variété de cette dernière dépourvue de carène anale. *Ibid.*

I. Gresslyi de Lor. (1861). Semble un jeune individu de *I. Gabrielis*, Hauterivien du Mont-Salève.

I. saleviana de Lor. (1861). Même gisement.

3e groupe et section. I. Kraussi Tate (1861). « Uitenhage formation ». Cette espèce mérite de former une section spéciale à cause de sa forme toute particulière, aspect de *Cardium* et ornementation à fortes côtes rayonnantes, également voisine de celle de ce genre. L'aréa postérieure est ornée de côtes très espacées, comme dans *Dicranodonta donningtonensis* Keep., mais plus marquées; la charnière paraît typique du sous-genre *Idonearca*. On a retrouvé cette espèce à Madagascar.

4e groupe. I. Sablieri Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Équilatérale, côtes rayonnantes régulières sur tout le test. Côtés antérieurs et postérieurs limités par une légère carène, hauteur égale à la largeur. Côtes d'accroissement.

5e groupe et section. Dicranodonta Woods. Cette section comprend des *Idonearca* dans lesquelles les lames parallèles du bord de la charnière se recourbent du côté médian qui porte les dents verticales. La forme extérieure est très particulière; le test est entièrement garni de côtes rayonnantes espacées, sans qu'il y ait délimitation d'une aréa postérieure par une carène; les côtes sont cependant moins marquées sur la région postérieure qui paraît lisse chez le jeune (chez le génotype).

C'est un groupe d'origine boréale, localisé en Russie au Jurassique supérieur, et dans le Nord de l'Angleterre au Néocomien.

1er Rameau. I (D.) donningtonensis KEEPING (1863). Génotype. Très abondante dans les « Claxby Ironstones ». Presque équilatérale, charnière rectiligne, côtes rayonnantes bien marquées sur tout le test ; aspect d'une *Fossularca* éocène. On ne peut en rapprocher aucune autre espèce (fig. 6).

2e Rameau. I (D.) obliqua KEEP. (1863). « Lower Greensand ». Charnière caractéristique de la section. Forme de *Pectunculus* ; très voisine de *D. pectunculoides* TRAUTSH. du Callovien russe, dont la charnière a été figurée par BORISSIACK. Fines côtes rayonnantes sur tout le test.

D? vagans KEEP. (1863). Forme très voisine de la dernière espèce, charnière inconnue. « Lower Greensand. »

6° Sous-genre *Trigonoarca* CONRAD

La charnière de ce sous-genre forme le passage entre les Arcidés et le genre *Pectunculus*. Les dents, verticales dans la partie médiane de la coquille, vont en décroissant des bords où elles sont obliques vers cette région médiane.

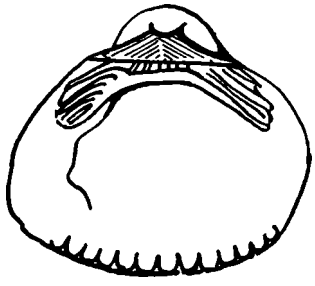


FIG. 6. — Charnière de *Dicranodonta donningtonensis* KEEP. Réduit d'1/4.

Une seule espèce au Néocomien, à carène délimitant une aréa anale qui porte un fort pli médian. Elle forme un rameau qui apparaît au Néocomien aux dépens d'un rameau jurassique à aréa anale lisse.

T. consobrina D'ORB., Hauterivien du bassin de Paris et du Jura. Assez rare. Très voisine d'*Idonearca Cornueliana* ; coquille plus large, test lisse. Type du calcaire à Spatangues de Marolles (Aube).

T. æquilateralis BR. et CORN., de la Meule de Bracquegnies, semble la seule espèce qui appartienne au même rameau.

II. Genre *Pseudocucullæa* SOLGER

Ce genre, créé pour des formes crétacées, est intermédiaire entre *Idonearca* et *Pectunculus*. L'aspect extérieur est celui de *Pectunculus*, test lisse, crochets élevés (coquille plus haute que large). Charnière très voisine de celle d'*Idonearca* ; dents latérales obliques, au lieu d'être horizontales. SOLGER, en usant la coquille, suivant le procédé de BERNARD, au niveau de la charnière, a constaté que, primitivement, les dents allaient en divergeant en éventail régulier ; elles sont en sens inverse de celles de *Pectunculus* où les dents sont dirigées d'arrière en avant.

Pseudocucullæa Petschoræ (KEYSERL.) (1846) SCHMIDT (1904). Cette espèce, figurée par KEYSERLING, et, postérieurement, par SCHMIDT, appartiendrait au Néocomien inférieur russe.

Le genre s'étend jusqu'au Crétacé supérieur avec les espèces décrites par SOLGER (1903).

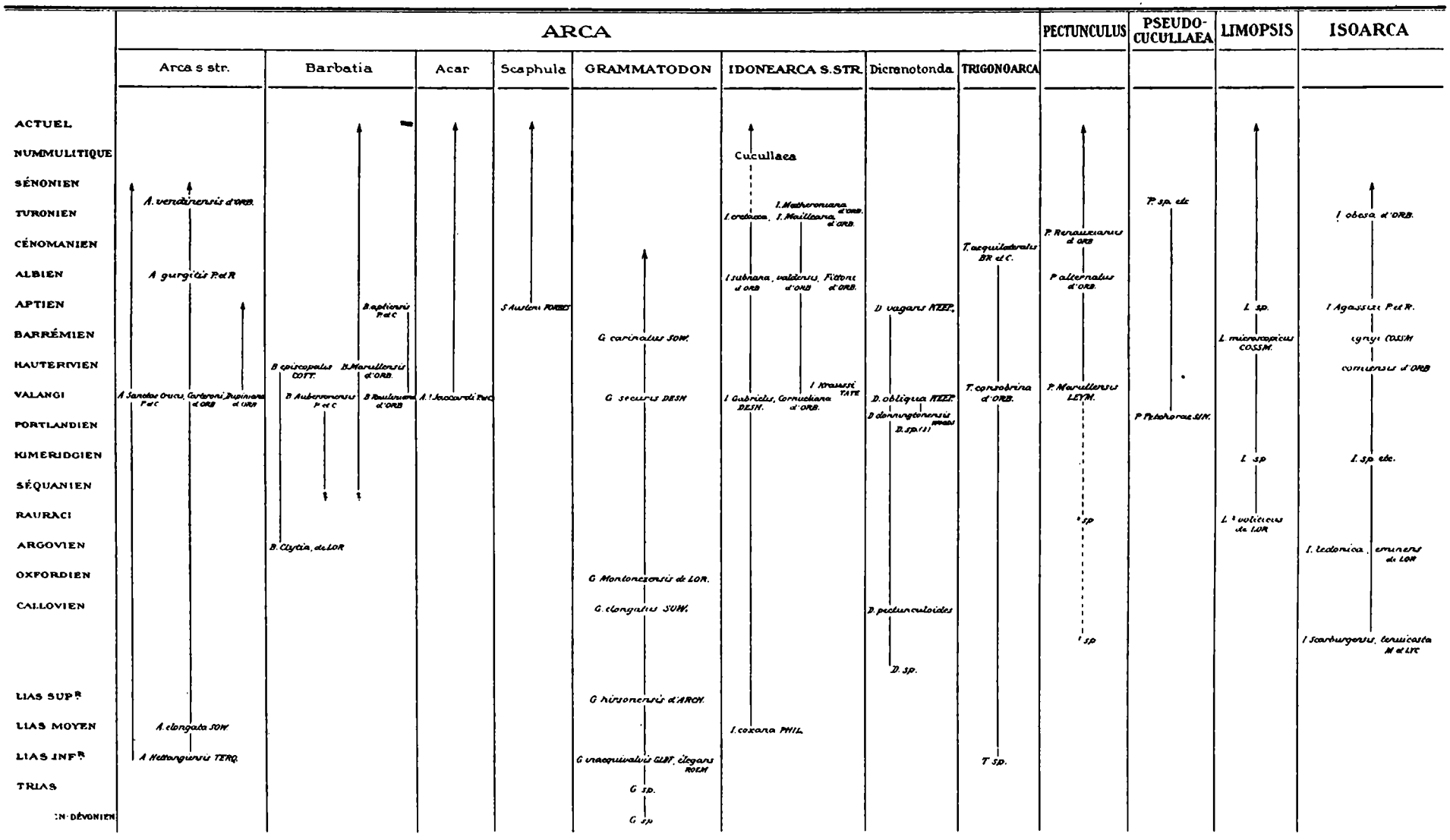
III. Genre *Isoarca* MÜNSTER

Ce genre, abondant au Jurassique, est rare au Néocomien.

Isoarca neocomiensis VACEK (1889).

TABLEAU III

Répartition stratigraphiques des ARCIDÉS et des PECTUNCULIDÉS



Le type provient de l'Hauterivien glauconieux du Vorarlberg, et j'ai retrouvé l'espèce dans un même faciès, dans l'Hauterivien inférieur du Muret, près de Grenoble. Elle est voisine d'*I. Agassizi* Pict. et Roux de l'Albien glauconieux d'Escragnolles (Alpes-Maritimes). Le test est finement treillissé, comme dans toutes les espèces du genre.

I. Orbignyi Cossmann (1918). Urgonien d'Orgon ; peu inéquilatérale, aspect de *Cardium*, avec de très fines côtes.

I. globulosa d'Orb. (1849) comprend, dans la collection d'Orbigny, deux exemplaires très différents ; l'un d'eux ressemble beaucoup à *I. neocomiensis*, mais le crochet est plus haut et plus mince, l'autre a le crochet droit et une forme régulière. Barrémien d'Escragnolles (Alpes-Maritimes).

I. alpina d'Orb. (1849) ; très large par rapport à la hauteur ; moule informe, coll. d'Orbigny. Hauterivien de Jabron. Ces deux dernières espèces n'ont pas été figurées.

3. — Pectunculidés

I. Genre *Pectunculus* Lamarck

Au point de vue de la charnière, c'est une *Trigonoarca* à forme arrondie, dans laquelle les dents médianes verticales ont presque disparu, de sorte que les grandes dents latérales obliques sont seules visibles.

Le genre apparaît avec certitude au Néocomien ; il est représenté par une seule espèce ; il est abondant dans le Crétacé moyen et supérieur et atteint son maximum à la période tertiaire.

Pectunculus marullensis Leym. (1842). Type calcaire à Spatangues de l'Aube (Marolles). Autre gisement Bettancourt-la-Ferrée (Haute-Marne).

J'ai pu examiner les types figurés par Keeping et Woods. Ils semblent appartenir à la même espèce. Vacek a signalé cette dernière dans le Vorarlberg (1879).

II. Genre *Limopsis* Sacco

Il est signalé dès le Rauracien et le Kimeridgien ; la charnière n'étant pas connue, il est difficile d'affirmer sa présence dans le Jurassique.

Espèces néocomiennes : *Limopsis microscopica* Cossmann (1918). Coquille microscopique, presque équilatérale, classée d'après la forme seule. Urgonien d'Orgon.

Limopsis sp. « Ferrugineous sands » de Shanklin (Sedgwick Museum). Non signalée par Woods. La charnière n'est pas visible.

II. — DISODONTES

2. — Mytilidés

I. — Genre *Modiola* Lamarck

1re Section : Modiola s. str. Les Modioles proprement dites, plus ou moins allongées dorso-ventralement, à test lisse, à carène délimitant la région buccale, ont apparu dès le Dévo-

nien, avec de petites espèces voisines de *M. æqualis* d'Orb. citée plus loin. Des formes semblables se retrouvent au Trias. On peut les suivre jusqu'à l'époque actuelle.

Type *Modiola æqualis* Sow. Hauterivien du Jura et du bassin de Paris. Type du « Lower Greensand ».

Principales espèces néocomiennes.

	Province méditerranéenne	Province boréale
Hauterivien.	*M. Matronensis* d'Orb.	*M. alter* Woll.
Valanginien.	*M. æqualis* Sow. — *M. Montmollini* P. et C.	*M. major* Gabb

1er Groupe. ***M. Montmollini*** Pict. et Camp. (1864). Très polymorphe, très voisine de *M. æqualis*; il se peut que c'en soit une simple variété. Valanginien du Jura, marnes à Bryozoaires et limonite de Sainte-Croix.

M. culter Wollemann (1896). Très voisine de la précédente, beaucoup moins allongée dorso-ventralement, conglomérat du Hils.

2e Groupe. ***M. major*** Gabb. « Knoxville beds » ; énorme espèce (Stanton 1895).

Espèce aberrante *M. Matronensis* d'Orb. Calcaire à Spatangues de Bettancourt. Grosse espèce à aspect de Lithodome.

2e Section : *Brachydontes* Swains. Test couvert de stries rayonnantes. Dévonien à l'époque actuelle.

Type néocomien *M. Carteroni* d'Orb. Hauterivien du bassin de Paris, Valanginien à Barrémien dans le Jura. Stries sur tout le test. Type de l'Hauterivien du Russey (Doubs) (fig. 7).

Principales espèces néocomiennes.

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*M. vectiensis* Woods.	
Barrémien.	*M. Chateleti* Coss., *M. Desori* de Lor.	
Hauterivien.	*M. Fittoni* d'Orb., *M. voronensis* de Lor.	*M. pulcherrima*, *M. rugosa* Roem.
Valanginien.	*M. Carteroni* d'Orb., *M. salevensis* de Lor.	

M. rugosa Roem. (1836). Très voisine de *M. Carteroni*. Conglomérat et argiles du Hils.

M. vectiensis Woods (1900). Voisine de la même espèce ; côtes plus fines. « Lower Greensand » (type), Aptien inférieur de l'Yonne.

M. Chateleti Cossmann (1907). Semble une simple variété de la précédente. Urgonien de Brouzet-les-Alais.

M. salevensis de Lor. (1861). Valanginien et Urgonien du Jura (type de l'Urgonien d'Essert (Mont-Salève); très polymorphe. Les stries rayonnantes forment avec les concentriques, sur la partie médiane de la coquille, une série de chevrons aigus.



Fig. 7. — *Modiola Carteroni* d'Orb. Réduit de 1/4.

M. Desori de Lor. (1866). Urgonien d'Essert (Mont-Salève). Stries rayonnantes très espacées, recoupées par des lignes d'accroissement.

M. pulcherrima Roem. (1841). Coquille allongée dorso-ventralement ; fines côtes rayonnantes. Conglomérat et argiles du Hils.

M. Fittoni d'Orb. 1847 = *M. reversus* d'Orb. 1842. Très voisine de *M. Carteroni*, mais les stries rayonnantes ne couvrent que la partie médiane de la coquille.

M. voironensis de Lor. (1858). Je n'ai pas pu voir les types. Les figures donnent une idée peu nette de l'espèce. Hauterivien des Voirons.

3e Section *Pharomytilus* Rolliér. Formes très différentes des Modioles actuelles, très allongées dorso-ventralement, aplaties latéralement ; côtes concentriques bifurquées ou même tri- ou quadrifurquées.

Principales espèces néocomiennes.

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province africano-indo-malgache
Aptien.			
Hauterivien.	*M. simplex* d'Orb.	*M. rectior* Woll.	*M. Baini* Sh.
Valanginien.	*M. Baini* Sh., *M. Gillieroni* P. et C.		

1er Groupe. Type néocomien : *M. Gillieroni* Pict. et Camp. (1864). Valanginien du Jura (fig. 8).

Fines côtes simples du côté buccal, divisées du côté anal en plusieurs branches, souvent réunies en un fort bourrelet. Bord buccal large, dépassant à peine le crochet. Légère carène médiane au niveau de la division des côtes.

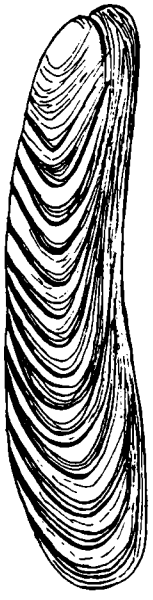


Fig. 8. — *Modiola* (*Pharomytilus*) *Gillieroni* Pict. et Camp. Réduit de 1/4.

M. simplex d'Orb. = *M. simplex* Desh. (1842) = *Mytilus subsimplex* d'Orb. (1847) ; Valanginien à Aptien du Jura. Hauterivien du bassin de Paris ; type du calcaire à Spatangues de l'Aube. Coquille peu allongée dorso-ventralement ; côtes très fines, trifurquées au niveau d'une carène médiane et peu distinctes les unes des autres. Elle forme passage des Modioles proprement dites aux *Pharomytilus*.

M. rectior Wollemann (1896). Très voisine, pas de carène médiane. Type du « Hils conglomérat ».

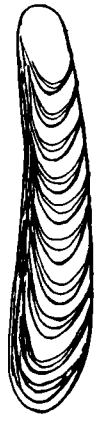


Fig. 9. — *Modiola* (*Pharomytilus*) *Baini* Sharpe. Réduit de 1/4.

2e Groupe. *M. Baini* Sharpe. Les côtes concentriques sont épaisses et nettement délimitées elles se bifurquent ou se trifurquent au niveau du bord buccal ; seule espèce *M. Baini* Sh. (1856). Valanginien inférieur de Lalagne, près Castellane, Hauterivien de Clars (Alpes-Maritimes) et de la Rivière (Isère), Hauterivien de Nouvelle-Calédonie (étage de Moindou). Type des couches de Uitenhage (voir Kitchin, 1905) (fig. 9).

Forme aberrante : *M. undulata* Forbes (1845). Plus allongée dorso-ventralement et plus aplatie que les Modioles proprement dites dont elle possède les côtes simples très fines, sauf sur la région anale.

II. — Genre *Mytilus* Linné

1er Sous-genre *Mytilus s. str.*

1re Section : *Mytilus s. str.* Signalée depuis le Dévonien avec des formes lisses à crochets aigus qu'on retrouve au Trias et qui sont voisines du groupe actuel de *Mytilus edulis* Linné.

1er Groupe néocomien : Formes à crochets arrondis.

M. Malbosi Pictet (1868). Berriasien de Berrias (Ardèche), Tithonique de Chomérac (Ardèche).

M. socorrinus d'Orb. (1842). Barrémien de Colombie. Très voisine de la précédente, côtes concentriques, crochets droits ; région médiane du test légèrement bombée.

2e Groupe. Formes à crochets aigus.

Une espèce douteuse : *M. uitenhagensis* Kitchin (1908) de la faune de Uitenhage (type) et de l'Hauterivien de Nouvelle-Calédonie (étage de Moindou, niveau inférieur).

Cette espèce est très voisine de *Dreissensia lanceolata* (Sow.) Woods, et pourrait appartenir au même genre. Elle diffère par le bord palléo-buccal absolument rectiligne. Test lisse.

2e Section Aulacomya Moerck. Test couvert de côtes rayonnantes convergeant vers la ligne médiane. A partir du Trias.

Type *M.* (*A.*) *densesulcatus* d'Orb. Calcaire à Spatangues de Sougères (Aube) (type) et de Morancourt (Haute-Marne). Courte, côtes bien marquées. J'ai figuré le type et un exemplaire du dernier gisement dans un travail antérieur [1].

M. (*A.*) *sanctae-crucis* Pict. et Camp. (1864). Marnes à Bryozoaires (type), limonite de Villers-le-Lac. Plus allongée que la précédente, crochets plus minces.

M. (*A.*) ? *michaillensis* Pict. et Camp. (1864). Urgonien du Jura (Châtillon-de-Michaille). Forme particulière, triangulaire, bord palléo-buccal beaucoup plus long que l'anal, ce qui donne au bord palléal inférieur une très grande obliquité ; crochets droits, très aigus, côtes rayonnantes très fines, convergeant vers deux lignes situées à la partie antérieure et à la partie postérieure de la coquille.

2e Sous-genre *Permomytilus* Rollier

Il a été créé pour des formes qui ont un aspect général de Pernes ; le bord buccal est concave, les crochets aigus, le test lisse ; il y a une échancrure byssale.

Jusqu'à présent, il n'était connu que dans le Jurassique.

M. (*Permomytilus*) *? dubisiensis* Pict. et Camp. (1864). Urgonien du Jura, Morteau (Doubs), paraît se rapporter au sous-genre de Rollier ; mais le type qui est à Genève est brisé à la partie inférieure et une seule valve est connue. Côtes concentriques d'accroissement bien marquées.

M ? argentinus Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie ; forme de *Pernomytilus*, mais équilatérale ; les bords sont rectilignes, les crochets droits. Rapprochée par Stanton des Aucelles avec doute.

3e Sous-genre *Pachymytilus* Zittel

Il est surtout représenté dans la période jurassique par des formes épaisses. Cossmann l'a signalé pour la première fois dans le Crétacé avec une espèce de l'Urgonien de Brouzet-les-Alais :

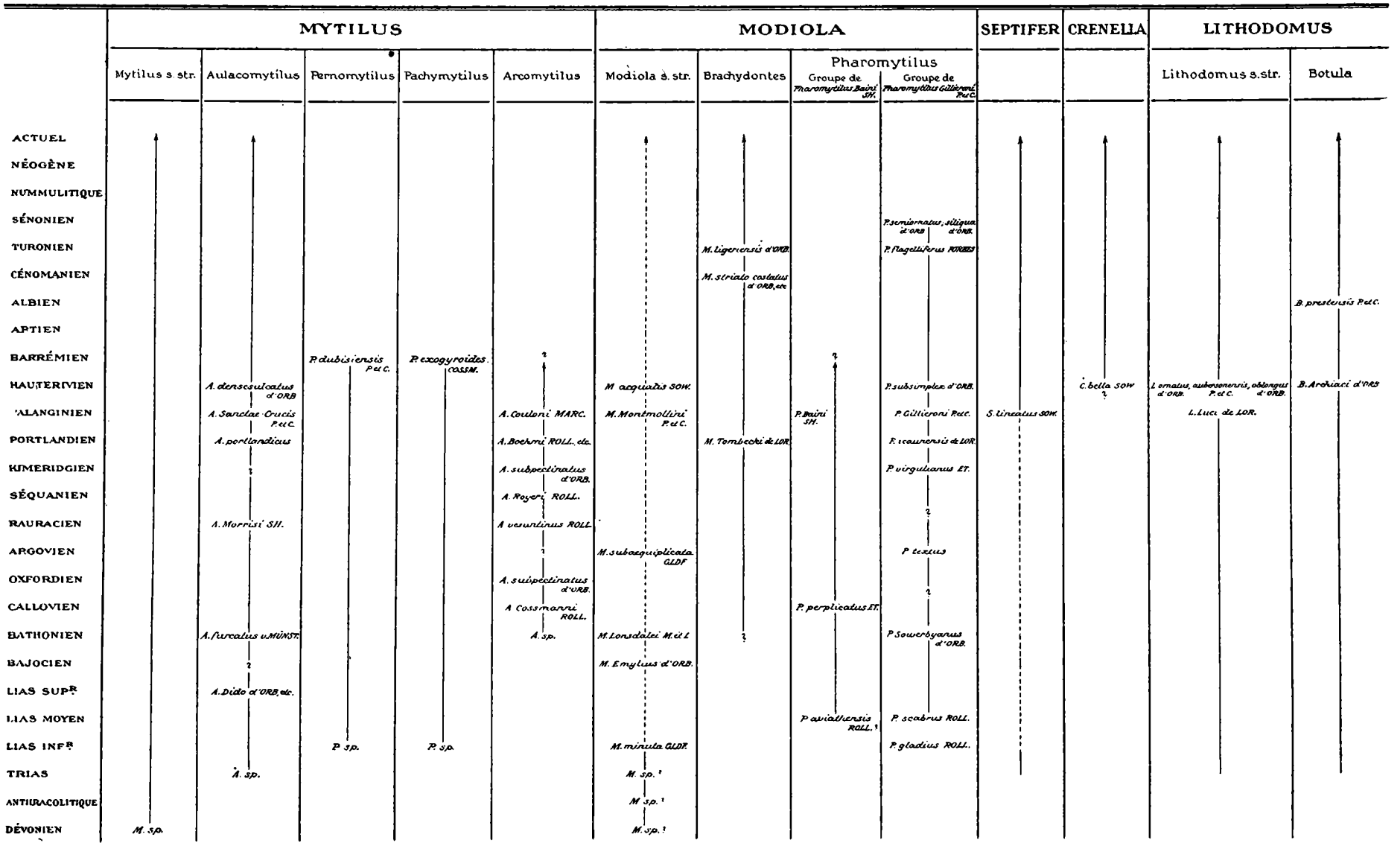
P. exogyroides Cossmann (1912). Large, triangulaire, test pas visible ; assez informe.

4e Sous-genre *Arcomytilus* Agassiz

Formes carénées à fines côtes rayonnantes. Du Jurassique inférieur au Nummulitique. Caractérisent les faciès zoogènes.

1. 1921 b, pl. IV, f. 10 et 11.

Extension verticale des MYTILIDÉS



Type : *Arcomytilus Couloni* (Marc.) Pict. et Camp. (1864). Type de l'Urgonien du Jura ; Valanginien de Savoie et du Dauphiné.

Barrémien du Maroc occidental (Ida ou Troumma), de la province de Constantine (djeb. Bou-Thaleb) etc... Elle appartient à un groupe très homogène qu'on peut suivre du Bathonien jusqu'à l'Aptien. Elle caractérise la région sud de la province méditerranéenne. Fines stries rayonnantes ; la carène antérieure peut devenir presque médiane, les deux carènes peuvent s'émousser. L'espèce peut atteindre une très grande taille.

A. Pellati Cossmann (1912). Urgonien de Brouzet-les-Alais ; forme courte, irrégulière, à carène buccale aiguë, délimitant un bord buccal à côtes rayonnantes beaucoup plus fines. Côtes semblables sur le bord anal.

A ? urgonensis Cossmann (1916). Urgonien d'Orgon ; fortes côtes rayonnantes cessant sur la région buccale délimitée par une carène.

III. — Genre *Septifer* Recluz

Caractérisé par la présence d'un septa à l'intérieur du crochet et par son test couvert de fines côtes rayonnantes.

Signalé dès le Trias avec une espèce à crochet aigu et à test lisse. Durant toute la période jurassique, on ne connaît pas de charnière de *Septifer*, et comme la forme extérieure se confond avec les *Aulacomytilus*, on n'a pu citer aucune espèce avec certitude.

Modiola asper Mor. et Lyc. du Bathonien et *M. Morrisi* Sh., *M. valfinensis* de Lor. du Séquanien paraissent appartenir à ce genre.

Une seule espèce néocomienne *Septifer lineatus* (Sow.) *Fritch* = *Modiola lineata* (Sow.) = *Mytilus sublineatus* d'Orb. = *Mytilus Cuvieri* Math.

Valanginien du Jura, Hauterivien du Jura et du bassin de Paris, Lower Greensand », Urgonien et Aptien du Jura, Albien de Cosne, « Greensand « Upper Greensand » et Craie anglaise. 1er type des « Hythe beds » de Hythe.

Certains exemplaires du « Greensand » de Blackdown qui ont pu être dégagés par Woods montrent un septa umbonal. On ne trouve pas d'autre espèce crétacée certaine [1].

IV — Genre *Crenella* Brown

Se distingue de *Brachydontes* par des crénelures internes au bord cardinal.

Signalé pour la première fois avec une seule espèce au Néocomien :

Crenella bella (Sow.) Woods = *Modiola bella* Sow. = *Mytilus Cornuelianus* d'Orb.

Type du Lower Greensand ». Calcaire à Spatangues, Hauterivien du Jura, Barrémien supérieur de la Haute-Marne, Aptien inférieur du Jura et du bassin de Paris.

L'espèce est abondante dans le Sud de l'Angleterre ; Woods a pu mettre en évidence les crénelures du bord cardinal sur un exemplaire. Les autres espèces crétacées ne peuvent être attribuées avec certitude à ce genre, la charnière étant inconnue.

V. — Genre *Lithodomus* Cuvier

Il apparaît d'une façon certaine au Trias aux dépens des Mytilidés ; les Lithodomes secondaires présentent des formes et une ornementation très variables ; la plupart, comme

1. Voir la synonymie dans Woods 1900.

les espèces actuelles, ont une forme en fuseau caractéristique avec un test lisse et des crochets à peine marqués ; d'autres ont un crochet épais et proéminent ; certaines sont en fuseau, mais ont une partie du test couvert de côtes rayonnantes, d'autres ont conservé une forme de Crénelle, avec des côtes rayonnantes sur tout le test, ou encore la forme arquée d'une Modiole.

Pour les formes à crochets proéminents, écartés, Mœrch a créé la section des *Botula*. Elles existent déjà à Saint-Cassian.

Tous ces Lithodomus sont issus des différentes sections de Modioles.

Principales espèces néocomiennes : Lithothomus *s. str.* Elles appartiennent toutes à la province méditerranéenne. J'ai déjà cité dans le calcaire à Spatangues (1921 b)

L. prælongus d'Orb. Coquille allongée en fuseau très mince.

L. amygdaloides d'Orb. Coquille plus large, en forme d'amande.

L. oblongus d'Orb. Forme intermédiaire entre *L. prælongus* et *L amygdaloides*.

L. Luci de Lor. (1866). Infra-Valanginien du Mont-Salève, voisine de *L. amygdaloides*, mais plus évasée à la partie inférieure (voir de Loriol) (1866).

L. aubersonensis Pict. et C.(1864). Valanginien du Jura. Voisine de *L. amygdaloides*, mais la partie postérieure de la coquille est beaucoup plus élargie, crochets plus proéminents.

L. ornatus Pict. et C. (1864). Valanginien du Jura (calcaire roux). Forme en fuseau. Stries rayonnantes fines et serrées couvrant une moitié du test. Bord palléal buccal rectiligne, l'anal convexe.

Section Botula Mœrch. Formes arquées à aspect de Modioles.

L. (*B.*) *Archiaci* Desh. (1842). Déjà décrite dans le calcaire à Spatangues et le Barrémien supérieur de Wassy. Bord buccal dépassant largement le crochet qui est saillant. Type de l'Aube.

L. (*B.*) *prestensis* Pict. et C. (1864). Aptien du Jura, calcaire à Spatangues où je l'ai décrite comme rare (1921 b). Voisine de *Crenella* ou de *Brachydontes* dont l'espèce doit dériver. Fines côtes rayonnantes bien marquées sur tout le test. Pictet a figuré le moule d'une cavité creusée par cette espèce ; on doit donc la ranger dans les formes perforantes. Les jeunes figurés ont une carène aiguë [1] et ne sont probablement pas encore perforants.

L. (*B.*) *avellana* d'Orb. Valanginien et Urgonien du Jura. Calcaire à Spatangues, Urgonien d'Orgon (type). Coquille beaucoup moins allongée que *L. amygdaloides*, beaucoup plus globuleuse, crochets saillants, larges et écartés.

L. (*B.*) *obesus* P. et C. (1864) du Valanginien du Jura. Forme très globuleuse, à crochets très épais et saillants.

L. (*B.*) *n. sp.* Urgonien de Simiane (Isère). Épaisse comme l'espèce précédente, mais plus amygdaliforme ; crochets moins épais, recourbés, bord buccal plus court, test lisse et côtes d'accroissement bien marquées.

C'est de *L. intermedius* d'Orb. du Sénonien que l'espèce se rapproche le plus ; mais le bord palléal est plus convexe vers les crochets, la forme générale est plus courte.

L. avellana précitée est moins globuleuse, et le bord buccal ne dépasse pas le crochet.

Un seul exemplaire de la collection du laboratoire de Géologie de Grenoble (Pl. I, fig. 3).

VI. — Genre *Myoconcha* Sowerby

Le genre *Myoconcha* apparaît au Trias avec des formes typiques à charnières sans dents ; on y retrouve déjà presque tous les groupes de l'époque crétacée.

1. Voir Gillet, 1921 b, pl. IV, fig. 7-9.

1er Groupe néocomien : Type *M. neocomiensis* d'Orb. = *M. sabaudiana*? de Lor. (1861). (Les moules seuls sont connus; ils sont lisses). Calcaire à Spatangues, Hauterivien du Mont-Salève. Équilatérale, régulièrement élargie vers la base.

M. americana Stanton (1895). « Knoxville beds ». Ce groupe est déjà représenté au Trias par plusieurs espèces; ex. *M. acquatensis* Parona des couches à *Pachycardia*.

2e Groupe. *M. icaunensis* (Cott.) Gillet. Seule espèce néocomienne.

Côtes rayonnantes et concentriques du test flexueuses, crochet médian, coquille régulièrement élargie vers la base. Cette espèce, localisée à Gy-l'Évêque (Yonne), a été décrite et figurée par l'auteur dans un travail antérieur (1921 b). Elle appartient au même groupe que *M. crassa* Sow., espèce commune au Bathonien.

Ce groupe est déjà représenté au Trias par *M. Maximiliani Leuchtenbergensis* Klipst., de Saint-Cassian, et *M. Broilii* Bittner des couches à *Pachycardia*.

3e Groupe. *M. Lamberti* Gillet. Seule espèce néocomienne.

Coquille lisse en forme de massue; crochet médian, carène séparant la coquille en deux parties à peu près égales.

Cette espèce, décrite antérieurement (1921 b), est localisée également à Gy-l'Évêque (Yonne). Un seul exemplaire (coll. J. Lambert). Cette forme est déjà représentée au Trias par *M. Woehmanni* et *M. recta* Broili des couches à *Pachycardia*.

4e Groupe. *M. transatlantica* Burckhardt (1903). Seule espèce néocomienne.

Néocomien inférieur de la Cordillère argentine dont elle semble une espèce caractéristique. Crochets latéraux, côté buccal élevé, arrondi à la partie supérieure, bords palléaux antérieurs et postérieurs à peu près rectilignes. Côtes concentriques verticales, puis coudées sous le crochet et horizontales. Intérieur de la coquille visible sur l'exemplaire figuré et montrant l'impression médiane de l'adducteur.

M. Lombardica Hauer du Trias alpin appartient à un groupe voisin.

Extension verticale du genre Myoconcha.

	Groupe de *Myoconcha icaunensis* Cott.	Groupe de *M. neocomiensis* d'Orb.	Groupe de *M. Lamberti* Gillet	Groupe de *M. transatlantica* Burck.
Turonien.	*M. angustata* Fritch			
Cénomanien.				
Hauterivien.	*M. icaunensis* (Cott.) Gillet	*M. neocomiensis* d'Orb.	*M. Lamberti* Gillet	*M. transatlantica* Burck.
Portlandien.	*M. textilis* Quenst.			
Argovien.	*M. texta* Buv.			
Bathonien.	*M. crassa* Sow.			
Bajocien.	*M. sp.*			
Trias.	*M. sp.*	*M. sp.*	*M. sp.*	*M. sp.*

2. — Pinnidés

I. — Genre *Pinna* Linné

1er Sous-genre *Pinna s. str.*

Généralités. — Bernard (1896), en étudiant le développement des *Pinna*, a montré que c'étaient des descendants des Mytilidés chez qui les dents ont disparu encore plus tôt que chez *Mytilus* par accélération embryogénique, et dont l'avortement de la région antérieure a produit la forme allongée, caractéristique du genre. Les Pinnes vivent, comme les Moules, fixées à un byssus, mais dans le sable ou la vase des régions méditerranéennes.



Fig. 10. — Section de *Pinna Robinaldina* d'Orb. Réduit de 1/2.

Elles ont apparu dès le Carbonifère et peut-être le Dévonien.

1er Groupe Type : *Pinna Robinaldina* d'Orb. = *Pinna gracilis* Phil. (1829), (fig. 10).

Valanginien à Aptien ; province méditerranéenne, Angleterre du Nord.

Coquille rectangulaire à section losangique. Côtes rayonnantes sur les 2/3 du test seulement.

On peut suivre ce groupe du Lias inférieur au Sénonien ; les carènes sont souvent émoussées, donnant des sections beaucoup plus plates.

Principales espèces néocomiennes.

	Prov méditerranéenne	Prov. boréale		Prov. patagonienne
		Angleterre du Nord.	Allemagne du Nord.	
Aptien. Valanginien.	*P. Robinaldina* d'Orb.	*P. Robinaldina* d'Orb.	*P. raricosta* Harb.	*P. patagonensis* Favre.

Remarque. — *Pinna raricosta* Harb. (1905) du Valanginien d'Allemagne du Nord ne semble différer de *P. Robinaldina* que par la rectitude du bord palléal inférieur ; la valve droite, moins épaisse, n'est pas carénée.

P. patagonensis Favre (1908), Néocomien inférieur de Patagonie.

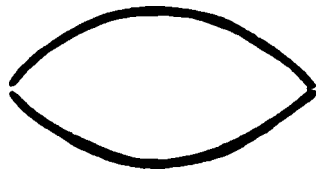


Fig. 11. — Section de *Pinna sulcifera* Leym. Réduit de 1/2.

2e Groupe. Type *Pinna sulcifera* Desh. (*in* Leym. 1842) ; Hauterivien du Bassin de Paris, du Jura, du Sud-Est de la France ; type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

Coquilles massives, plus ou moins élargies à la base en forme de massue.

P. sulcifera porte de larges côtes rayonnantes sur le test (fig. 11).

	Province méditerranéenne	Province boréale	
		Allemagne du Nord.	Californie.
Barrémien.	*P. Ponthieri* Torc., *Gervaisi* Dumas, *Liouri* Dumas ; *P. meridionalis* Math.		
Hauterivien.	*P. Hombresi* P. et C., *sulcifera* Desh., *Gillieroni* P. et C., *Helvetica* P. et C.	*P. iburgensis* Weerth	
Valanginien.			*P. sp.?* St.

Pinna Hombresi Pict. et Camp. (1864). Hauterivien du Jura (type des marnes d'Hauterive), du bassin de Paris, du « Lower Greensand » (exemplaire inédit du British Museum).

Une variété étroite, carénée, se trouve dans le Jura et le bassin de Paris (calcaire à Spatangues). La variété large, sans carène, se rencontre dans le Jura et le Sud-Est. Un exemplaire du « Lower Greensand » porte des stries rayonnantes bien marquées sur une partie du test. Cette variété formerait donc passage à *P. Helvetica* P. et C. qui ne diffère de la variété étroite de *P. Hombresi* que par la présence de côtes rayonnantes sur tout le test et d'une échancrure médiane au bord palléal antérieur.

Pinna Helvetica Pict. et C. (1864) provient du Barrémien de Sainte-Croix.

Pinna gurgitis Pict. et C. de l'Albien du Jura semble une mutation de la même espèce.

Pinna Gilleroni Pict. et C. (1864). Hauterivien du Jura (type des marnes d'Hauterive). Très large et massive, section triangulaire, côtes rayonnantes serrées dans la région supérieure de la coquille, bord palléal inférieur lisse, stries concentriques.

Pinna Ponthieri Torcapel (1884). Urgonien du Languedoc.

Pinna Gervaisi Dumas (1877). Urgonien du Gard.

Pinna Liouri Dumas. Même niveau.

Pinna meridionalis Math. (1878). Barrémien des Bouches-du-Rhône. La coquille s'évase régulièrement vers la partie inférieure ; crochets aigus, carène médiane, stries rayonnantes.

Pinna iburgensis Weerth (1884). « Teutoburger Wälder ».

Pinna sp. Stanton (1895). Knoxville beds

3e Groupe. Espèces à formes de Pernes.

P. gigantea Dumas (1877). Urgonien du Gard.

P. Mülleri Krenkel (1910). Néocomien inférieur du territoire de Tanganyika. Forme voisine de *Perna Ricordeana* d'Orb.

4e Groupe. Espèce aberrante : Pinna arata Coquand (Math. 1878). Barrémien des Bouches-du-Rhône. Étroite, peu évasée à la partie inférieure ; valve supérieure convexe, carénée, délimitant une région anale à côtes plus serrées, valve inférieure plane ou concave ; côtes rayonnantes formant un treillissage en se croisant avec les côtes concentriques.

2e Sous-genre *Trichites* Defrance

Il est très difficile à distinguer à l'état fossile, la forme étant celle des Pinnes à section peu épaisse, à coquille élargie à la base ; le test, plus épais que chez les Pinnes, est difficilement reconnaissable dans les formes anciennes. Une étude minutieuse des divers exemplaires du sous-genre *Pinna* nous montrerait sans doute des représentants crétacés du sous-

genre *Trichites* ROLLIER (1914) a cité quelques espèces jurassiques (voir le tableau) ; elles doivent donc se relier avec les groupes tertiaires.

Trichites ? Fischeri VILANOVA (1863) = *Pinnigena Fischeri* VILANOVA. Équilatérale, triangulaire ; deux carènes délimitent une portion médiane plane, stries concentriques onduleuses. La forme est différente de celle des *Pinna s. str.* L'espèce ne semble avoir été retrouvée, ni par COQUAND, ni par DEREIMS. Aptien d'Espagne.

3e Sous-genre *Pinnigena* DE LUC

Voisin des Hinnites comme aspect extérieur, mais crochets aigus de *Pinna*, test épais, couvert de grosses côtes onduleuses.

Apparu avec le Jurassique inférieur ou moyen (1re espèce citée dans le Bathonien par ROLLIER [1]) il disparaît au Néocomien inférieur. Il caractérise les faciès coralliens (province méditerranéenne).

Type *Pinnigena Saussurei* DE LUC (*in* JOUKOWSKY et FAVRE 1913). Infra-Valanginien du Mont-Salève. Cette espèce a été confondue avec celles des faciès coralliens du Jurassique moyen et supérieur. Forme rectangulaire, côtes rayonnantes divergeant en éventail et onduleuses.

P. Picteti PICT. et CAMP. (1864) du Valanginien du Jura (type de Sainte-Croix). Côtes rayonnantes et transversales imbriqués en forme de tuiles, très marquées à la valve gauche, très peu à la valve droite. Muscle submédian à l'intérieur des valves.

P. Marcoui CHOFFAT = *Trichites Marcoui* CHOFFAT (1901).

Intérieur d'une valve seul visible. Crochet très allongé et aigu. Hauterivien du Portugal.

II. — Genre *Chondrodonta* STANTON (1900)

Ce genre a été rapproché par H. DOUVILLÉ (1902) du genre *Pinna*, d'après la position du muscle adducteur antérieur à la partie supérieure de la coquille. L'aspect ostréiforme est dû à la fixation. Les dents sont remplacées par d'épais chondrophores entre lesquels se loge le ligament. C'est essentiellement un genre de faciès coralliens (toujours associé à des Rudistes).

Une seule espèce certaine en Europe au Néocomien : *C. barremica* COSSMANN de l'Urgonien d'Orgon (1916) et *C. sp. aff. Joannæ* CHOFFAT de l'Aptien ? d'Utrillas (matériaux DEREIMS).

Une espèce dans l'Aptien du Texas (partie supérieure de « Glen-Rose formation ») :

C. glabra STANTON, (associée à des *Monopleura*).

Les autres espèces signalées appartiennent à des formations cénomaniennes

C. Joannæ CHOFFAT, Portugal ; *C. Munsoni* STANTON, Texas, Alpes vénitiennes ; *C. Desori* COQUAND, région d'Angoulême.

3. — Aviculidés

I. — Genre *Avicula* KLEIN

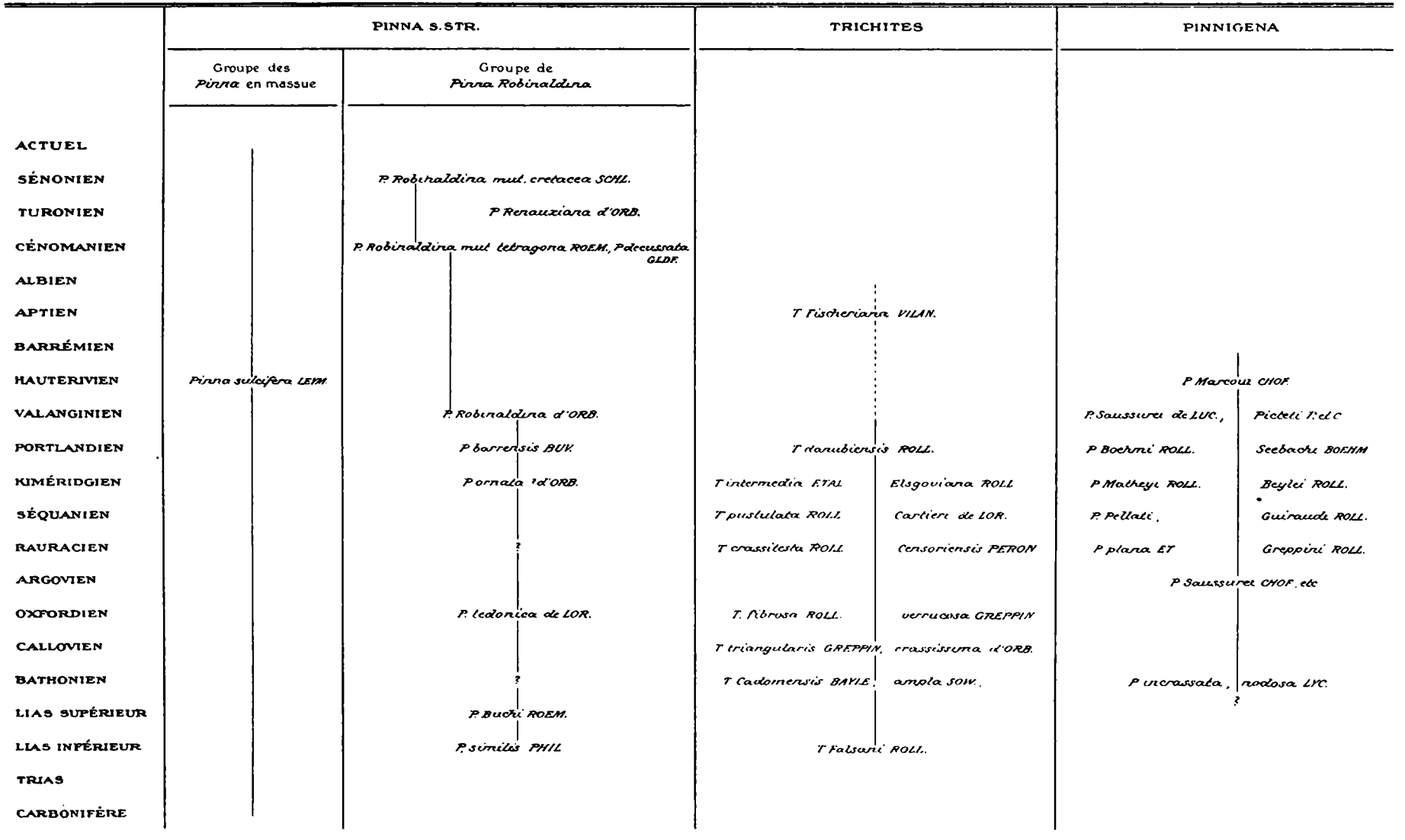
1er Sous-genre *Avicula s. str.*

Les Avicules proprement dites apparaissent au Silurien ; dès le Dévonien, presque tous les groupes qu'on rencontre au Secondaire ont apparu. Ils coexistent avec les Ptérinées, formes très voisines, à oreilles aiguës, à profonde échancrure byssale.

1. Vol. XL, p. 370 (*Mém. Soc. Pal. suisse*).

TABLEAU V

Répartition stratigraphique du genre PINNA



1er Groupe. Formes massives à larges oreilles s'étendant quelquefois sur une partie étendue de la coquille. Localisées dans le Primaire et le Secondaire.

Principales espèces néocomiennes elles sont toutes cantonnées dans la province méditerranéenne.

Valanginien inférieur = Berriassien *Avicula berriasiensis sp. nov.* (Pl. I, fig. 4). Très voisine du jeune d'*A. Cottaldina* d'Orb. (pl. 389, fig. 2). Le crochet est moins oblique, l'aile antérieure plus massive ; le test est couvert de fines stries rayonnantes et de côtes concentriques au lieu de porter de grosses côtes rayonnantes. Gisement Eygalières (Bouches-du-Rhône). Plusieurs fragments avec le test intact et un exemplaire entier (celui qui est figuré) avec une portion du test conservée.

Valanginien-Hauterivien : A. allaudiensis Matheron (1842). Type Hauterivien des Bouches-du-Rhône ; Valanginien du Fontanil (Isère) [1].

Forme très oblique ; oreilles à peu près égales, en forme d'ailes, l'antérieure profondément échancrée.

Hauterivien-Barrémien A. Cottaldina d'Orb. et var. *Carteroniana* d'Orb.

J'ai indiqué dans un travail antérieur qu'on trouve tous les passages entre les deux espèces de d'Orbigny que j'ai réunies en une seule (1921 *b*). C'est une grande espèce à test épais, à fortes côtes rayonnantes, à aile antérieure petite et aiguë, à aile postérieure très large.

Type Hauterivien du bassin de Paris ; Hauterivien et Barrémien du Jura et des Bouches-du-Rhône.

A. Sowerbyana Matheron (1842). Voisine de la forme *Carteroniana*, mais aile postérieure très courte. Oreille antérieure arrondie. Type Bouches-du-Rhône.

Aptien A. Flicki Pervinquière (1914). Djebel Mrilah (Tunisie).

Petite espèce voisine d'*A. Cottaldina*. Aile antérieure beaucoup plus longue et plus aiguë ; forme droite comme la variété *Carteroniana*. Gisement unique.

2e Groupe. Formes à oreilles étroites et aiguës, voisines des Avicules actuelles.

Principales espèces néocomiennes.

	Province méditerranéenne	Province africaine	Province boréale
		Est-Africain.	Allemagne du Nord.
Hauterivien Valanginien	*A. neocomiensis* Cott. *A. valangiensis* P. et C.	*A. Lierberti* Müll.	*A. vulgaris* Harb.

Valanginien : A. valangiensis Pict. et C. (1871). Limonite valanginienne du Jura (Boucherans). Voisine des grandes Avicules actuelles (*A. hirundo* Lin.). Longues oreilles aiguës, l'antérieure plus longue, à échancrure byssale profonde.

A. vulgaris Harbort (1905) ; Valanginien supérieur de l'Allemagne du Nord (Bückeburg). Très voisine d'*A. neocomiensis* Cott. citée plus bas. Aile antérieure presque absente.

A. Lieberti Müller (1900). Territoire du Tanganyika. Toute petite espèce à valves inégales.

A. ntandensis Müller (1900). Même région. Petite espèce voisine d'*A. vulgaris*.

A. tschingira Krenkel (1910). Même niveau.

1. Un exemplaire dans la collection Démcly.

Hauterivien *A. neocomiensis* Cotteau (1855). Calcaire à Spatangues d'Auxerre (type de Cotteau figuré), de Guindrecourt (Haute-Marne). (Pl. I, fig. 5).

Petite espèce déjà décrite et figurée (1921 *b*) à oreilles aiguës, la postérieure très longue.

3e **Forme** voisine d'*Oxytoma* : *Avicula Gentili sp. nov.* Gargasien du Maroc occidental (Aziar, Sous Eleta, les Ida ou Shaïr) et niveau de Clansayes. Coll. L. Gentil (Sorbonne). (Pl. I, fig. 6 *a*, 6 *b*, 6 *c*).

Voisine d'*Oxytoma Rauliniana* d'Orb. de l'Albien du bassin de Paris ; ailes et échancrure byssale aussi peu marquées. Le plus grand développement de l'aile postérieure la rend beaucoup plus rectangulaire. Les côtes rayonnantes du test sont très serrées, recoupées par des stries d'accroissement profondes (5 ou 6).

Sur plusieurs exemplaires, la dépression qui sépare l'aile postérieure du corps de la coquille n'est pas marquée. Celle qui sépare l'aile antérieure chez *O. Rauliniana* n'existe jamais dans l'espèce marocaine. Les deux valves sont égales, ce qui éloigne l'espèce des *Oxytoma*. La charnière n'est pas visible, les échantillons étant transformés en limonite.

Longueur du grand axe 2 cm. 80, longueur de la région cardinale 2 cm. 50.

2e Sous-genre ***Oxytoma*** Meek et Hayden

Généralités. — Il se distingue du sous-genre *Pseudomonotis* par la présence de dents rudimentaires, allongées le long de la charnière ; du sous-genre *Avicula s. str.*, par la valve supérieure plane, l'oreille antérieure très courte (fig. 12).

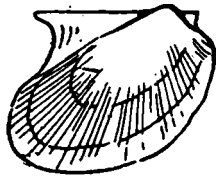


Fig. 12 *a*. — Valve supérieure d'*Oxytoma inæquivalvis* Sow.

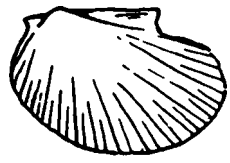


Fig. 12 *b*. — Valve inférieure.

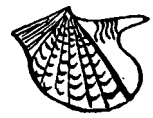


Fig. 12 *c*. — Jeune individu du Callovien de Villers.

J'ai été amenée, par comparaison de nombreux échantillons, à faire une revision du sous-genre *Oxytoma* et à en classer les principaux rameaux (1923).

Le sous-genre apparaît au Trias, avec de nombreuses espèces ; il doit dériver des *Pseudomonotis* carbonifères.

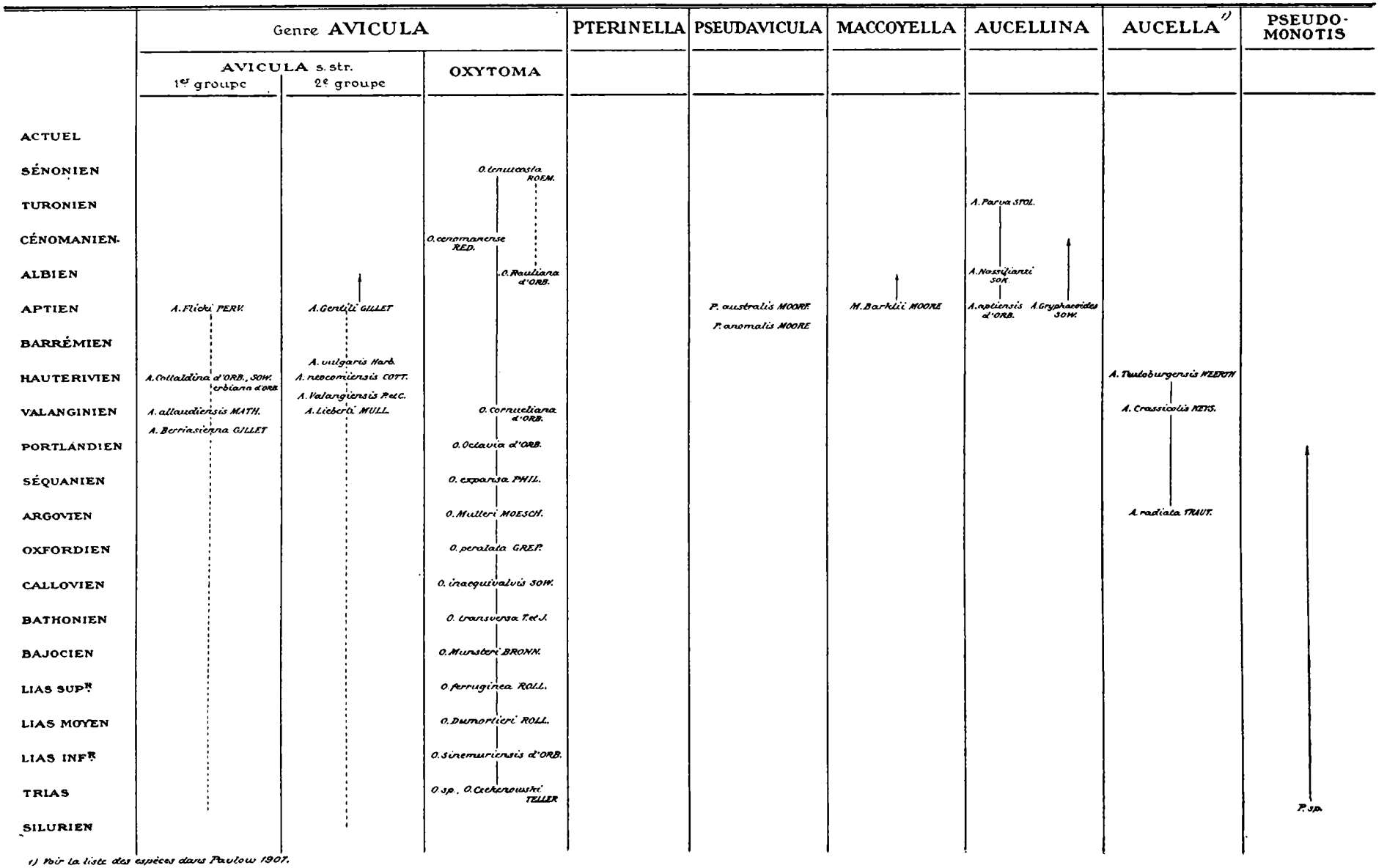
Dès le Trias, on trouve représenté le grand rameau d'*O. inæquivalvis* Sow., avec celui d'*O. cygnipes* limité au Lias inférieur.

La forme rhétienne : *O. intermedia* Emm. est déjà une simple variété d'*O. inæquivalvis* Sow., comme je l'ai indiqué (*loc. cit.*).

O. inæquivalvis var. *Cornueliana* d'Orb. = *O. macroptera* Roem. Variétés très nombreuses. On trouve des individus à côtes rayonnantes de 3 grandeurs et à côtes de 2 et d'une seule grandeur. Rare dans l'Hauterivien du bassin de Paris et du Jura. Type de Saint-Dizier (Haute-Marne). Calcaire à Spatangues. Abondante dans les argiles de Speeton, celles du Hils, le Valanginien et le Barrémien russe. Citée dans l'Hauterivien du Jutland ; signalée par Woods dans l'Albien de Folkestone. C'est donc une espèce à caractère nettement boréal. J'ai signalé (1921 *b*) un exemplaire dans le Barrémien bathyal de Meysse (Ardèche).

1. Pl. 6, fig. 5.

Extension des AVICULIDÉS secondaires



1) Voir la liste des espèces dans Pavlow 1907.

Principales espèces néocomiennes.

	Province méditerranéenne		Province boréale		Province patagonienne
	Prov. méditer. prop. dite.	Australie.	Russie.	Allemagne et Angleterre N.	
Aptien.		*O. rockwoodensis* Eth.			
Barrémien.			*O. inæquivalvis* var. *Cornueliana* d'Orb.		
Hauterivien.	*O. inæquivalvis* var. *Cornueliana* d'Orb.				
Valanginien.				*O. inæquivalvis* var. *Cornueliana* d'Orb.	*O. tardensis* Stant.

O. tardensis Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie ; même forme qu'*O. inæquivalvis* var. *Cornueliana* d'Orb.; mais les côtes, toutes égales, sont rares et espacées. Fortes côtes concentiques jusque sur l'oreille antérieure, échancrure byssale bien marquée. Ce ne peut être une simple variété du rameau *inæquivalvis*, étant donné l'isolement de la province patagonienne des provinces méditerranéenne et boréale.

O. rockwoodensis Etheridge (1872). Aptien d'Australie. Côtes nombreuses et serrées. C'est peut-être une variété d'*O. Cornueliana*.

O. semi-radiata Fischer de Waldheim (1835) Barrémien de Simbirsk. Un exemplaire dans la collection de la Faculté des Sciences de Dijon. C'est probablement une variété d'*O. inæquivalvis*.

II. Genre *Aucellina* Pompeckj

Pompeckj a montré (1901) que le genre *Aucella* et le nouveau genre distingué par lui *Aucellina* n'ont aucun rapport avec les Inocérames dont on les a longtemps rapprochés à cause de leur forme extérieure; il n'y a pas de chevrons ligamentaires, mais une aréa ligamentaire triangulaire.

Le genre *Aucellina* est caractérisé d'après Pompeckj

1° Par son aréa ligamentaire beaucoup plus étroite que chez *Aucella*, l'oreille antérieure longue à la valve droite et très profondément échancrée par le byssus, l'ornementation souvent radiée (les Aucelles, sauf les formes ancestrales, sont lisses) (fig. 13).

Pompeckj fait dériver les Aucelles et les Aucellines des Aviculidés, spécialement du genre *Pseudomonotis* à forme très voisine. Leur origine serait à chercher dans la mer circumpolaire d'où sont sorties les Aucelles (pour donner des rameaux dans les régions septentrionales et même centrales au milieu du Jurassique et jusqu'au début du Néocomien), et les Aucellines à l'Aptien.

Ces dernières sont descendues beaucoup plus loin que les Aucelles, puisqu'on les trouve dans le Sud-Est de la France ; mais elles ont envahi les mers profondes du bord des géosyn-

clinaux. Elles ont dû naître aux dépens des Aucelles qui avaient regagné les mers polaires au Barrémien, et elles ont pu vivre à cette époque à côté de ces dernières, avant d'émigrer dans le Sud de l'Europe.

Principales espèces néocomiennes : Sokolov (1908) a groupé les Aucellines en 3 groupes :

A. Valve gauche équilatérale. Une seule espèce au Néocomien *A. aptiensis* d'Orb. Gargasien du Sud-Est de la France (type de La Baume près Castellane) et du Nord de l'Allemagne ; Albien de Transcapienne. Très voisine d'aspect de *Pseudomonotis* ; rapprochée par Sokolov d'*Aucella calloviensis*, d'après la forme extérieure.



Fig. 13. — *Aucellina* vue par le crochet. *O.* Oreille antérieure, supposée enlevée, représentée en pointillés.

A. euglypha Woods du Cénomanien inférieur de Nouvelle-Zélande et *A. parva* Stol. de l'« Utatur group » de l'Inde appartiennent au même groupe.

B. Valve gauche inégale à crochet épais.

A. Nassibianzi Sok. Gargasien ? et Albien russes.

A. Pavlowi Sok. Aptien de l'Oural, forme la plus ancienne du groupe.

C. Valve gauche inégale, à crochet mince : *A. gryphoides* Sow. = *Inoceramus Coquandi* d'Orb. (1847). Gargasien et Albien du Sud-Est de la France, du Nord de l'Allemagne, du Sud de l'Angleterre, Cénomanien inférieur anglais ; Aptien, Albien du Daghestan, de l'Asie centrale, Albien du bassin de Paris et du Jura. Rapprochée, au point de vue de la forme extérieure, d'*Aucella Pallasi* (Lahus.) Keys. Beaucoup plus voisines des Aucelles qu'*Aucellina aptiensis* d'Orb. Le type de d'Orbigny vient de Clars (A.-M.).

A. hughendenensis Etheridge = *Aucella hughendenensis* Etheridge (1872). Aptien du Queensland et de Nouvelle Galle du Sud. Voisine de la précédente ; mais le test des deux valves est orné de fines côtes rayonnantes, comme dans *A. aptiensis* d'Orb. Le crochet est moins mince que dans *A. gryphoides* Sow.

III. Genre *Aucella* A. Keyserling

Je n'insisterai pas sur ce genre dont je n'ai pu examiner que les exemplaires anglais et quelques russes. Je renvoie au Mémoire de Pavlow (1907) qui englobe toutes les espèces du genre, sauf celles du Nord de l'Amérique ; une partie des espèces russes se retrouve dans l'Allemagne et l'Angleterre du Nord et en Californie (fig. 14).

Ce sont *Aucella volgensis* Lah., Valanginien et Hauterivien ; *Aucella Kayserlingi* Lah., Hauterivien d'Allemagne, Valanginien supérieur d'Angleterre.

Dans l'Alaska et en Californie : *Aucella crassicolis* Keys. Les « Knoxville beds » de Californie contiennent en outre *Aucella piochii* Gabb qu'on retrouve en Colombie britannique.



Fig. 14. — *Aucella* vue par le crochet.

Le genre *Aucella*, encore abondant au Valanginien, survit à l'Hauterivien uniquement dans l'Allemagne du Nord. Il disparaît complètement des mers septentrionales d'Eurasie et d'Amérique au Barrémien. Il a dû survivre dans les mers boréales proprement dites, d'où le genre *Aucellina* aurait émigré à l'Aptien pour peupler les régions profondes de la Méditerranée où seul il a pu subsister.

IV. Genre *Pterinella* Toula

Ce genre est localisé dans l'Urgo-Aptien du Centre et de l'Ouest des Balkans (Bulgarie). Son nom indique sa grande ressemblance de forme avec les Ptérinées primaires. Il rappelle aussi les Ptéropernes du Jurassique moyen.

La présence de deux fossettes ligamentaires le rapproche des Pernes. La charnière ne possède que deux ou trois lames allongées d'Avicule. Je n'ai pu voir aucun exemplaire de ce genre.

Deux espèces seulement ont été décrites :

Pterinella crassitesta Toula (1889) du Balkan Central et *P. Petersi* Toula (1882) du Balkan Ouest.

V. Genre *Pseudavicula* Etheridge (1872)

Ce genre a été créé par Etheridge pour deux espèces du Queensland *P. australis* et *P. anomala* dont je n'ai pu examiner de représentant.

Il se distingue des *Avicula* par l'absence de l'oreillette antérieure. Je renvoie pour la description du genre à Etheridge.

VI. Genre *Maccoyella* Jack et Etheridge (1892)

Je renvoie aux auteurs pour la description de ce genre dont je n'ai pas vu d'exemplaires.

Moore a fait connaître (1870) une série d'espèces très voisines dont la description serait sans intérêt, toutes de l'Aptien du Queensland :

M. Barklii Moore, type du genre et *M. reflecta*, *umbonalis*, *corliensis*, *substriata*.

4. — Pernidés

I. Genre *Perna* Bruguière

Le genre apparaît au Trias avec des formes voisines des Pernes actuelles ; il doit provenir d'une forme sans dents qui a évolué au Silurien et au Carbonifère parallèlement aux formes munies de dents appartenant à la famille des Gervillies.

Le genre *Mytiloperna* Roll. qui réunit les formes non ailées à aspect de Moules semble localisé au Jurassique.

1er Groupe *Perna s. str.* Type néocomien *Perna Ricordeana* d'Orb.

Ce groupe s'étend depuis le Trias jusqu'à l'époque actuelle.

Le bord cardinal est tantôt rectiligne, tantôt oblique, ce qui ne paraît pas un caractère spécifique. Lorsque le bord cardinal est oblique, il peut être régulier ou convexe, comme dans *Perna isognomoides* Stahl. de l'Aalénien. L'aile antérieure est absente dans ce groupe ; l'aile postérieure est confondue avec le corps de la coquille.

Principales espèces néocomiennes (*Perna s. str.*)

	Province méditerranéenne	Province africaine	
		Est-Africain.	Afrique du Sud.
Hauterivien. Valanginien.	*P. Ricordeana* d'Orb., *P. Germaini* P. et C.	*P. tendagura* Kr.	*P. Atherstoni* Sh.

Perna Ricordeana d'Orb. = *P. Fittoni* Pict. et Camp. (1871) = *P. Germani ? P.* et *C.* Le type provient de l'Aptien de l'Yonne (Seignelay) où l'espèce forme un banc dans le niveau inférieur. Elle est abondante dans le « Lower Greensand ». Elle se rencontre exceptionnellement dans le calcaire à Spatangues (Bettancourt (Haute-Marne).

L'espèce du Jura : *P. Fittoni* est une variété à bord antérieur palléal un peu moins concave (Aptien).

P. Germani de l'Hauterivien du Jura est, au contraire, une forme à bord palléal antérieur plus concave que *P. Ricordeana* ; j'ai trouvé dans la collection du Muséum de Genève tous les passages entre les deux types.

P. Atherstoni Sharpe (1856) des « Uitenhague formations » ; aile postérieure plus large que l'espèce précédente et absolument rectiligne ; bord palléal antérieur bien échancré, bord cardinal rigoureusement rectiligne ; aile antérieure très petite.

P. tendagura Krenkel (1910), rapprochée par l'auteur de *P Ricordeana* var. *Fittoni* ; territoire du Tanganyika.

2e Groupe. Forme aberrante :

Perna Mulleti Desh. (1842) = *Perna Forbesi* Pict. et Camp. (1871). Type du calcaire à Spatangues de l'Aube. Dans tout ce niveau où elle est rare et dans l'Aptien de l'Yonne. Dans le « Lower Greensand », elle caractérise la base des argiles d'Atherfield (« Perna-beds »).

Dans les argiles du Hils (Allemagne du Nord), elle forme les couches à Pernes. La variété *Fittoni* provient de l'Aptien du Jura.

Perna Mulleti semble particulière au Néocomien. Bien caractérisée par la coquille scindée en deux parties saillantes par une dépression médiane et la grande expansion aliforme de l'aile postérieure. Chez le jeune, comme je l'ai déjà fait remarquer (1921 b), le sillon qui sépare la coquille en deux lobes est à peine marqué et s'approfondit avec l'âge. L'oreille antérieure existe chez le jeune.

3e Groupe. Formes voisines d'aspect des Gervillies :

Perna pachyderma Coq. = *P. Morellensis* Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Oreille antérieure aiguë.

Perna militaris Burckhardt (1903). Néocomien inférieur de la Cordillère argentine.

Perna polita Sharpe (1850). Valanginien du Portugal.

Perna Bourgueti Pict. et Ren. (1858). Aptien de la Perte du Rhône. Aile postérieure triangulaire, aiguë, pas d'aile antérieure.

II. Genre *Inoceramus* Parkinson

Ce genre, voisin des Pernes, semble avoir vécu depuis le Lias dans les milieux vaseux, comme les Aucelles (témoin leur abondance dans les argiles de Russie, dans la craie turonienne et sénonienne) indépendamment de la profondeur. Il est abondant au Crétacé inférieur dans les argiles bathyales du Nord de l'Europe et de l'Amérique et dans les calcaires marneux à Ammonites sténothermes du géosynclinal méditerranéen ; on le trouve exceptionnellement dans le « Lower Greensand ».

Woods a dressé un tableau phylogénétique des Inocérames crétacés (1912 b). J'ai tâché de ranger dans les rameaux considérés les diverses espèces néocomiennes décrites. J'adopte ceux-là sans contrôle, n'ayant pas en mains les matériaux suffisants pour faire une étude des espèces françaises.

1er Groupe de Woods : Groupe d'*I. Salomoni* d'Orb., espèce albienne. Forme trapue, lisse ou ornée de stries rayonnantes ; bord cardinal postérieur concave. Albien-Cénomanien, d'après Woods.

On peut en rapprocher deux espèces néocomiennes :

I. Escheri May.-Eym. (1881). Valanginien supérieur du lac de Thoune. Rappelle certaines variétés d'*I. concentricus* Park., dérivée d'*I. Salomoni.*

I. Jaccardi Pict. et Camp. (1871). Valanginien de Villers-le-Lac. Voisine des mêmes variétés d'*I. concentricus.* Crochets plus aigus ; petites stries rayonnantes entre les côtes concentriques.

2e Groupe de Woods : Groupe d'*I. neocomiensis* d'Orb. (fig. 15).

I. neocomiensis d'Orb. Néocomien moyen de la fosse vocontienne et « Lower Greensand » ; forme courte et large à bord cardinal postérieur rectiligne et allongé ; côtes concentriques bien marquées.

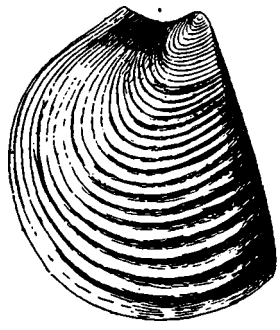


Fig. 15. — *Inoceramus neocomiensis* d'Orb. Réduit de 1/4.

I. Ewaldi Schlüter (1877) est, d'après Woods, une espèce très voisine, de l'Aptien de l'Allemagne du Nord.

I. quatsioensis Whitfield (1889) ; Colombie Britannique voisine d'*I. neocomiensis.*

De ces espèces dérivent, par toutes sortes de formes intermédiaires, les espèces du type d'*I. labiatus* Schloth., dont on peut rapprocher les espèces néocomiennes suivantes :

I. ovatus Stanton (1895) ; « Knoxville beds » ; presque équilatérale.

I. Montezumæ Félix (1891). Hauterivien de l'état de Puebla (Mexique) ; forme courte, orbiculaire, côtes concentriques régulièrement arrondies, bien marquées.

I. plicatus d'Orb. (1842). Barrémien de Colombie. Voisine de certaines formes peu élevées d'*I. labiatus* ; bord palléal inférieur plus évasé, côtes concentriques bien marquées, bord cardinal postérieur court.

I. Picteti May.-Eym. (1887). Valanginien inférieur du lac de Thoune. On peut la rapprocher de certaines formes extrêmes d'*I. labiatus* var. *latus* en supposant la forme encore plus exagérée.

I. Sebianus Buchauer (1897). Berriasien de Seby (Tyrol) et de la Faurie (Basses-Alpes). Espèce a crochets très élevés, épaisse, qu'on peut encore rapprocher du groupe d'espèces voisines d'*I. labiatus.*

Beaucoup des modifications du rameau d'*I. neocomiensis* que Woods nous a montrées se réaliser dans la série stratigraphique se sont donc produites déjà dans une même époque, au Néocomien.

3e Rameau aberrant

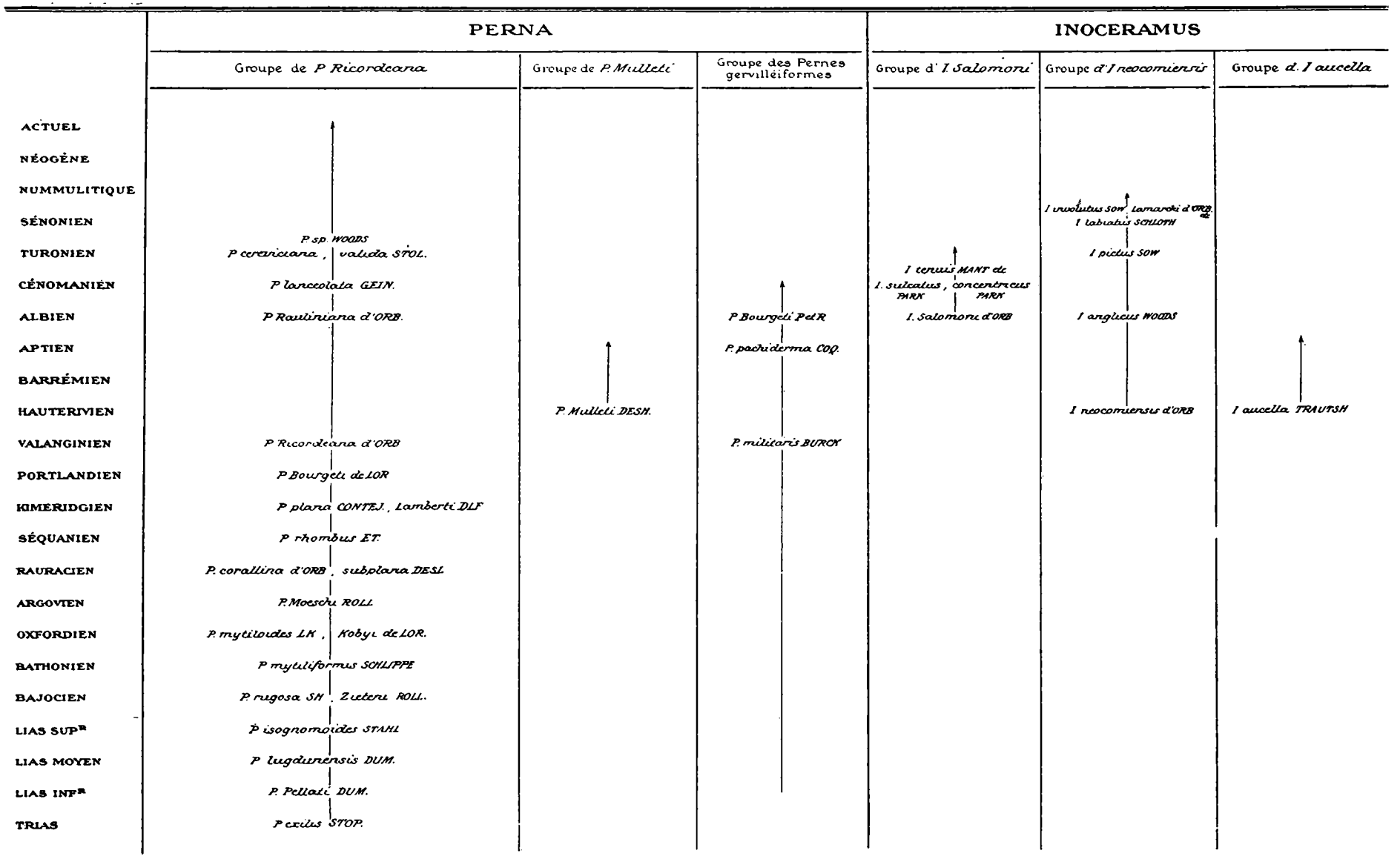
I. aucella Trautshold (1865). Forme commune dans le Valanginien de Russie, du Caucase, de la Crimée, dans le Valanginien et l'Hauterivien de l'Allemagne du Nord. Grande taille, crochets proéminents, recourbés, arrondis, test épais ; beaucoup plus haute que large ; bord cardinal postérieur très oblique, légèrement convexe.

On peut en rapprocher *Inoceramus Carsoni* Mac'Coy, de l'Aptien du Queensland, dont certaines variétés sont équilatérales et ont le crochet droit (Flinders River).

Inoceramus pernoides Eth. du même niveau est une forme très voisine qui présente les mêmes variétés droites et inéquilatérales (Etheridge et Jack 1892).

TABLEAU VII

Répartition verticale des **PERNIDÉS** secondaires



5. — Gervillidés

Genre *Gervilleia* Defrance

Le genre *Gervilleia*, comme le genre *Pecten*, réunit une infinité de formes très différentes, à affinités voisines, qui étaient probablement anatomiquement très semblables. Il comprend aussi des formes sans dents et des formes pourvues de dents.

Ces dernières, chez des groupes aussi variables que les Anisomyaires, et souvent fixés, ne sont plus un critérium générique comme chez les « hétérodontes ».

Nous trouvons donc des Gervillies à dents d'aspect « taxodonte », des Gervillies à dents cardinales et latérales, des Gervillies enfin qui ont une ou deux dents rudimentaires ou plus du tout de dents.

Les espèces sont tantôt aviculiformes, très bombées, tantôt très allongées et plates.

Le caractère qui réunit ces formes sous un même genre est la présence de chevrons ligamentaires, bien développés en général, sauf chez les formes primitives ; les dents, plus ou moins développées, pouvant disparaître.

Dietrich a fort bien montré que l'on ne pouvait réunir les diverses espèces à dents taxodontes dans un même rameau, pas plus que les dents à caractère d'hetérodontes apparues aux diverses époques géologiques (1910).

Ce sont, comme les formes Janires, des espèces « itératives sans aucun lien que leur ancêtre commun.

En 1902, Frech a séparé les Gervillies en groupes :

a) Groupe de *G. aviculoides* à formule dentaire $\begin{matrix} C\ 3\text{-}2\ L\ 2\text{-}1 \\ C\ \overline{3}\ \overline{2}\ L\ \overline{1}\ \overline{1} \end{matrix}$.

b) Groupe de *G. angusta* à dents latérales seules développées.

c) Groupe de *G. Hartmanni*, nombreuses dents cannelées verticales.

d) Groupe de *G. solenoides*, nombreuses petites dents irrégulières.

En 1906, Lukas Waagen tente une classification des Gervillies qui paraît tout à fait discutable il rapproche *G. aviculoides* et *G. Hartmanni* sous le même nom de genre, *Gervillela*, en prenant pour exemple un individu de *G. Hartmanni* à deux petites dents cardinales et une latérale allongée qui paraît être une forme anormale, restée à un stade jeune représenté dans le développement de *G. aliformis*.

Il réunit, d'autre part, au même genre *G. polyodonta* et *G. Albertii* Credn., formes triasiques à longues dents latérales comme *G. aviculoides*, mais à nombreuses crénelures à la partie antérieure de la charnière, comme *G. aliformis*. Ce sont des formes adultes que je réunis avec une espèce néocomienne semblable sous un même nom de sous-genre (voir plus loin p. 44 *Pseudogervilleia*).

Je conserverai le nom de *Gervillela*, au moins comme sous-genre, et je le restreindrai

1) au groupe de *G. aviculoides* et formes dérivées (groupe de *G. lanceolata* Münster à formule $\frac{1}{1}\ \frac{1}{1}$).

2) Aux formes à caractère de jeune de *G. aliformis*, réunies sous le nom de *Bakewellia*, nom appliqué aux espèces du Trias et du Permien. Des formes semblables se retrouvent : au Bathonien, avec *G. monotis* Desl. ; au Néocomien, avec *G. tenuicosta* Pict. et Camp. qui se continue jusqu'au Cénomanien avec des mutations très voisines.

3) Aux formes ne possédant plus de dents : *G. linguloides* Forbes.

Je range alors dans le sous-genre *Gervilleia s. str.* :

a) Groupe de *G. Hartmanni*. Trias à Bajocien.

b) Groupe de *G. aliformis*. Néocomien à Cénomanien, forme « itérative » du premier groupe.

c) Groupe de *G. Forbesiana* : section *Ensigervilleia* DIETRICH, Portlandien à Aptien. Nombreux chevrons ligamentaires étroits, nombreuses petites dents postérieures disposées sans ordre, paralèllement au bord cardinal.

d) Groupe de *G. solenoides* DEFRANCE (section *Gervilliopsis*, sous-genre américain). Nombreuses petites dents indistinctes sur tout le bord cardinal.

Il semble préférable de conserver le nom de *Gervilleia* comme genre, toutes ces formes étant très voisines, et n'ayant que la valeur de sous-genres et de sections.

Le sous-genre *Pseudogervilleia* GILLET a été créé pour une espèce néocomienne : *P. episcopalis* GILLET à longues dents latérales et petites dents antérieures peu obliques, forme « itérative d'espèces triasiques [1] précitées.

Le sous-genre *Pseudoptera* doit probablement se rattacher aux *Gervillela* sans dents

A ces sous-genres s'ajoutent encore une série de sous-genres triasiques que nous n'avons pas à étudier.

En somme, ce qui est important ici, comme dans tous les genres, c'est l'étude des divers rameaux, les sous-genres n'étant que la réunion de divers rameaux semblables n'ayant aucun lien de parenté.

Affinités des *Gervillies* avec les **genres voisins**

Le stade primitif des Gervillies à deux petites dents cardinales et latérales allongées, qui correspond aux formes adultes *Bakewellia*, est semblable à un stade de développement des jeunes Pernes figuré par BERNARD (1896) et par FRECH (*loc. cit.*) et appelé par BERNARD, stade *Avicula*, par FRECH stade *Bakewellia*.

Les chevrons ligamentaires sont au nombre de deux, ce qui les distingue des jeunes Avicules ; mais, à un stade moins avancé, il y a une cardinale et une latérale seulement ; la charnière est celle d'une Avicule adulte.

Nous pouvons donc considérer le genre *Avicula* comme la forme ancestrale de *Gervilleia* et de *Perna* ; c'est ce qu'a indiqué JACKSONN dans sa classification des Aviculidés (1890).

Les Avicules apparaissent, en effet, dès le Silurien, alors que *Gervilleia* n'apparaît qu'au Permien avec les formes *Bakewellia*, *Perna* apparaissant au Trias.

1er Sous-genre *Gervilleia s. str.*

1er Groupe *Gervilleia aliformis* Sow. Type : *G. aliformis* Sow. Forme « itérative » du groupe jurassique de *G. Hartmanni* ; nombreuses dents perpendiculaires à la charnière, cannelées ; coquille à larges ailes, très convexe. La forme est très variable, comme je l'ai indiqué dans un travail antérieur (1921 b). Type du « Lower Greensand » où elle est très abondante, Hauterivien du Jura et du bassin de Paris, Néocomien inférieur du territoire de Tanganyika, Albien du massif du Moghara (Arabie) (fig. 16).

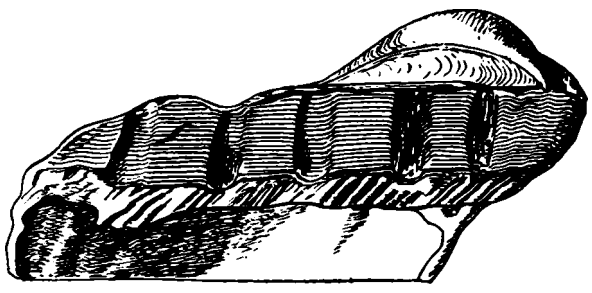


FIG. 16. — CHARNIÈRE DE *Gervilleia aliformis* SOW.

1. C'est par erreur que dans les planches cette espèce figure sous le nom de *P. Lamberti*, voir 1921 b.

Les autres espèces appartiennent à la province méditerranéenne :

G. digitata Pict. et Camp. (1871). Urgonien du Jura. Type de l'Urgonien d'Essert (Mont-Salève). Forme de *G. aliformis*, crochet plus droit, plus élevé, charnière inconnue. *G. Jaccardi* Pict. et Camp. (1871). Types de l'Hauterivien supérieur de Morteau et de l'Urgonien de Châtillon-de-Michaille. Toute petite espèce voisine des jeunes individus de *G. aliformis* figurés par Woods [1], mais le test est couvert de fines côtes rayonnantes, au lieu de côtes espacées. Charnière inconnue (fossettes ligamentaires).

G. magnifica Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Forme de Perne, ailes absentes.

Section *Ensigervilleia* Dietrich.

Une seule espèce néocomienne :

G. Forbesiana d'Orb. (1849). Hauterivien de l'Aube, « Lower Greensand » (type) (très abondante). Très allongée et étroite, recourbée en forme de sabre ; charnière semblable au type du sous-genre de Dietrich, à nombreuses petites dents au bord postérieur de la charnière.

2e Sous-genre *Gervilleia* Frech

1er Groupe Formes lancéolées à charnière composée de dents cardinales et latérales. Elles apparaissent probablement dès le Trias et se poursuivent sans interruption jusqu'au Sénonien.

Type néocomien : *Gervilleia anceps* Desh. (*in* Leymerie 1842). Type du calcaire à Spatangues de l'Aube. Dans presque toute la province méditerranéenne où cette espèce est rare (fig. 17).

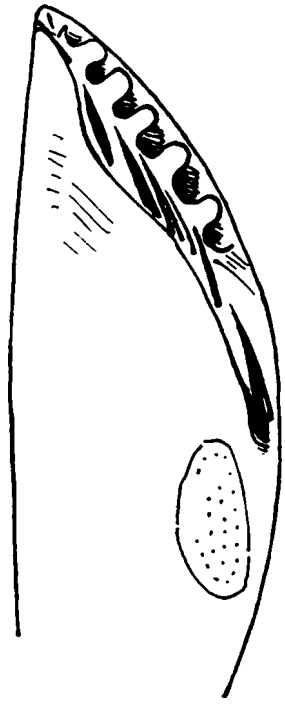


Fig. 17. — Charnière de *Gervilleia anceps* Desh.

G. sublanceolata d'Orb. (1847) = *aviculoides* Sow. = *alpina* Pict. et C. (1871) espèce aptienne, moins rectiligne que la précédente d'après Woods ; j'ai indiqué dans un travail antérieur (1921 b) que des espèces arquées se rencontraient dès l'Hauterivien dans la Meuse, par exemple. Je n'ai pas de matériaux suffisants pour combattre l'opinion de Woods qui a étudié un grand nombre d'échantillons et conclut à l'existence de deux espèces distinctes.

G. sublanceolata se retrouve dans le Greensand de Blackdown.

G. dentata Krauss (1843) des couches de Uitenhage (Sud-Africain) (type) et du territoire de Tanganyika, voisine des précédentes, beaucoup plus épaisse, crochet plus aigu charnière à formule dentaire semblable $\begin{matrix} C\ 3\text{-}3. \\ C\ \overline{2}\text{-}\overline{3} \end{matrix}$

G. Hatcheri Staton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie. Deux fois plus haute que *G. anceps* Desh., crochet aigu, démesurément allongé, charnière inconnue.

Conclusions. Le groupe de *G. anceps* Desh. mériterait de faire l'objet d'une étude spéciale. Il comprend, dans toute la série du Jurassique, des formes droites ou arquées à même formule dentaire que *G. anceps*.

J'ai étudié un certain nombre d'échantillons munis de leur charnière ; les dents gardent la même position par rapport aux chevrons ligamentaires dans une même espèce, mais leur position varie d'une espèce à l'autre.

2e Groupe : Formes à deux petites dents cardinales de *Bakewellia*.

1. 1905 pl. XI, fig. 11 et 12.

Type néocomien *Gervilleia tenuicosta* Pict. et Camp. (1871). Type Hauterivien supérieur de Morteau (Doubs); Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne), « Lower Greensand » (*G. sp.* Woods), Allemagne du Nord.

Deux petites dents rudimentaires, trois ou quatre fossettes ligamentaires. Le rameau paraît continuer jusqu'au Cénomanien (voir le tableau) (fig. 18).



Fig. 18. — Charnière de *Gervilleia tenuicosta* Pict et Camp grossie de 1/4.



Fig. 19. — Charnière de *Gervilleia linguloides* Forbes, grossie de 1/4.

3e *Groupe* : Formes sans dents (fig. 19).

G. linguloides Forbes (1845). Type du « Lower Greensand »; Barrémien de l'Yonne, Barrémien supérieur de Wassy. Forme d'une *Pseudoptera*; mais il y a 3 ou 4 fossettes ligamentaires. Test lisse.

G. michaillensis Pict. et C. (1871). Urgonien de Châtillon-de-Michaille. Très voisine de la précédente. Charnière inconnue. Carène médiane. Test lisse.

G. Douvillei Choffat (1906). Type Aptien du Portugal; Aptien supérieur d'Espagne (coll. Dereims). Voisine de *Gervilleia aliformis*, mais beaucoup moins convexe; oreille antérieure bien développée, oreille postérieure peu.

Chevrons ligamentaires étendus, voisins de ceux des Pernes. Pas trace de dents.

3e Sous-genre *Pseudogervilleia* Gillet

Une seule espèce néocomienne : *Pseudogervilleia episcopalis* Gillet[1].

Aile antérieure aiguë, courte, large aile postérieure. Aspect de *G. aliformis*; mais coquille beaucoup moins convexe. J'ai indiqué, en décrivant cette espèce, que la charnière représentait un type intermédiaire entre *Gervilleia*, à dents toutes égales, courtes, verticales, et *Gervilleia* à dents toutes horizontales, très longues; 5 dents antérieures presque verticales, 2 longues dents horizontales à la valve droite, seule connue.

Ce type a déjà apparu au Trias *P. costata* Credn. est une forme très voisine.

Nous devons donc considérer *Pseudogervilleia episcopalis* comme un retour à une forme ancestrale, sans qu'aucun lien de parenté unisse les deux espèces.

Calcaire à Spatangues de Gy-l'Évêque. Un seul exemplaire. Coll. J. Lambert, Sorbonne.

4e Sous-genre *Pseudoptera* Meek

Meek a réuni sous ce nom les coquilles aviculiformes, subtrigones ou ovales, à aréa cardinale et oreilles courtes, qui sont localisées dans le Crétacé; les dents sont absentes, la rainure ligamentaire les rapproche des Gervillies, d'après Woods (1912).

Je distingue, en Europe, deux rameaux principaux qui s'étendent du Néocomien moyen au Crétacé moyen.

1. Cette espèce a été dénommée par erreur *P. Lamberti* dans la pl. fig. 6 et 7 (voir Gillet 1921 b).

Extension verticale des GERVILLIDÉS

GERVILLEIA — PSEUDOPTERA

	GERVILLEIA S. STR.			GERVILLELA			PSEUDOGERVILLEIA		
	Groupe de *Gervilleia alaeformis*	Ensigervilleia	Groupe de *Gervillia solenoides*	Groupe de *Gervillela anceps*	Groupe de Bakewellia	Groupe de *G. linguloides*		1ère groupe	2e groupe
EOCÈNE				*G. Eocenica DESH.*					
SÉNONIEN	*G. perobesa WHITE (Syria)*		*G. solenoides DEFR*						
TURONIEN					*G. enigma d'ORB.*			*P. coerulescens NILS*	
CÉNOMANIEN MOYEN					*G. rostrata FITT.*			*P. haldonensis SOW.*	*P. aromala SOW.*
CÉNOMANIEN INFÉR.				*G. sublanceolata d'ORB*					
ALBIEN				*G. Casnensis de LOR., difficilis d'ORB.*					*P. gaultina WOODS*
APTIEN				*G. sublanceolata d'ORB.*					*P. affinis VIL.*
BARRÉMIEN		*G. Forbesiana P&C.*				*G. linguloides FORBES*		*P. subdepressa FORBES*	
HAUTERIVIEN	*G. alaeformis SOW.*				*G. tenuicarta P&C.*		*P. episcopalis GILLET*		
VALANGINIEN				*G. anceps DESH* *G. dentata KRAUSS*					
PORTLANDIEN		*G. linearis BUV.*		*G. dentata, Natheri KRAUSS STANT.* *G. linearis BUV.*					
KIMERIDGIEN				*G. tetragona ROEM, kimeridgiensis d'ORB.*					
SEQUANIEN				*G. tetragona ROEM sulcata ET.*					
RAURACIEN				*G. pernoides DESH.*					
ARGOVIEN				*G sp.* *G. lanceolata MÜNSTER*					
OXFORDIEN				*G. Roederi de LOR.* *G sp.* *G siliqua DESH.*					
CALLOVIEN				*G. subcylindrica MOR & LYC. acuta SOW.* *G. Deccheni FRECH*					
BATHONIEN				*G acuta SOW.*	*G. monotis DESH.*				
BAJOCIEN				*G. sp.*					
LIAS SUPR				*G. Partschitschi RADOY.*					
LIAS INFR	*G. Hartmanni*					Cultriopsis			
TRIAS	*G. inflata SCHAFH*			?	Bakewellia s	Angustella	*P. costata CREDN.*		

1er Rameau. P. subdepressa (Forbes) (1845) d'Orb. (1847). Petite espèce du « Lower Greensand » (type) ; Barrémien de l'Yonne et Aptien de Seignelay. Aile postérieure aiguë, échancrure byssale bien marquée, stries concentriques et sillons (fig. 20). Voisine de l'espèce cénomanienne *P. haldonensis* Woods qui a le corps de la coquille plus étroit et des stries rayonnantes sur une moitié du test.

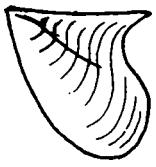


Fig. 20. — *Pseudoptera subdepressa* Forbes

2e Rameau. P. affinis Vilanova (1863). Aptien de la province de Teruel ; l'espèce albienne, *P. Gaultina* Woods, très voisine, semble avoir donné naissance à l'espèce cénomanienne : *P. anomala* (Sow.) dont le jeune est très voisin et qui, chez l'adulte, a la coquille divisée en deux parties par une concavité médiane (fig. 21).

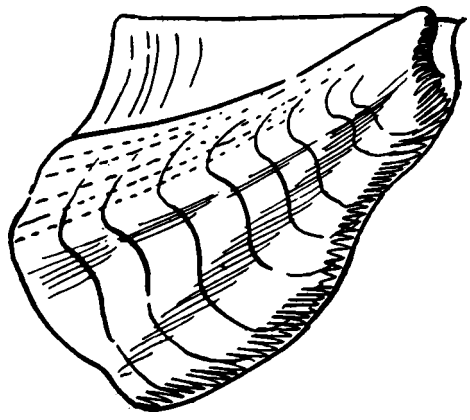


Fig. 21. — *Pseudoptera anomala* Sow. Réduit de 1/4.

6. — Pectinidés

I. Genre *Pecten* Gualtieri

1er Sous-genre *Chlamys*

L'anatomie des *Chlamys* est si voisine de celle des *Pecten s. str.* que je fais rentrer ces deux sous-genres dans le grand genre *Pecten* qui englobe tous les sous-genres.

Les *Chlamys* sont les formes les plus fréquentes du genre au Néocomien. Les faciès prédominants sont, en effet, peu profonds et zoogènes ; on peut suivre ces *Pecten* depuis le Trias avec divers groupes.

Philippi a distingué (1900), dans les espèces actuelles, deux groupes qu'il suit jusqu'au début du Jurassique ; 1° le groupe de *C. varius* Lk. qui comprend des formes à côtes rayonnantes plus ou moins épineuses, largement espacées, à intervalles couverts de côtes concentriques ou de fines côtes rayonnantes ; 2° le groupe de *C. pusio* Lk. qui comprend les formes à côtes tuberculeuses groupées deux ou trois ensemble, séparées par de très minces espaces ou non séparées, mais très serrées ; une rangée de côtes plus fines se trouve souvent entre les grandes côtes. La délimitation entre les deux groupes n'est pas aussi nette que le fait supposer Philippi ; il y a, en réalité, des formes intermédiaires entre les deux, à côtes plus serrées que dans *C. varius*, mais non fusionnées comme dans *C. pusio*.

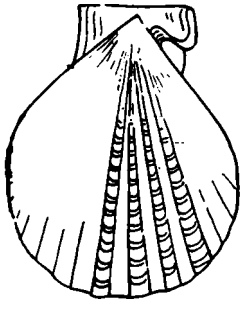


Fig. 22. — *Chlamys Goldfussi* Desh. réduit de 1/4.

1er Groupe : Type néocomien *Chlamys Goldfussi* Desh. *in* Leym. (1842). Seule espèce néocomienne. Hauterivien du Jura et du Bassin de Paris. Type de l'Aube. La valve droite porte des côtes rayonnantes largement séparées, formées de 3 côtes réunies, la médiane étant en saillie sur les deux autres ; la valve gauche est formée de côtes rayonnantes tuberculeuses ou épineuses, quand les tubercules deviennent anguleux (fig. 22).

C. icaunensis Cotteau (1859). Valanginien d'Arzier, Néocomien inférieur de Bernouil, cal-

caire à Spatangues de Gy-l'Évêque (Yonne). Côtes rayonnantes couvertes d'un fin treillissage qui se continue dans les espaces intermédiaires.

C. sanctæ-crucis Pict. et Camp. (1871). Valanginien du Jura. Côtes plus serrées, séparées par une fine côte. Type de Sainte-Croix.

2e Groupe : Type néocomien *C. Archiaciana* d'Orb.

Valanginien à Aptien dans le Jura ; Calcaire à Spatangues ; type de l'Aube (fig. 23).

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

Ce groupe ne semble représenté que dans la province méditerranéenne

C. Carteroniana d'Orb. Hauterivien du Jura et du Bassin de Paris. Côtes très serrées, souvent juxtaposées, croisées par des lames d'accroissement profondes, comme dans l'espèce précédente. Type du Russey (Doubs) et de Bettancourt (Haute-Marne).

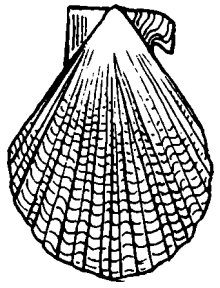


Fig. 23. — *Chlamys Archiaciana* d'Orb. Réduit de 1/4.

C. Lardyi Pict. et Camp. (1871). Valanginien du Jura ; très voisine de la précédente ; côtes rayonnantes plus fines. Type des marnes à Bryozoaires de Sainte-Croix.

C. Robinaldinus d'Orb. Hauterivien du Jura et du Bassin de Paris. Type de Saint-Sauveur (Yonne). Une série de côtes rayonnantes très serrées, de taille inégale, recoupées par des lames concentriques formant encore des imbrications. Tout le test est couvert de fines stries divergentes, visibles seulement à la loupe.

C. Oosteri de Lor. (1861). Hauterivien du Jura. Très voisine. Mêmes côtes divergentes à la surface du test. Type du Mont-Salève.

C. urgonensis de Lor. (1866). Urgonien du Jura. Une série de côtes onduleuses, souvent soudées ; intervalles occupés par de profondes lames d'accroissement. Type d'Essert (Mont-Salève) ; Urgonien du Dauphiné (couche inférieure à Orbitolines de Voreppe), Urgonien d'Orgon (Bouches-du-Rhône) et de Brouzet (Gard), Aptien inférieur du Jura.

C. landeronensis de Lor. (de Loriol et Gilliéron 1869). Côtes rayonnantes formées souvent de deux côtes soudées, assez espacées, et formant ainsi l'intermédiaire entre le premier et le second groupe. Côtes concentriques formant une série d'imbrications. Urgonien du Jura et du Sud-Est ; type du Landeron, près Neufchâtel ; Aptien supérieur du Dauphiné (couche supérieure à Orbitolines).

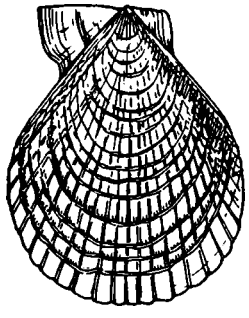


Fig. 24. — *Chlamys Coquandianus* d'Orb. réduit de 1/4.

3e Groupe : Type néocomien : *C. Coquandianus* d'Orb.

Hauterivien du Jura et du Bassin de Paris [1]. C'est une espèce qui appartient au troisième rameau distingué par Philippi issu, d'après lui, au Lias, du groupe de *C. pusio* Lk., et caractérisé par la présence de côtes rayonnantes bien espacées, recoupées par de fortes côtes concentriques très en saillie, ce qui forme un réseau quadrillé le distinguant facilement des autres groupes de Chlamys (fig. 24).

Chez *C. Coquandianus*, les côtes concentriqnes sont très serrées ; espèce rare.

C. sp. Pict. et C. (1871). Valanginien du Jura. C'est probablement une variété à côtes rayonnantes moins espacées et côtes concentriques moins saillantes.

C. æquilineatus Moore (1870). Néocomien supérieur du Queensland.

1. Le type est signalé, par suite d'une erreur, comme provenant d'Antibes.

Section *Camptonectes* Agassiz

Les *Camptonectes* sont des Chlamys à ornementation spéciale, à fines stries divergentes plus ou moins bien marquées qui s'étendent du Trias au Sénonien.

Il existe tous les passages entre les *Camptonectes* et les *Chlamys* lisses, dont nous n'avons pas de représentants au Néocomien. Philippi (1900) cite *C. strionatis* (K. u D.) Quenst. (A. peu strié, D. strié sous les crochets; le jeune est un *Camptonectes* typique); *C. Grenieri* Contej. du Kimeridgien de Montbéliard a le bord palléal inférieur seul strié obliquement. Dans le Lethaea Bruntana d'Etallon, on trouve plusieurs espèces jurassiques où la moitié de la coquille seule porte des stries divergentes, d'autres où le test est complètement lisse. *C. laminatus* Sow. du Cornbrash ne porte des stries que tout autour du bord palléal; *C. similis* Sow., à la partie inférieure du bord palléal seulement.

1er Groupe de Camptonectes. Espèces à forme beaucoup plus haute que large, à stries divergentes bien développées.

Type néocomien *Chlamys striato-punctatus* Roem. (1836) des argiles du Hils. Les stries, bien visibles à l'œil nu, sont formées par une série de sillons rectilignes. La forme est peu arrondie sur les bords palléaux (fig. 25 *a*).

L'exemplaire figuré par Woods des « Speeton clays » semble une race différente, les stries rayonnantes sont beaucoup plus serrées.

Le type de d'Orbigny de l'Aptien de Saint-Dizier (Haute-Marne), qu'on trouve aussi dans le calcaire à Spatangues de la même région, a les contours plus arrondis; les stries rayonnantes sont formées par une série de granulations ovales; c'est donc une espèce bien distincte (fig. 25 *b*).



Fig. 25 *a*. — Détail du test de *Camptonectes striato-punctatus* Roem.



Fig. 25 *b*. — Détail du test de *Camptonectes striato-punctatus* d'Orb.

Woods ne figure pas d'exemplaire du « Lower Greensand »; aussi ne pouvons-nous savoir si les individus signalés dans ce niveau appartiennent à l'espèce d'Angleterre du Nord ou à celle de l'Aptien du Bassin de Paris. Je ne sais à laquelle des espèces rapporter le *C. striato-punctatus* signalé par Karakash de l'Hauterivien du Caucase central, pas plus que celui qui est figuré par Müller de l'Est-Africain.

C. arzierensis de Lor. (1868). Valanginien d'Arzier, stries granuleuses, arrondies, très fines, visibles à la loupe.

C. puerrydonensis Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie.

C. projectus Tate (1861). Uitenhage formation », toute petite espèce à oreilles très irrégulières, stries rayonnantes en chevrons sur la ligne médiane, ces stries étant formées d'une série de chevrons anguleux.

C. compressus Gerhardt (1897). Aptien de Colombie. Coquille beaucoup plus large que haute, côtes rayonnantes très serrées, oreilles larges, échancrure byssale peu prononcée.

Principales espèces néocomiennes

	Prov. méditerranéenne	Prov. boréale		Prov. africaine	Prov. patagonienne
		Russie.	Allem. du Nord et Angleterre.		
Aptien.	*C. compressus* Gabb				
Barrémien.		*C. striato-punctatus* Roem.			
Hauterivien.	*C. striato-punctatus* d'Orb.		*C. striato-punctatus* Roem.		
Valanginien.	*C. arzierensis* de Lor.		*C. striato-punctatus* Woods	*C. striato-punctatus* Roem. *C. projectus* Tate	*C. puerrydonensis* Stant.

2e Groupe de Camptonectes. Formes larges, orbiculaires ; une valve lisse portant seulement des côtes concentriques lamelleuses, et une portant de fines stries divergentes, visibles seulement à la loupe.

Type néocomien : *Chlamys* (*C.*) *cinctus* Sow. = *C. crassitesta* Roem.

Espèce de grande taille, orbiculaire, caractéristique de presque toute la province boréale. Type anglais des « Claxby ironstones » ? d'après Woods ; type allemand des argiles du Hils.

Valanginien à Aptien. Un exemplaire probable dans le calcaire à Spatangues de Bettancourt (Haute-Marne) et un dans les Bouches-du-Rhône. C'est un groupe très rare, représenté par de rares espèces jurassiques et crétacées (voir le tableau).

C. Cottaldinus d'Orb. Plus petite espèce à coquille inéquilatérale, stries à peine visibles à la loupe. Valanginien à Aptien dans toutes la province méditerranéenne. Type du calcaire à Spatangues d'Auxerre.

C. Matheronianus d'Orb. (1847) = *C. pulchellus* Math. (1842). Plus haute que la précédente, stries rayonnantes espacées, bien nettes. Urgonien des Martigues.

C. Greppini Pict. et Ren. (1858) paraît une variété aptienne de *C. Cottaldinus*. Perte du Rhône.

2e Sous-genre *Æquipecten* Fischer

Formes voisines des *Chlamys*, valves égales, profonde échancrure byssale, contour généralement orbiculaire. Depuis le Trias jusqu'à nos jours.

P. Kloosi Wollemann (1900) est attribué avec doutes par Philippi (1900) à ce sous-genre. Coquille arrondie, fines côtes rayonnantes très serrées. Conglomérat du Hils.

P. socialis Moore (1870). Aptien du Queensland. Contours arrondis, échancrure byssale peu prononcée. C'est peut-être un *Chlamys*.

3e Sous-genre *Entolium* Meek = *Syncyclonema* Meek

Coquilles lisses à oreilles égales qui apparaissent dès le Carbonifère et vivent encore de nos jours.

Syncyclonema désigne généralement les formes à côtes concentriques, *Entolium* les formes à fines côtes rayonnantes. Les deux genres n'en forment en réalité qu'un, puisqu'une valve peut porter de fines côtes rayonnantes, l'autre des côtes concentriques.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province patagonienne
Aptien.	*E. sp?* Moore, *E. sp?* Moore		
Barrémie.	*E. aff. Germanicus* Woll.		
Hauterivie.	*E. sp?*	*E. Germanicus* Woll.	
Valanginie.			*E. argentinus* Stant.

E. aff. Germanicus Wollem: Sables barrémiens de la Hève (coll. Sorbonne). Côtes concentriques moins régulières et moins marquées que dans *E? germanicus* stries rayonnantes faiblement marquées, comme dans *C. cinctus* Sow.

E. germanicus Wollem. (1900) = *E. Lohmanni* Woll. = *E. orbicularis* var. *Lohmanni* Woll.

Côtes concentriques plus ou moins serrées, lamelleuses, séparées par de fines côtes rayonnantes ; oreilles rectilignes. Conglomérat et argiles du Hils.

Entolium sp? Fréquent dans le Néocomien subbathyal du Sud-Est de la France. Oreilles courtes, régulières, rarement conservées ; connu seulement à l'état de moule ; fortes stries d'accroissement.

Hauterivien de Valdrôme (Drôme), de la Montagne de Lure, de La Charce, de Castellane, d'Anglès (Basses-Alpes), Barrémien de Cobonne (Drôme).

Entolium sp. Gargasien de Vergons (Basses-Alpes). Espèce de petite taille ; voisine d'*E. Germanicus* Wollem. Côtes concentriques lamelleuses (moule de limonite, coll. Sorbonne).

E. argentinus Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie.

E. sp? Moore (1870) = *Amussium sp?* Aptien du Queensland.

4e Sous-genre *Variamussium* Sacco

Formes voisines des *Amussium* tertiaires et actuels ; test couvert à la surface des valves de côtes concentriques ou rayonnantes et, à l'intérieur, de lames rayonnantes saillantes. Les fossiles sont conservés à l'état de moules internes. Les empreintes en creux des côtes internes des valves ont été postérieurement remplies par la gangue et font saillie sur le moule.



Fig. 26. — *Variamussium alpinum* d'Orb. Moule de l'intérieur d'une valve.

On trouve parfois les valves elles-mêmes conservées. Les oreilles sont inégales ; la valve supérieure qui porte des côtes rayonnantes a une échancrure byssale.

Philippi a montré (1900) qu'il y a plusieurs rameaux de *Pecten* à côtes internes et que seul le rameau tertiaire appartient aux *Amussium* actuels. Le rameau *Variamussium* débute probablement dès le Trias et se retrouve de temps à autre dans la série secondaire.

Type néocomien : *V alpinum* d'Orb. = *V. Agassizi* Pict. et de Lor. (1858), seule espèce néocomienne (fig. 26).

V alpinum d'Orb. n'a jamais été rencontré qu'à l'état de moule en creux de l'intérieur des valves, de sorte qu'on l'avait pris pour un *Pecten* spécial à côtes rayonnantes saillantes couvrant une partie du test.

Le type provient du Barrémien de Barrême (Basses-Alpes) ; autres gisements, toujours dans le faciès bathyal Castellane, Mariaud, Hyèges (Basses-Alpes), Hauterivien de la Lagne, près Castellane et du Santis. Les oreilles ont disparu.

La variété *Agassizi* PICT. et DE LOR. provient du terrain néocomien des Voirons ; l'intérieur des valves est semblable à celui de *V alpinum* ; les auteurs ont figuré une valve inférieure à lames concentriques épaisses et serrées, à petites oreilles égales, une valve supérieures à lames rayonnantes, à échancrure byssale. Autre gisement Gardenazza (Sud-Tyrol) (coll. Institut géologique de Strasbourg).

5e Sous-genre *Neithea* DROUET

Je renvoie, pour les considérations générales sur ce sous-genre, à une note antérieure (1924).

I. — ***Groupe de N. atava*** ROEM. Le groupe le plus important au Néocomien est celui de *N. atava* ROEM. qui a donné naissance à un grand nombre de rameaux dérivés. Il est caractérisé par les oreilles petites, égales, sur le même plan que la valve supérieure, 5 ou 6 côtes principales à la valve inférieure, 5 à 2 côtes intercalaires (fig. 27 et 28).



FIG. 27. — SCHÉMA DE LA CHARNIÈRE DE *Neitha atava* D'ORB.

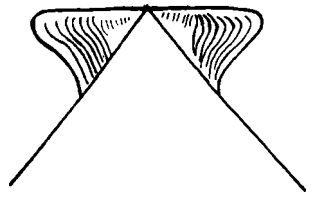


FIG. 28. — SCHÉMA DES OREILLES DES *Neithea* DU GROUPE DE *N. atava* D'ORB.

1) ***Rameau de N. atava*** ROEM. ; 5 côtes principales, 5 à 3 côtes intercalaires. Type : *N atava* ROEM. *in* D'ORB. Espèce très abondante dans toute la province méditerranéenne, dans tous les faciès. Elle apparaît dès le Valanginien inférieur. Les formes du Sud-Est de la France (Saint-Pierre de Chérenne (Isère), Jabron (Var), Castellane) sont largement étalées, avec de grosses côtes principales simples et pas de côtes intermédiaires, sauf la médiane ; les variétés du Fontanil (Isère) sont souvent fortement bombées.

Le type de D'ORBIGNY, qui vient du calcaire à Spatangues, est caractéristique de l'espèce ; les cinq côtes principales sont divisées en trois côtes inégales, la médiane plus large ; il y a trois côtes intermédiaires (fig. 29).

N. neocomiensis D'ORB. semble une simple variété où les côtes de premier ordre seules subsistent (voir GILLET 1921 b). C'est le type de ROEMER de l'Allemagne du Nord, celui de Woods du « Lower Greensand ». Dans l'Urgonien, on trouve des variétés à larges côtes simples adaptées à la vie récifale, à Chapareillan (Isère), Brouzet-les-Alais[1].

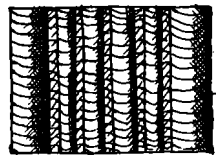


FIG. 29. — DÉTAIL DU TEST DE *Neithea atava* D'ORB. supposé étalé sur un plan.

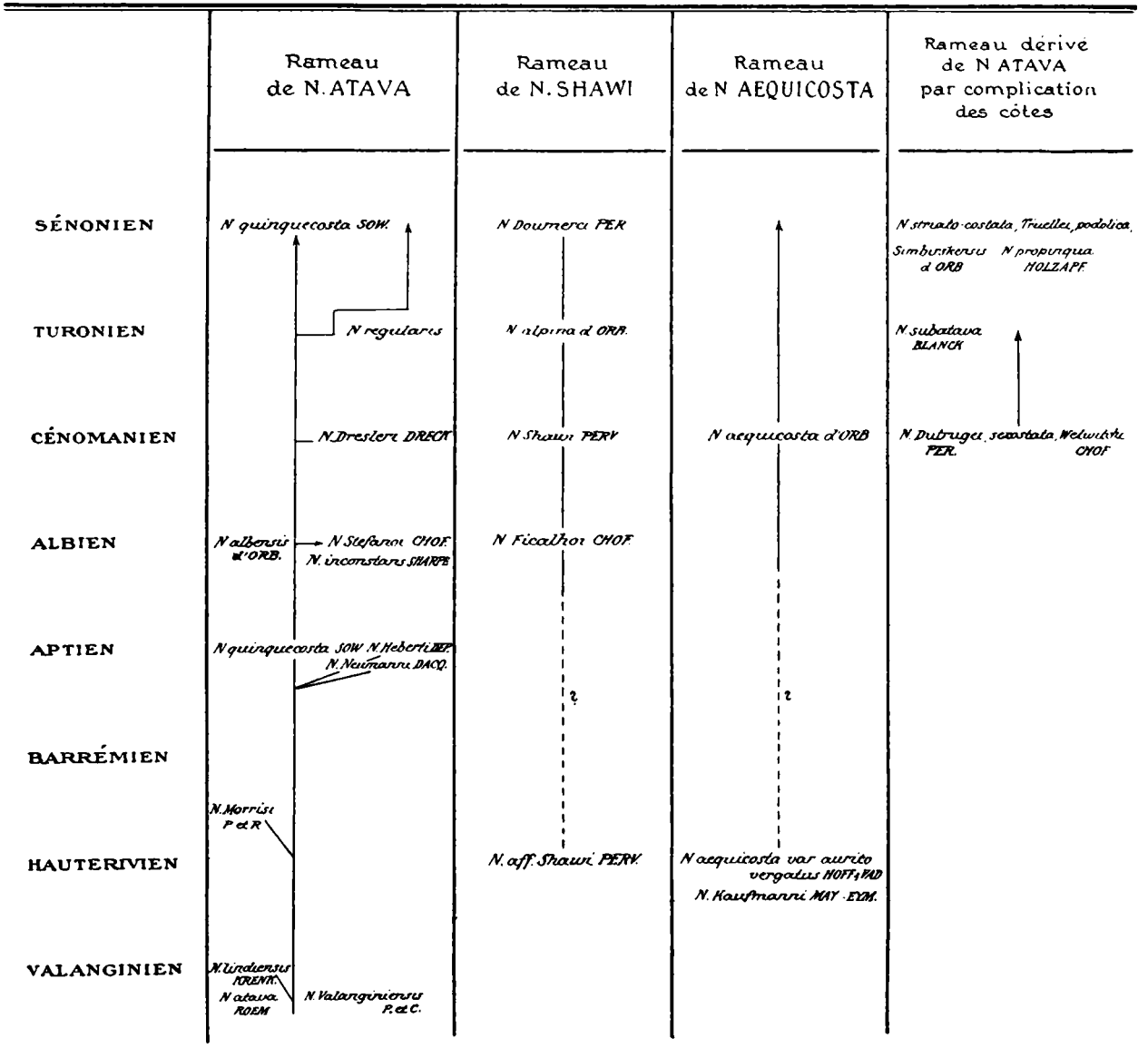
L'espèce ne se rencontre que rarement dans l'Aptien.

Autres espèces néocomiennes : *N. valanginiensis* PICT. et CAMP. (1871). Apparaît en même temps que l'espèce précédente dans le Valanginien du Jura (type de Sainte-Croix), rare. Calcaire à Spatangues d'Auxerre (quelques exemplaires de la coll. PERON). Valve inférieure voisine de celle de *N. atava* ROEM., valve supérieure légèrement convexe,

1. Voir COSSMAN 1907, pl. 5, fig. 19.

TABLEAU IX

Extension des divers rameaux du groupe de N ATAVA ROEM.



ce qui indiquerait un reste de la forme ancestrale à valves égales. Si c'était une simple variété de *N. atava*, il semble qu'on la retrouverait dans tout le Néocomien.

N. Morrisi Pict. et Ren. (1858). Apparaît dans l'Urgonien où elle vit à côté de la forme souche, *N. atava* (Jura, Sud-Est de la France, Portugal, Espagne). On la trouve en même temps dans le Barrémien supérieur et l'Aptien du bassin de Paris et dans le « Lower Greensand Elle ne possède plus que cinq côtes principales simples et quatre côtes intermédiaires (fig. 30). L'aréa est lisse. Les variétés du Lower Greensand » et de l'Urgonien (couche inférieure à Orbitolines de l'Isère) ont une forme irrégulière et les côtes intermédiaires sont souvent absentes. *N. quinquecosta* Sow., qui se distingue de la précédente par son aréa striée, est signalée dès l'Aptien (Lower Greensand), elle se poursuit jusqu'au Sénonien. La forme régulière paraît constante. *N. regularis* Schloth. dérive de cette dernière par diminution du nombre des côtes intermédiaires, et vit à côté d'elle du Cénomanien au Sénonien. *N. albensis* d'Orb. est une espèce naine de l'Albien à cinq côtes intermédiaires entre les principales.

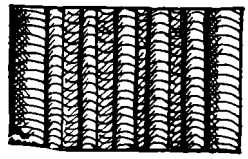


Fig. 30. — Détail du test de *Neithea Morrisi* Pict. et Ren.

N. Heberti Depéret (1887). Coquille largement étalée, comme les formes récifales de *N. atava*, mais beaucoup plus élargie que toutes les variétés du Sud-Est et beaucoup plus éloignée de l'espèce type: Aptien zoogène des Pyrénées.

N. Neumanni Dacqué (1904). Aptien du Somaliland. Grande coquille largement étalée, à valve supérieure légèrement convexe, rapprochée de *N. Valanginiensis* P et C. et voisine de la précédente.

N. lindiensis Krenkel (1910 b). Territoire du Tanganyika (Néocomien inférieur). Grande coquille à test épais et côtes irrégulières.

*2) **Rameau de Neithea Shawi*** Pervinquière. Un échantillon se rapportant à *N. Shawi* Perv. du Cénomanien est étiquetée, dans la collection de la Sorbonne (matériaux Pervinquière), *N. sp.* Djebel Mrilah, Néocomien inférieur. S'il n'y a pas une erreur d'étiquette, l'espèce aurait donc débuté avec le Crétacé et aurait évolué parallèlement au rameau qui précède. Elle s'en distingue par la présence de six côtes principales à la coquille et de trois côtes intermédiaires entre les grandes côtes.

*3) **Rameau de Neithea æquicosta*** d'Orb. L'espèce typique est cénomanienne, elle porte cinq côtes principales, comme dans le rameau de *N. atava* ; mais les côtes intercalaires sont devenues aussi importantes, de sorte que la coquille paraît ornée d'un grand nombre de côtes égales.

Espèces néocomiennes *N. æquicosta var. virgatus-auritus* Hoff. u. Vad. (1913). Hauterivien coralligène de Hongrie. Petite espèce beaucoup plus large que haute, voisine de *N. æquicosta* d'Orb., mais à aréa ponctuée.

N. Kaufmanni May.-Eym. (1887). Valanginien supérieur du lac de Thoune. Très voisine de *N. æquicosta* d'Orb.

Ces formes à côtes égales se poursuivent jusqu'au Sénonien. Elles n'ont peut-être d'autre lien de parenté que leur descendance aux dépens de *N. atava*.

II. ***Groupe de N. Deshayesiana*** (Math.) d'Orb. Oreilles un peu inégales, test peu orné. Oreille antérieure profondément échancrée, la postérieure porte une légère échancrure. Urgonien. Type : *N. Deshayesiana* d'Orb. = *Pecten Deshayesianus* Math. (1842). Coquille massive, arrondie, fortement convexe à la valve inférieure, test presque lisse ; la valve supérieure porte 2 côtes rayonnantes environ, l'inférieure quelques côtes du côté buccal. Jura, Sud-Est de la France. Type des Martigues et d'Orgon (Bouches-du-Rhône) (fig. 31).

Autres espèces : N. euryotis Pict. et Camp. (1871). Localisée dans le Jura. Type de Châtillon-de-Michaille. Plus petite que la précédente, plus large que haute, longues oreilles inégales, la buccale légèrement échancrée. Test de la valve inférieure et oreilles couvertes de fines stries rayonnantes. La valve supérieure n'est pas connue.

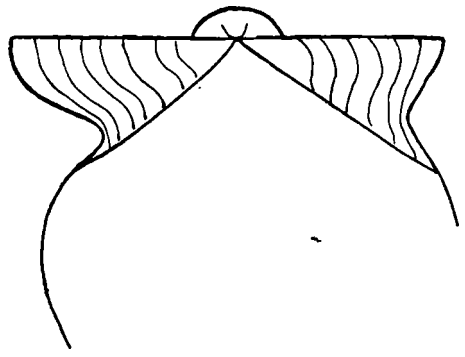


Fig. 31. — Schéma des oreilles de *Neithea Deshayesiana* d'Orb.

N. planivalvis Cossmann (1916) =? *Pecten Cottaldinus* de Loriol (Mont-Salève). Type d'Orgon (coll. Curet, Sorbonne et coll. de Brun, Saint-Rémy de Provence). Valve supérieure plus plate que *N. Deshayesiana* d'Orb., test presque lisse, oreillettes lisses et moins convexes.

Pecten à position douteuse : P. Theobaldi Moesch (1878). Valanginien du Mont-Santis (nappe de Glaris), 4 côtes rayonnantes seulement, presque effacées et lisses, très espacées ; côtes concentriques serrées sur tout le test. Probablement un *Æquipecten*.

P. alpinulus May.-Eym. Fines côtes rayonnantes serrées, équivalve. Type des couches du Drusberg (Barrémien inférieur) du Santis (Moesch 1878).

P. Rochati de Lor. (1866). Infra-Valanginien du Salève. Une série de côtes rayonnantes lisses ; coquille inéquilatérale ; on ne peut la rapprocher d'aucun sous-genre, faute de connaître les oreilles.

P octoplicatus Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie. Forme élevée, petites oreilles, 8 grosses côtes. C'est probablement un *Æquipecten*.

P. bogotinus d'Orb. Aptien de Nouvelle-Grenade ; coquille largement évasée, peu élevée ; côtes rayonnantes tuberculeuses. Les oreilles ne sont pas connues ; on ne peut donc fixer sa position systématique (d'Orbigny 1856).

II. Genre *Prospondylus* Zimmermann = *Velopecten* Philippi = *Velata* Quenst. = *Eopecten* Douvillé.

Le genre *Prospondylus* paraît formé d'un grand rameau principal qui apparaît au Trias avec *P. comtus Goldf.* et se poursuit jusqu'au Cénomanien, tantôt dans des faciès néritiques, tantôt dans des faciès profonds.

Ces coquilles, dont les oreilles sont rarement intactes, présentent une échancrure byssale qui indique un mode de vie semblable à celui de *Chlamys* ; l'oreille antérieure est plus développée que la postérieure, comme dans ces derniers. L'ornementation des valves y est également souvent dissemblable.

Principales espèces néocomiennes Elles sont cantonnées dans les faciès pélagiques.

Prospondylus occitanicus Pictet (1871). La valve supérieure porte des côtes rayonnantes très fines et serrées, l'inférieure de grosses côtes moins nombreuses, séparées par une côte médiane de plus petite taille entourée de deux très fines côtes. Côtes concentriques bien prononcées. Berriasien de Moustiers Sainte-Marie (Basses-Alpes) et de Berrias (Gard). (Type). Hauterivien de La Begüe (Basses-Alpes), de Saint-Vallier (Var), de la Montagne de Lure ; Barrémien de Noyarey, d'Aizy-sur-Noyarey (Isère), de Castellane.

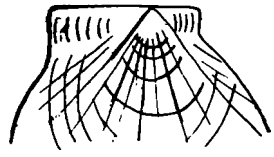
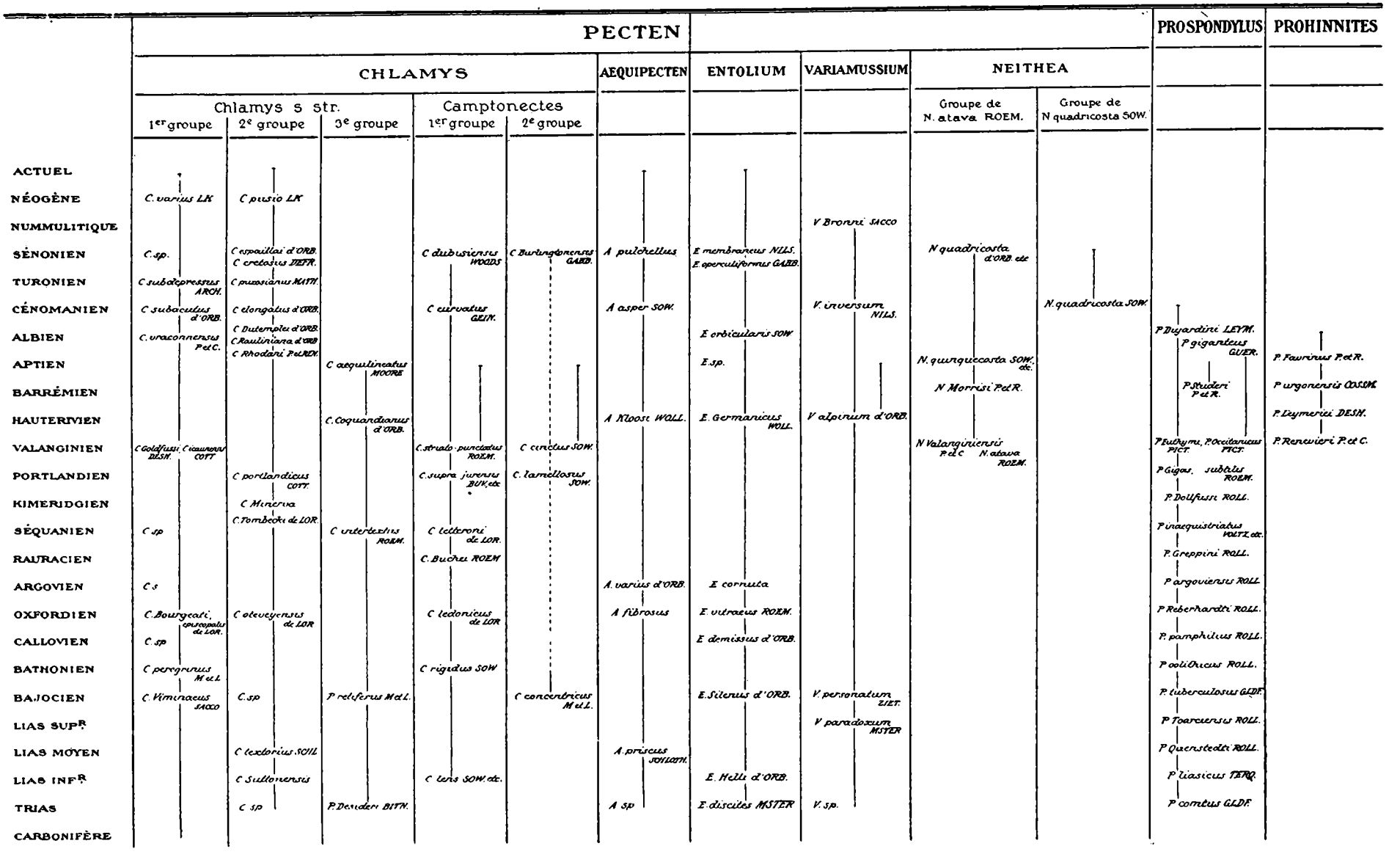


Fig. 32. — *Prospondylus rumanus* Simion.

P. rumanus Simionescu (1898). Très voisine ; l'oreille antérieure ne dépasse pas le bord palléal ; forme de la coquille beaucoup plus arrondie (fig. 32). Type du Barrémien de Dim-

Extension verticale des PECTINIDÉS secondaires



brovicioara (Karpathes roumaines) ; Cobonne (Drôme), Montagne de Lure, Meysse (Ardèche).

P. Euthymi Pictet (1871) ; la valve gauche porte des côtes plus espacées que la droite et de taille différente, les plus épaisses étant tuberculeuses. Oreilles de *P. occitanicus*. Apparaît dans le Tithonique (Ardèche). Berriasien de Berrias, (type) ; Hauterivien de La Begüe (Basses-Alpes), Barrémien des environs de Saint-Hyppolite (Gard), Noyarey (Isère), Cobonne (Drôme), environs de Castellane, Gargasien de La Baume près Castellane (Basses-Alpes), (forme naine)[1].

7. — Spondylidés

I. Genre *Spondylus* Gesner

Il comprend des espèces très polymorphes chez lesquelles il est difficile de distinguer des rameaux différents. La charnière est rarement visible dans les espèces du Secondaire, mais le test est bien caractéristique. Plusieurs formes sont signalées dans la faune de Saint-Cassian ; c'est un genre caractéristique des régions équatoriales, littorales.



Fig. 33. — Schéma de la charnière de *Spondylus Rœmeri* Dhes.

Principales espèces néocomiennes : *Spondylus Roemeri* Desh. (*in* Leym. 1842). Test presque lisse ou très épineux, très polymorphe. Dans presque tous les gisements de la province méditerranéenne, du Valanginien à l'Aptien, (fig. 33).

Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

S. aff. gibbosus d'Orb. *in* Müller (1900). Néocomien inférieur du territoire de Tanganyika. Coquille plus large que haute ; côtes rayonnantes très serrées, lisses sur l'exemplaire figuré ; l'espèce de d'Orbigny est albienne.

S. fragilis Stanton, Knoxville beds » (1895). Toute petite espèce un peu oblique, à côtes rayonnantes lisses sur l'exemplaire figuré.

II. Genre *Plicatula* Lamarck

Le genre apparaît au Trias et dure jusqu'à l'époque actuelle (fig. 34).

On le trouve dans les faciès néritiques et subnéritiques ; il est surtout abondant dans les marnes. Il a été divisé par Deslongchamps en *Harpax* et *Plicatula s. str.*. Etallon a créé ensuite le sous-genre *Atreta*. Les premiers ont la dent en voûte et la valve inférieure plane. Ils ne semblent pas représentés au Crétacé ; nous les laisserons de côté.



Fig. 34. — Charnière de *Plicatula s. str.*

Les *Atreta* ont une valve inférieure très mince, presque nulle à la charnière ; une valve supérieure concave, souvent emboîtée dans l'inférieure ; cette dernière est ornée d'un réseau de lignes minces.

Ils sont encore représentés au Néocomien.

1er Sous-genre *Plicatula s. str.*

Hauterivien P. asperrima d'Orb.. Jura et Bassin de Paris. Fines côtes rayonnantes très serrées, épineuses, inégales. Type du calcaire à Spatangues d'Auxerre.

P. nov. sp. Gillet (1921 b). Nombreux tubercules creux. Test strié. Calcaire à Spatangues de Morancourt (Haute-Marne).

P. Carteroniana d'Orb. Jura et Bassin de Paris. Fortes côtes rayonnantes épineuses sur la valve inférieure. Valve supérieure à côtes lisses, peu prononcées, sans denticulations au bord palléal. Type de l'Hauterivien du Doubs.

1. Voir p. 156 le genre *Prohinnites*, reporté à la fin de la 1re partie par suite d'un oubli.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale
		Allemagne du Nord.
Aptien.	*P. inflata*, *alata*, *Micheli* Kar. ; *P. arachne* Coq.	
Barrémien.	*P. Rœmeri* d'Orb.	
Hauterivien.	*P. asperrima*, *Carteroniana* d'Orb., *P. placunea* Lk., *P. lineata* P. et C., *P. sp. nov.*, *P. taurica* Kar.	*P. imbricata* K. u. D., *P. Gottfriedi* Woll.

P. lineata Pict. et C. (1871). Jura. Très voisine. Côtes épineuses plus épaisses. Type des marnes d'Hauterive des environs de Neufchâtel.

P. taurica Karakasch (1907). Crimée.

P. imbricata K. u. D. Fragment de coquille informe, à côtes rayonnantes serrées, formant avec les côtes concentriques une série d'imbrications (*in* Wollemann 1900).

P. Gottfriedi Wollemann (1900). Également de l'Allemagne du Nord.

Barrémien : *P. Rœmeri* d'Orb. Argile ostréenne (type de Wassy) et Aptien du bassin de Paris. Fortes côtes concentriques lamelleuses, festonnées, coupées par de larges côtes rayonnantes peu visibles ; les côtes de la valve supérieure sont beaucoup plus marquées.

Aptien : *P. placunea* Lk. Apparaît dans l'Hauterivien du bassin de Paris (très rare) ; caractérise l'Aptien dans toute la province méditerranéenne.

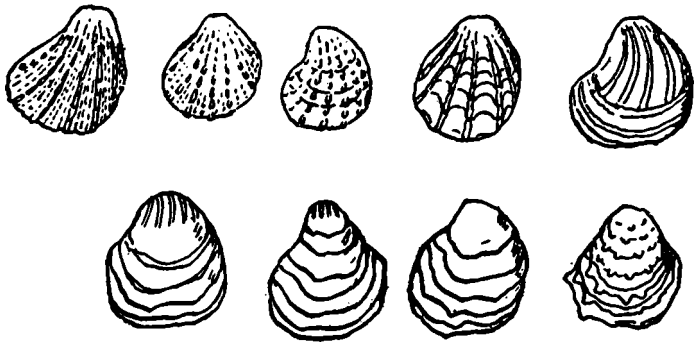


Fig. 35. — Passage de *Plicatula placunea* Lk. a la variété *radiola* Lk.

La variété normale possède, entre les côtes rayonnantes, deux séries de côtes plus fines, une médiane et deux latérales plus petites. On trouve tous les passages entre cette forme et les variétés à côtes de troisième ordre, puis à côtes de second ordre absentes (fig. 35). Cette dernière variété est la *P. radiola* Lk. qui ne semble pas une espèce distincte. Elle persiste à l'Albien et au Cénomanien avec *P. inflata* Sowerby.

Je figure Planche I, figure 7 a-c quelques variétés de *Pl. placunea* Lk. conduisant à *P. radiola* Lk.

Les variétés *radiola* ont généralement les côtes lisses ; ces dernières peuvent disparaître pour faire place à des côtes concentriques plus ou moins lamelleuses qui deviennent souvent épineuses.

P. inflata Karakasch (1897). Aptien du Caucase central (N.) est très voisine ; mais les côtes sont irrégulières et fines.

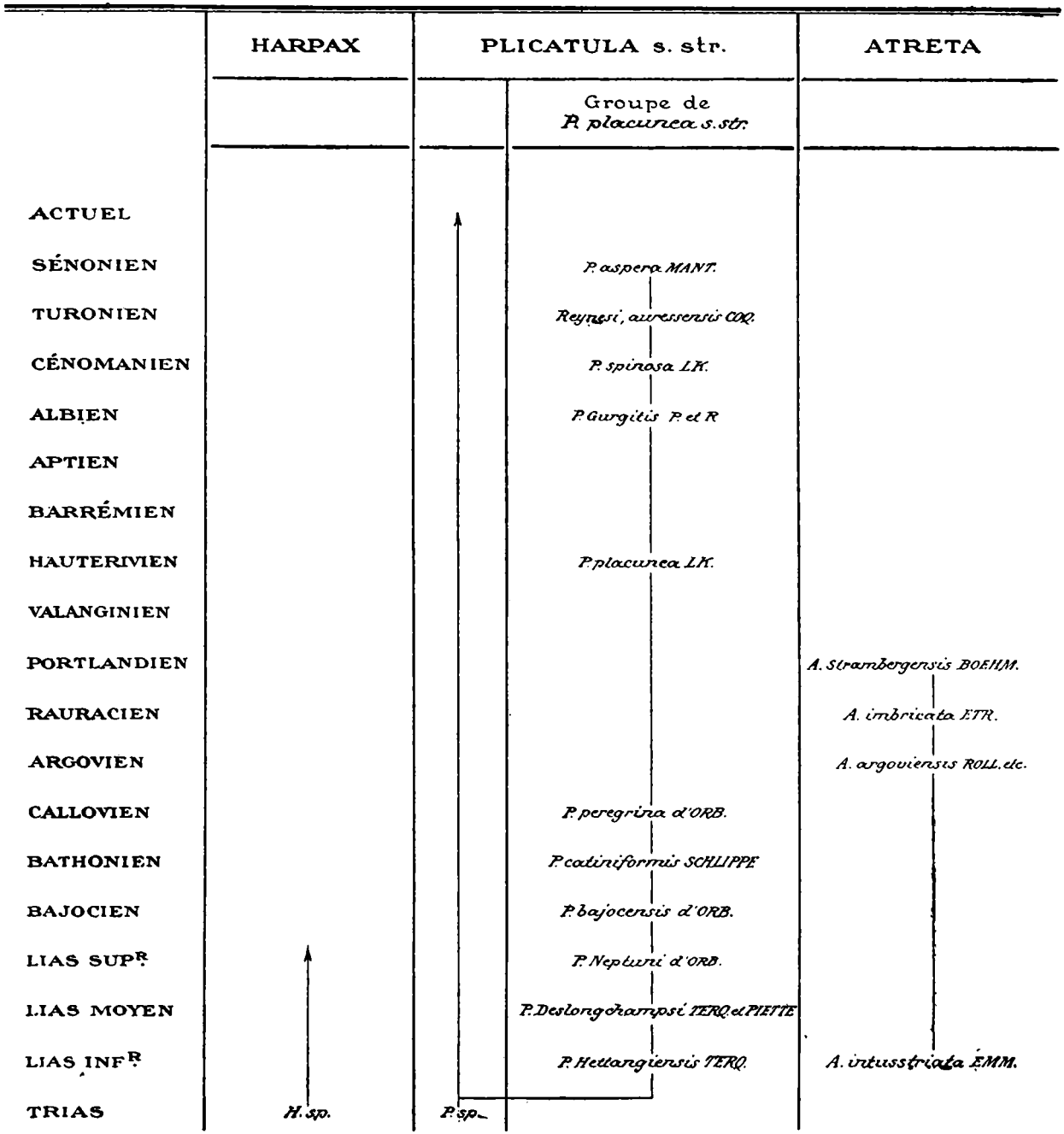
P. Micheli Kar. (1897). Même niveau.

P. alata Kar. (1897). Même niveau.

P. arachne Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne (province de Téruel).

TABLEAU XI

Repartition verticale du genre PLICATULA



2e Sous-genre *Atreta* Etallon

Une seule espèce néocomienne

A. strambergensis Boehm (1885). Tithonique de Stramberg, (type), de Chomérac (Ardèche), Berriasien et Valanginien moyen de Barbières (Drôme), Hauterivien de Meyrargues, près Aix-en-Provence. Petite espèce à fines côtes rayonnantes ; elle semble localisée dans les faciès subnéritiques. Pl. I, fig. 8 a, b du gisement berriasien, fig. 8 c du Valanginien moyen.

P. alpinula May.-Eym. (1887). Valanginien du lac de Thoune (val de Just) semble la même espèce.

8. — Limidés

I. Genre *Lima* Bruguière = *Radula* Klein

1er Sous-genre *Lima s. str.*

1er Groupe. Type néocomien : *Lima Royeriana* d'Orb.

Formes voisines des Plagiostomes ; mais à côtes rayonnantes très fortes et oreilles de *Mantellum*. Ce ne sont ni des *Mantellum*, comme l'a suggéré Woods, ni des *Limæa*, comme Philippi le pensait.

La coquille est allongée antérieurement, les oreilles égales ; il y a de petites côtes intermédiaires peu aiguës (visibles seulement à la loupe).

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne		Province boréale
	Province méditerranéenne proprement dite.	Australie.	
Aptien.	*L. Cottaldina* d'Orb.	*L. Gordoni* Moore	
Barrémien.	*L. minusculum* Cossm.		
Hauterivien.			*L. Ferdinandi* Weerth *L. subhercyna* Maas
Valanginien.	*L. Royeriana* d'Orb. *L. Etalloni* P. et C.		

L. Royeriana d'Orb., dont le type vient de l'Hauterivien de Morteau, persiste jusque dans le Barrémien supérieur de Wassy. A ce niveau, dans l'Urgonien, apparaît la mutation *minusculum* Cossm., dont le type vient d'Orgon. A l'Aptien, on trouve la mutation :

L Cottaldina d'Orb. ; type de Wassy = *L. parallela* Woods du « Lower Greensand »[1].

L. Ferdinandi Weerth (1884) des « Teutoburger Wälder ». Grosse coquille très voisine de *L. Royeriana* d'Orb.

L. subhercyna Maas (1895) des « Quadersandstein Gebirge » est aussi voisine de *L. Royeriana.*

1. Pervinquière a montré qu'on ne pouvait tenir compte de cette espèce, dont le type est informe (1912).

L. Etalloni Pict. et C. (1871). Valanginien du Jura ; côtes plus espacées. Type de Cinquétral (Jura).

L. Gordoni Moore (1870). Aptien d'Australie, très voisine.

2e Groupe. Formes diverses appartenant à des rameaux différents. Toutes ces espèces proviennent du Jura.

Valanginien : *Lima Germani* Pict. et Camp. (1871). Coquille évasée, côté postérieur à extrémité arrondie, côté antérieur rectiligne ; grosses côtes rayonnantes entourées de deux plus fines et d'une série de plus petites, formant avec les côtes concentriques un fin treillissage. Type de Sainte-Croix.

L. gemmata Pict. et Camp. (1871). Forme de *L. Royeriana* d'Orb. ; côtes saillantes, aiguës, tuberculeuses ; les espaces concaves qui les séparent portent une ou plusieurs côtes semblables. Type du même gisement que l'espèce précédente.

L. sculpta P. et C. (1871). Forme de *L. Germani*, ornementation de *L. gemmata*, mais les côtes sont aiguës et non tuberculeuses. Limonite de Villers-le-Lac.

L. Nicoleti P. et C. (1871). Forme de *L. Royeriana* d'Orb. Grosses côtes arrondies, surmontées de tubercules, espaces intermédiaires fortement concaves ornés d'un tubercule médian. Même gisement.

Barrémien *L. eussilensis* P et C. (1871). Forme de *L. Germani* et *L. sculpta*, même système de côtes que *L. sculpta* ; chacune est formée de plusieurs côtes aiguës. Voisine de *L. Reichenbachi* Gein. du Cénomanien. Type du Barrémien inférieur de La Russille.

3e Groupe *Acesta* Adams. Ligament prolongé en arrière, oreille postérieure allongée, coquille peu développée en avant.

On ne peut considérer le sous-genre d'Adams qu'à titre de section. Il diffère de *Lima s. str.* par la forme très peu oblique, bâillant légèrement en avant, comme *Plagiostoma*. Il se rapproche également de *Plagiostoma* par l'ornementation très peu marquée.

Le type, *A. excavata* Gmel. avait été placé dans le sous-genre *Mantellum* par Bolten ; je ne tiens pas compte de cet auteur. J'adopte le type d'Adams comme type de la section.

Les espèces certaines sont rares ; car les oreilles sont peu fréquemment conservées. On ne peut pas alors distinguer les *Acesta* des *Mantellum* sur des valves isolées.

Une seule espèce néocomienne : *A. longa* Roem. (1841). Valanginien du Jura, Hauterivien du Jura, du Bassin de Paris, de l'Allemagne du Nord, du Dauphiné. Type de Hanovre.

Forme très étroite, à même ornementation que *L. Orbignyana* (ponctuations entre les côtes).

Les espèces jurassiques paraissent plutôt appartenir au sous-genre *Mantellum*.

Au Turonien, une espèce à exemplaires complets *Acesta difficilis* d'Orb.

2e Sous-genre *Plagiostoma* Sowerby

Se distingue de *Lima s. str.* par la forme très oblique, les côtes rayonnantes très fines ; les oreillettes sont, comme dans *Lima s. st.*, très inégales, l'antérieure très courte, les postérieures très longues. On peut suivre les diverses espèces de Plagiostomes depuis l'Infra-Lias jusqu'à l'Éocène. Elles ont dû apparaître au Trias.

1er Groupe de *L. gigantea* Sow. Grandes espèces très obliques, à côtes très peu marquées ou assez marquées.

Type néocomien *Lima (P.) planicosta* Harbort (1905). Valanginien de l'Allemagne du Nord. Grande coquille très développée antérieurement ; oreilles larges, épaisses, côtes assez profondes, séparées par de très fins espaces.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale	
		Angleterre et Allemagne du Nord.	Californie.
Valanginien.	*L. Monetieri* de Lor., *L. Vigneulensis*, *L. aubersonensis* P. et C.	*L. subrigida* Roem., *L. planicosta* Harb.	*L. multilineata* Stant.

L. (*P.*) *subrigida* Roem. (1841). Allemagne (type) et Angleterre du Nord; moins oblique du côté antérieur; certaines variétés anglaises sont très peu obliques.

L. (*P.*) *vigneulensis* P. et C. (1871). Valanginien du Jura (types de Sainte-Croix et de Vigneules). Voisine de *L. subrigida*, variété peu oblique ; côté postérieur très élargi, comme *L. planicosta* ; côtes rayonnantes marquées seulement vers les bords palléaux, côtes concentriques profondes.

L (*P.*) *aubersonensis* Pict. et C. (1871). Valanginien du Jura. (Type de Sainte-Croix) ; très voisine de *L. subrigida* Roem. ; les côtes sont larges, peu épaisses, séparées par de très minces espaces.

L. (*P.*) *multilineata* Stanton (1895). « Knoxville beds », très voisine de *L. subrigida*, mais de très petite taille.

L. (*P.*) *Monetieri* de Lor. (1866). Infra-Valanginien du Mont-Salève, voisine de *L. subrigida* ; mais les côtes sont très fines, à peine marquées, irrégulières et serrées; côtes concentriques régulières, bien marquées.

2e Groupe. Petite taille, côtes rayonnantes à peine marquées, bord palléo-buccal rectiligne, bord anal à peine convexe ; type néocomien :

L. (*P.*) *Carteroniana* d'Orb. Calcaire à Spatangues, déjà décrite (1921 b), (type de l'Yonne) ; se trouve en abondance dans presque tous les gisements de France et dans le Jura, du Valanginien à l'Aptien.

	Province méditerranéenne	Province boréale
		Allemagne du Nord.
Aptien.	*L. Eucharis* P. et C.	
Barrémien.	*L. capillaris* P. et C.	
Hauterivien.	*L. expansa* d'Orb.	*L. toensbergensis* Weerth
Valanginien.	*L. Carteroniana* d'Orb., *L. dubisiensis* P. et C.	

L. (*P.*) *toensbergensis* Weerth (1884) du « Teutoburger Wald » semble exister dans toute l'Allemagne du Nord. Elle présente la même forme générale, mais plus allongée.

L. (*P.*) *dubisiensis* Pict. et C. (1871) = *L. expansa* d'Orb. Très voisine de la précédente, côtes rayonnantes croisées par de fines stries concentriques flexueuses et serrées. Valanginien du Jura. (Type de Sainte-Croix), calcaire à Spatangues de l'Yonne, Hauterivien du Doubs.

L. (*P.*) *Eucharis* Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Voisine de *L. Carteroniana*.

L. (*P.*) *capillaris* Pict. et C. (1871). Urgonien du Jura (type de Morteau (Doubs)). Voisine de *L. Carteroniana*, mais plus élargie, bord palléal anal plus arrondi, très fines côtes rayonnantes tuberculeuses et serrées. Ce groupe, abondant au Néocomien, ne semble guère représenté au Jurassique, ni au Crétacé moyen et supérieur.

Une seule espèce, *P. Boidini* Sauv. du Portlandien, est très voisine de *P. Carteroniana* par son grand allongement ventro-dorsal et le bord anal rectiligne.

3e Groupe Formes très obliques, contours arrondis, bord cardinal presque droit, très développé du côté anal, très court et convexe à la partie antérieure. Test granuleux, fines côtes rayonnantes, coquille très épaisse. Deux espèces néocomiennes caractéristiques des faciès bathyaux :

Plagiostoma berriasensis Pictet (1867). Berriasien de Berrias, de La Faurie ; Hauterivien de Valdrôme (Drôme) ; Montclus (Hautes-Alpes) ; Montmaur-les-Bernard, Veynes, Glaize (Hautes-Alpes). Bord cardinal presque rectiligne, extrémité buccale proéminente, côtes couvertes de granulations. Type de Berrias.

P. Dumasi Pict. (1817). Berriasien de Berrias, (type) ; Hauterivien de Montclus (Hautes-Alpes). Extrémité palléale régulièrement arrondie du côté anal ; bord cardinal anal oblique ; le buccal nul. Type de Berrias.

Ce groupe semble isolé au Néocomien. Par sa forme, il se rapproche de celui du Crétacé supérieur *L. semi ornata* d'Orb. du Cénomanien, *L. asper* Goldf. du Sénonien et *L. Mantelli* d'Orb. ; mais il s'en distingue par sa grande épaisseur et sa moins grande obliquité.

3e Sous-genre *Mantellum* Bolten

Généralités. — Je n'adopte pas l'opinion de Pervinquière [1] qui supprime ce sous-genre, sous prétexte que Bolten l'a appliqué à des espèces de sous-genres différents. Il correspond à des espèces bien distinctes des Limes proprement dites ; et, puisque Moesch et Fischer ont repris le sous-genre de Bolten en lui donnant pour type une espèce qui correspond bien à un sous-genre distinct d'*Acesta* et de *Plagiostoma*, *L. hians*, j'adopte le sous-genre *Mantellum* de Fischer, en ne tenant pas compte des espèces citées par Bolten qui rentrent dans les autres sous-genres. Le sous-genre *Mantellum* s'éloigne des Plagiostomes, coquilles les plus voisines, par sa faible obliquité, par le bâillement postérieur des valves et la forme des oreilles à peu près égales. Il s'en rapproche par l'ornementation très peu marquée.

Nous trouvons, dès le Kimeridgien, des espèces répondant à ce type, très répandu à l'heure actuelle ; malheureusement, la rareté des exemplaires conservés intacts ne permet pas de constater s'il y a bâillement supérieur des valves ; il se peut que celui-ci ne provienne que d'une adaptation secondaire produite à l'époque tertiaire.

Remarque. Les espèces placées par Woods dans ce sous-genre sont, ou les espèces du groupe de *L. Royeriana* d'Orb., ou des espèces de groupes voisins qui appartiennent aux Limes proprement dites à fortes côtes, et n'ayant aucun rapport avec les espèces du sous-genre *Mantellum*.

L. Orbignyana d'Orb. Urgonien d'Orgon (type) et du Jura. Côtes rayonnantes séparées par de fines ponctuations. Philippi range à tort cette espèce dans les *Acesta*, l'oreille postérieure étant peu développée.

L. villersensis Pict. et C. (1871). Valanginien du Jura (type de Sainte-Croix). Très voisine d'*Orbignyana*, mais côtes encore plus fines et serrées.

L. undata Desh. (*in* Leym. 1842). Valanginien à Urgonien dans le Jura, Hauterivien du bassin de Paris, « Lower Greensand ». Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

1. 1912, p. 145.

Les côtes rayonnantes serrées, souvent sinueuses, sont recouvertes par les côtes d'accroissement qui se relèvent à leur niveau en petites lames imbriquées.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale	africano-indo-malgache
Aptien.	*L. hispanica* Coq. *L. Lorioli* P. et C.		
Hauterivien. Valanginien.	*L. Orbignyana* Math. *L. undata* Desh. — *L. neocomiensis* d'Orb. — *L. villersensis*, *L. arzierensis* P. et C.	*L. undata* Desh.	*L. obliquissima* Tate

L. neocomiensis d'Orb. Valanginien d'Arzier et de Sainte-Croix (Jura neufchâtelois), Hauterivien de Morteau (Doubs), (type) ; Aptien de l'Yonne.

Région cardinale plus rectiligne que dans *L. undata*, côtes très fines et serrées, recoupées par des stries concentriques qui forment au niveau des côtes des lames imbriquées moins prononcées que chez l'espèce précédente.

L. Lorioli Pict. et Camp. (1871). Barrémien de La Russille (Jura vaudois) ; très voisine de la précédente, forme plus étroite ; les stries concentriques forment au niveau des côtes rayonnantes des imbrications encore moins marquées que dans l'espèce précédente.

L. arzierensis de Lor. (1868). Valanginien d'Arzier ; larges côtes rayonnantes serrées, séparées par des granulations, stries concentriques peu marquées. Coquille très développée antéro-postérieurement.

L. hispanica Coquand (1865). Aptien supérieur d'Aragon (province de Téruel) ; beaucoup plus massive que *L. undata*.

L. obliquissima Tate (1891). « Uitenhage formations », voisine de *L. Orbignyana* ; côtes onduleuses.

4e Sous-genre *Limatula* Wood

Forme équilatérale, côtes absentes sur la région palléale antérieure et postérieure, oreilles égales. Ce sous-genre apparaît probablement au Lias ; on le connaît dans le Bajocien et dans le Bathonien où il est abondant, *L. gibbosa* Sow. étant l'espèce la plus caractéristique. Il est encore représenté actuellement par quelques espèces. Deux espèces néocomiennes :

L. Tombeckiana d'Orb. ; 14 à 16 côtes rayonnantes arrondies ; Valanginien à Urgonien dans le Jura, calcaire à Spatangues, Hauterivien de Crimée et du Caucase, Urgonien du Voralberg, Hauterivien de l'Allemagne du Nord, « Lower Greensand », etc. Type d'Auxerre.

L. Dupiniana d'Orb. Calcaire à Spatangues (type de Marolles (Aube)). Hauterivien du Jura et du Caucase, de l'Allemagne du Nord, etc.

Coquille plus allongée dorso-ventralement, côtes réduites à la portion médiane du test, beaucoup plus fines et séparées par des espaces beaucoup plus larges que dans l'espèce précédente.

5e Sous-genre *Ctenoides* Klein

Formes équilatérales à oreilles égales ; côtes rayonnantes divergeant à partir du centre de la coquille. Aucune espèce certaine avant le Portlandien. Depuis cette époque jusqu'à nos jours.

Type néocomien : *C. Robinaldina* d'Orb. Calcaire à Spatangues de l'Aube et de l'Yonne (type).

Les principaux *Ctenoides* se trouvent dans la province méditerranéenne.

Valanginien : *C. sanctæ-crucis* Pict. et Camp. (1871). Jura neufchâtelois (type de Sainte-Croix). Fines côtes rayonnantes sur tout le test.

Hauterivien : *C. varapensis* de Lor. (1861). Type de la Varappe (Mont Salève). Côtes plus épaisses recoupées par de fortes lames concentriques.

Urgonien : *C. essertensis* de Lor. (1866). Type d'Essert. (Mont Salève). Très voisine de la précédente, côtes rayonnantes plus fines, côtes concentriques en lames encore plus profondes.

II. Genre *Limæa* Bronn

Formes de petite taille, sensiblement équilatérales, à peu près aussi hautes que larges, côtes rayonnantes profondes, charnière garnie d'une série de petites dents peu visibles chez les formes fossiles. Aussi est-il très difficile de suivre la filiation du genre dont les espèces sont très voisines. On trouve au Trias une espèce à charnière bien conservée, figurée par Bittner, de la faune de Saint-Cassian ; *Limea margineplicata* Klip. (côtes rayonnantes épaisses, couvertes de plis concentriques onduleux). Le rameau a dû se poursuivre sans interruption à partir du Trias ; aucune charnière n'est connue dans le Jurassique ; on est donc obligé de se baser sur la forme extérieure, plus régulière que dans les groupes de Limes voisins.

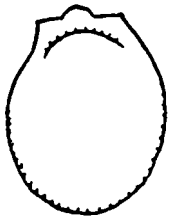


Fig. 36. — Charnière de *Limæa Moreana* d'Orb.

Type néocomien : *Limæa Moreana* d'Orb. Calcaire à Spatangues de Saint-Dizier ; Aptien de Combles (Meuse) et de Saint-Dizier (Haute-Marne), (type), (fig. 36). Côtes rayonnantes terminées en chevrons aigus, ornées de chaque côté de la ligne anguleuse par deux rangées de tubercules. Un exemplaire de l'argile à Plicatules de Saint-Dizier, (coll. Tombeck), montre une charnière typique du genre.

L. granulatissima Wollemann (1900) des argiles du Hils semble une simple variété de l'espèce de d'Orbigny.

L. galloprovincialis Matheron (1842). Néocomien moyen des Bouches-du-Rhône, voisine de *L. Moreana* ; Barrémien ? de la Cordillère argentine.

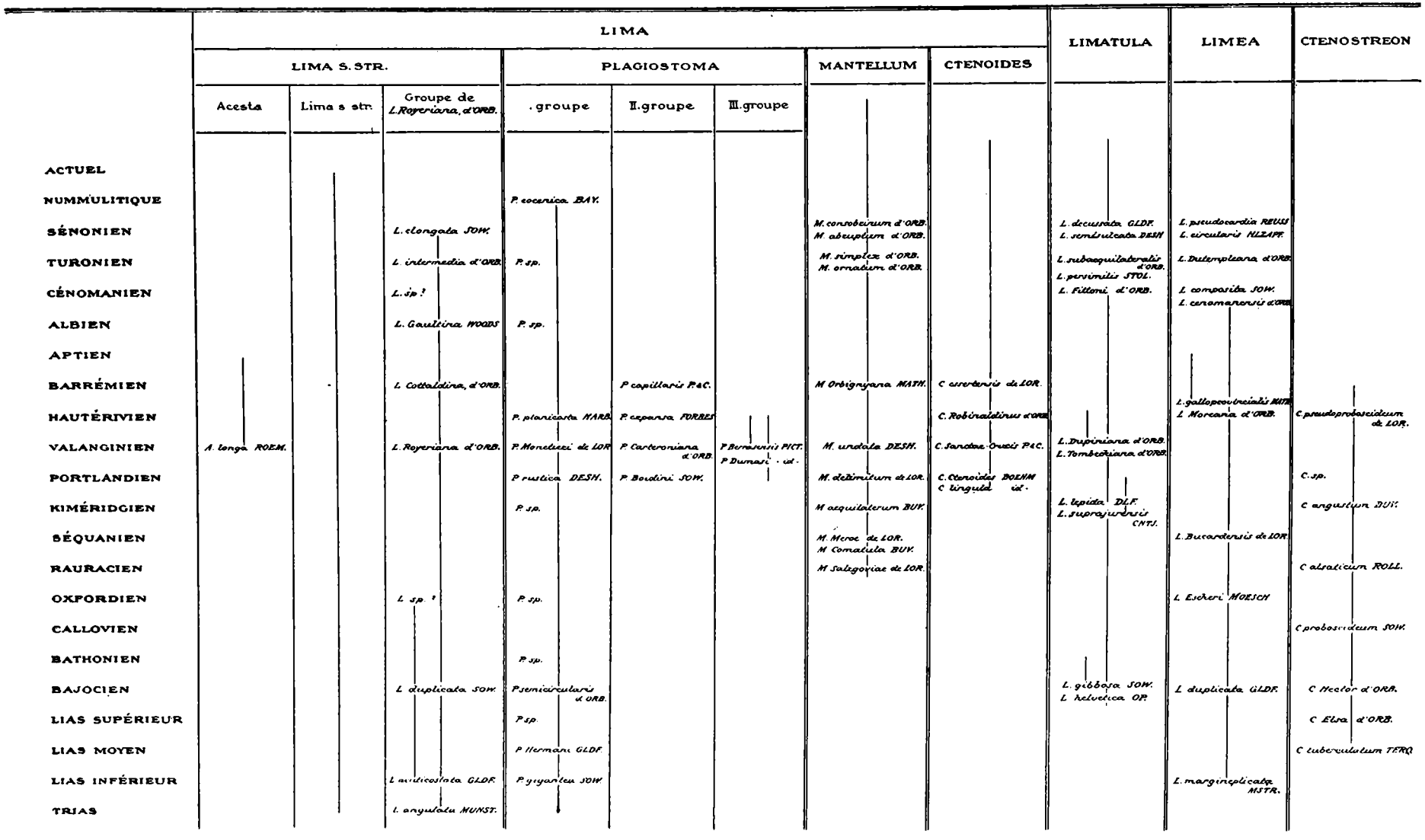
Le genre subsiste, avec de rares espèces, au Tertiaire et à l'époque actuelle.

III. Genre *Ctenostreon* Eichwald

Ce genre est intermédiaire comme forme entre les Limes et les *Pecten*. Philippi le rapproche aussi des Avicules, à cause de l'allongement de l'aile postérieure sur laquelle s'étend l'aréa ligamentaire du côté interne. L'échancrure byssale est très nette.

TABLEAU XII

Répartition stratigraphique des **LIMIDÉS** secondaires.



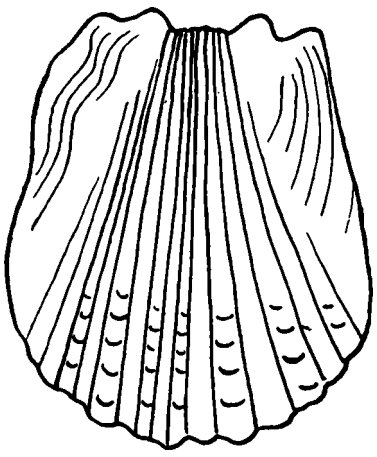


Fig. 37. — *Ctenostreon pseudo-proboscideum* DE LOR. Réduit de 1/4.

Pas représenté au Trias ; on le rencontre dès le Lias inférieur, il est exclusivement jurassique. Derniers représentants au Néocomien.

ROLLIER a établi la liste des espèces jurassiques (1915)[1], je citerai seulement les principales dans le tableau pour indiquer la continuité du rameau (tableau XII).

Deux espèces néocomiennes :

Ctenostreon pseudo-proboscideum DE LOR. (1866) = *Lima Picteti* DE LOR. Urgonien du Mont-Salève (type), Hauterivien de Hongrie, « Grodichter Schichten » (fig. 37).

C. Ponti BROILI (1902). Couche à Orbitolines (Aptien) de Crimée.

C. distans EICH. (1868). Néocomien de Russie.

9. — Ostréidés

I. Genre *Ostrea* LINNÉ

Généralités Il semble impossible, comme l'admet H. WOODS, (1912) de réduire tous les sous-genres d'Huîtres à un seul grand genre : *Ostrea*, sous prétexte qu'il y a passage entre les divers sous-genres. Il est vrai que les Exogyres prennent fréquemment la forme des Gryphées, les Huîtres proprement dites, la forme des Exogyres ; ces animaux étant très plastiques, il n'est pas étonnant qu'ils modifient leur forme, mais ils ne possèdent pas moins un type stable, caractérisé par un certain nombre de caractères spéciaux et qu'on trouve toujours au milieu d'un certain nombre d'échantillons d'une espèce comme un type moyen autour duquel viennent se réunir toutes les variétés, des plus extrêmes aux plus proches.

L'étude du genre *Ostrea* et des genres voisins est donc très délicate, puisqu'elle nécessite un très grand nombre de matériaux, faute de quoi la détermination, non seulement de l'espèce, mais du genre, est sujette à caution.

WOODS supprime le genre *Alectryonia* et le genre *Pycnodonta* qui se distinguent par des caractères bien nets exposés plus loin. Si certaines Huîtres sont plissées, les plis n'intéressent jamais la commissure des valves. Si certaines prennent une forme bombée de Pycnodonte, elles possèdent toujours des variétés normales planes qui les éloignent de ce dernier genre.

1er Sous-genre *Liostrea* DOUVILLÉ

Généralités Je considère le genre établi par H. DOUVILLÉ pour les Huîtres à valves subégales, lamelleuses, comme un sous-genre du grand genre *Ostrea*. Il a dû apparaître dès le Trias ; au Rhétien *O. sublamellosa* DNK. est le type du genre de DOUVILLÉ. Il se poursuit jusqu'au Sénonien avec *L. acutirostris* NILS.

Aux dépens des *Liostrea* se différencient les *Ostrea s. str.*, coquilles à valve supérieure plate, lamelleuse, à valve inférieure plissée. La première Huître véritable serait une espèce albiennne, d'après DOUVILLÉ, *O. directa* BLANCKENH.

1. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, XLI, p. 493.

Cependant, le caractère d'*Ostrea* est déjà marqué dans *L. Leymeriei* du Barrémo-Aptien ; (les valves sont déjà inégales, la valve supérieure seule portant des côtes rayonnantes). Il est très marqué dans les formes apto-albiennes d'Espagne qui sont des Huîtres très spéciales, éloignées du groupe *d'O. edulis : O. Cassandra* Coq., *O. polyphemus* Coq., *O. Palæmon* Coq., *O. pes-elephantis* Coq.

On trouve, en outre, des espèces voisines *d'O. edulis* dès le Néocomien.

Nous devons donc reculer jusqu'au Néocomien moyen l'apparition des Huîtres proprement dites.

1er groupe Formes régulières à valves plus ou moins semblables et plus ou moins plissées.

Type néocomien *L. Leymeriei* Desh. (*in* Leym. 1842). Argile ostréenne (type), « Lower Grensand », Urgo-Aptien d'Espagne, de Portugal et d'Algérie. Comme je l'ai montré plus haut, cette espèce forme passage au sous-genre *Ostrea s. str.* ; la valve inférieure est peu bombée, peu ornée ; la valve supérieure légèrement convexe, lamelleuse.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province africaine
		Est-Africain.
Aptien.	*L. Pasiphæ*, *L. aragonensis* Coq.	
Barrémien.	*L. Leymeriei* Desh.	
Valanginien.	*L. Germaini* Coq.	*L. Fraasi* Krenk.

L. Pasiphæ Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne ; seule espèce qui ait les deux valves absolument semblables ; mais elle est aberrante en ce que ces valves sont planes et lisses (côtes d'accroissement).

L. Germani Coquand (1869). Valanginien du Russey (Doubs), seul gisement ; valves un peu différentes l'une de l'autre, la première plane, presque lisse, lamelleuse au bord palléal inférieur, l'inférieure peu convexe, à test légèrement plissé en tuiles.

L. Fraasi Krenkel (1910). Territoire du Tanganyika.

L. aragonensis Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Coquille triangulaire, valve inférieure peu convexe, carénée sur la ligne médiane, plis rayonnants droits ou obliques ; valve supérieure assez convexe, à plis faibles, à côtes concentriques, à crochets aigus.

2e groupe Formes très allongées, à crochets aigus et test lisse.

Liostrea Pantagruelis Coquand (1865). Aptien supérieur et Albien d'Espagne. Énorme espèce à test épais, à peu près équivalve. Aréa ligamentaire démesurément allongée, muscle situé vers la partie inférieure de la coquille. Coll. Coquand et Dereims.

Liostrea prælonga Sharpe (1850). Aptien supérieur d'Espagne, Barrémien, Albien et Cénomanien du Portugal (type), Barrémien supérieur de la Haute-Marne, figurée dans un travail antérieur (1921 a) [1].

Cette espèce grégaire, beaucoup plus petite que la précédente, beaucoup plus mince, à test peu épais, forme passage au genre *Ostrea* par la présence d'une valve supérieure plane, lamelleuse. Mais la valve inférieure est lisse ; dans ce dernier genre, elle est plissée. Aréa ligamentaire triangulaire, très élevée.

1. Pl. II, fig. 15.

Les individus de cette espèce vivaient fixés les uns aux autres par le bord du crochet ou de la valve inférieure. *Liostrea Malletia* Dumas (1811), de l'Urgonien du Gard, serait probablement en synonymie avec notre espèce.

3e *Groupe* de formes équivalves, à grandes ondulations du test intéressant la commissure des valves.

Liostrea neocomensis d'Orb. (1851). Néocomien inférieur de Nantua (Ain). Exemplaire unique. (Pl. I, Fig. 9).

Grosse espèce massive, à test épais, adaptée à la vie subrécifale (elle doit provenir du marbre bâtard). Les deux valves présentent 3 ou 4 grosses ondulations. Voisine de *L. Pomeli* Coq. du Campanien d'Algérie et de *L. Nicaisei* Coq. du même niveau.

L. urgonensis d'Orb. (1851). Urgonien d'Orgon (type) et des Martigues (Bouches-du-Rhône). Petite espèce à test lisse, ondulé, figurée pour la première fois par Cossmann (1916). Je fais figurer des exemplaires mieux conservés provenant de l'Urgonien de Tabarin (Drôme). Coll. G. Sayn. (Pl. I, Fig. 10).

L. præcursor Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Forme d'une Perne.

L. sp? Dumas (1877). Urgonien du Gard. Valve supérieure plane, convexe et lisse.

L. Silenus Coquand (1865). Urgonien du Portugal, Aptien supérieur d'Espagne (type). Valve supérieure plane, lisse, à appendice buccal sous le crochet qui est aigu et recourbé ; la valve inférieure est lisse, convexe, élevée, interrompue, par une carène aiguë à la partie médiane.

2e Sous-genre *Ostrea s. str.* Linné *pars.*

1er *Groupe* Formes voisines d'*O. edulis* Linné.

Ostrea sp. nov. Niveau incertain de la steppe des Kirghizes (Koïkara). Valve supérieure plane, à fortes lames d'accroissement, valve inférieure plissée (Coll. Ganz). Coquille roulée non figurable.

O. pustulosa Sharpe (1850). Aptien supérieur d'Espagne, type du Portugal.

O. crenulimargo Roem. (1852). Aptien du Texas. Encore très voisine de *Liostrea*.

O? Marcoui Hill et Vaugh. (1900). Aptien supérieur du Texas. La valve inférieure, seule figurée, a une ornementation d'*O. edulis* ; la forme étroite, les crochets aigus la rapprochent d'*O directa* Blanckh. du Vraconnien de Syrie.

2e *Groupe* Formes massives, irrégulières, valve inférieure très lamelleuse

O. callimorphe Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Grosse coquille, crochets recourbés, bord palléal inférieur évasé. Valve inférieure épaisse, à grosses lames concentriques, valve supérieure lisse à faibles plis rayonnants très rares.

O. pes-elephantis Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne, Urgonien du Portugal, grande espèce très large, valve inférieure convexe, à côtes rayonnantes espacées, valve supérieure plane à côtes d'accroissement ; crochets presque droits.

3e *Groupe* Valve inférieure portant des côtes rayonnantes d'*Alectryonia*, mais valve supérieure lisse et crochets rectilignes.

Type *Ostrea Cotteaui* Coq. (1869) Hauterivien du Bassin de Paris et du Jura (type de l'Yonne). Plis rayonnants très espacés, aréa ligamentaire courte et large. Valve supérieure plane ; déjà décrite (1921 b).

Les autres espèces proviennent de l'Aptien supérieur d'Espagne. Coquand (1865).

O. Lorioli Coq. Côtes rayonnantes largement séparées, simples ou bifurquées.

O. Cassandra Coq. Coquille oblique, crochets très recourbés, côtes rayonnantes.

O. Polyphemus Coq. Grande espèce qui peut être allongée à l'excès comme *L. prælonga* Sh. Valve inférieure toujours fortement costulée; aréa triangulaire très élevée, comme le crochet.

O. Palæmon Coq. Petite espèce à crochets élevés.

O. Cerberus Coq. Même niveau en Algérie. Crochets rectilignes, fortes côtes rayonnantes très espacées, courbées au niveau du bord palléal inférieur.

O. Cornueli Coq. Gisement douteux. Néocomien? de Chaumont (Marne).

O. Cornueli var. *rotundata* Hoffm. u. Vad. (1913). Hauterivien de Hongrie. Coquille arrondie à aspect d'*Alectryonia*.

3e Sous-genre *Exogyra* Say

1re Section Aetostreon Bayle — ***1er Groupe*** Les premières formes qui apparaissent sont petites, orbiculaires, à valve supérieure lisse et plane, à valve inférieure peu convexe, irrégulière suivant la forme du substratum. Elles sont sociables. On en trouve quelques-unes dès le début du Lias : elles sont bien nettes au Bathonien où on trouve les précurseurs d'*E. nana* Sow. de l'Oxfordien.

C'est ce groupe qui a donné naissance à toutes les autres Exogyres.

Type néocomien *E. Tombeckiana* d'Orb. = *E. exogyroides* Roem. Petite espèce orbiculaire, à valve inférieure très convexe. Valanginien à Aptien dans presque toute la province méditerranéenne ; argiles du Hils (type du calcaire à Spatangues de Bettancourt). Très abondante en certains niveaux où elle forme des lumachelles.

E. canaliculata Sow. de l'Aptien supérieur du Jura est dérivée du rameau primitif par apparition de plis à la valve supérieure et allongement de la coquille qui devient souvent appendiculée.

2e Groupe Type : *Exogyra latissima* Lk. = *Gryphæa latissima* Lk., *Gryphæa Couloni* Defr., *Gryphæa aquila* Brongn. *Exogyra aquila* Goldf., *Ostrea Couloni* d'Orb., *Ostrea aquila* d'Orb.

L'origine de l'espèce doit être cherchée dans le groupe précédent ; mais on ne trouve aucune forme du Jurassique supérieur formant passage d'un groupe à l'autre. J'ai montré dans un travail antérieur (1921 b) comment on trouvait tous les intermédiaires de la variété largement étalée, qui apparaît dans le Valanginien du Fontanil, à la variété étroite, gryphoïde, localisée dans le bassin de Paris. Cette dernière est le résultat d'une adaptation semblable à celle des Gryphées ; on la trouve dans les régions très peu profondes, exposées au choc des vagues, d'où l'enroulement des crochets et la forme ramassée sur elle-même. L'espèce est absente dans les régions de récifs. On la trouve en abondance, avec la variété étalée, dans les faciès marneux. Elle est caractéristique de la province méditerranéenne où on la trouve à tous les niveaux, sous toutes ses formes.

E. polygona v. Buch (1839). Néocomien supérieur de Nouvelle-Grenade ; exemplaire gryphoïde à test épais, à fortes lames d'accroissement, à crochets très recourbés.

On trouve dans la province patagonienne :

E. tardensis Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie = *E. aff. ariana* Stol. *in* Favre. Valve supérieure d'une grande espèce qui devait être voisine de certaines variétés hautes et étroites d'*E. latissima* Lk. Large aréa ligamentaire.

3e Groupe *E. autissiodorensis* Cotteau (1855). Forme aberrante de l'Hauterivien d'Auxerre ; très rare (coll. Peron). J'ai figuré cette espèce dans un travail antérieur (1921 b) [1]. Elle est caractérisée par son crochet peu saillant, très enroulé. Galbe arrondi ou ovale,

1. Pl. v, fig. 9-11.

variant avec le substratum. Valve supérieure plane, ornée de stries divergentes ; valve inférieure convexe, lisse.

2e Section ***Ceratostreon*** BAYLE. Valves supérieure et inférieure plissées ; crochets enroulés.

1er Groupe : Type néocomien : *Exogyra tuberculifera* (K. u. D.) COQUAND (1869). Petite taille, forme ovale, plus ou moins étroite. Valanginien à Aptien dans toute la province méditerranéenne. Argiles du Hils (types). Forme souvent des lumachelles.

La valve supérieure est très peu plissée ; la valve inférieure peut devenir presque lisse, l'espèce se confond alors avec *E. conica* D'ORB., comme je l'ai fait remarquer dans un travail antérieur (1921)[1]. Ce groupe apparaît au Kimeridgien avec *E. catalaunica* DE LOR.

E. tysiphone COQUAND (1865) ; Aptien supérieur d'Espagne et Aptien d'Algérie.

2e Groupe type : *Exogyra Boussingaulti* D'ORB. et *var. Minos* COQ. Coquilles de grande taille, à deux valves fortement plissées, surtout l'inférieure.

E. Boussingaulti D'ORB. (1842), localisée dans l'Urgo-Aptien en Espagne, en Colombie (type), en Algérie ; on la trouve dans le Barrémien du Maroc occidental.

La variété *Minos* se trouve à tous les niveaux dans la province méditerranéenne. La coquille est beaucoup plus élargie et les valves plus fortement plissées. Type du calcaire à Spatangues de l'Yonne.

E. Falco COQUAND (1865). Aptien supérieur d'Espagne (type), Urgonien d'Algérie. Très voisine de la variété *Minos*, mais la valve inférieure est beaucoup moins profondément plissée.

E. Hilli CRAGIN (1865) des sables de la base des « Glen rose formations » du Texas (Aptien).

E. paupercula et *E. weatherfordensis* CRAGIN sont voisines d'*E. Boussingaulti* D'ORB. Elles proviennent de la partie supérieure des « Glen rose formations » (Aptien supérieur). Les affinités de la faune du Texas avec celle de l'Aragon et du Portugal rendent probable la descendance des trois espèces précitées aux dépens d'*E. Boussingaulti* D'ORB.

3e Section ***Rhynchostreon*** BAYLE. Elle réunit des rameaux très différents. Un seul groupe est représenté au Néocomien.

Type : *E. subsquammata* D'ORB. (1842). Aptien de Colombie. Crochets très enroulés, valves lisses, galbe arrondi. Le groupe apparaît brusquement au Valanginien, sans qu'on puisse le rapprocher d'aucune espèce jurassique. Il se poursuit au Sénonien avec de rares espèces.

Principales espèces néocomiennes : *E. bellaquensis* COQUAND (1869). Type du Valanginien de Bellaigues (Vaud). Plus arrondie qu'*E. squammata* D'ORB., crochets élevés, très recourbés et épais ; la valve supérieure est de petite taille.

E. squammata HILL et VAUGHAN (1899), Aptien du Texas. Paraît une simple race de l'espèce de D'ORBIGNY.

4e Sous-genre *Gryphæa* LAMARCK

Fischer a créé pour les Gryphées jurassiques le nom de *Liogryphæa*, gardant le nom de *Gryphæa* pour *G. angulata* LK., espèce actuelle. H. DOUVILLÉ a suivi cette manière de voir (1910). Ce nouveau nom ne me paraît pas valable.

G. angulata est la première espèce citée comme type du genre de LAMARCK ; mais, dans sa diagnose, il semble bien que LAMARCK ait eu en vue l'espèce du Lias : *G. arcuata*, dont FISCHER fait le type des Liogryphées. D'autre part, DE BLAINVILLE, qui a le premier figuré un type

1. *E. arduennensis* D'ORB., Exogyre à test lisse, paraît dériver du groupe d'*E. tuberculifera*.

du genre de LAMARCK, a pris pour type *G. arcuata*. Il reste donc à créer un nom pour les espèces actuelles qui appartiennent à un rameau distinct.

Les Gryphées s'éteignent en Europe avec la fin du Jurassique. Dans le Texas, elles persistent jusqu'au Crétacé moyen où elles pullulent à tel point qu'elles forment des lumachelles. HILL et VAUGHAN ont donné, dans une monographie de ces Huîtres (1898), leur développement et leur phylogénie; je renvoie à ces auteurs. Seule espèce néocomienne *G. Wardi* HILL et VAUGHAN (1898). Très petite espèce à crochets recourbés, à sinus latéral du côté buccal.

II. Genre *Pycnodonta* FISCHER DE WALDHEIM [1]

La coquille est voisine des Liogryphées ; le bord supérieur des valves forme des oreilles élargies, le crochet est moins enroulé que dans ces dernières, le bord cardinal porte des crénelures de chaque côté du crochet. Faciès, en général, plus profonds que les Gryphées et les Huîtres plissées.

Type néocomien *Pycnodonta vesiculosa* (GUER.) PICT. et C. (1871). Barrémien de Comps (Alpes-Maritimes); Aptien du Jura (type), du Maroc; horizon de Clansayes (très abondante); Albien supérieur et Cénomanien de la même région (faciès néritiques) ; Aptien du Queensland. C'est une coquille très étroite, à ailes latérales à peine développées; très voisines des Gryphées. Le rameau se continue, presque sans interruption, jusqu'à l'époque actuelle.

P. Bocagei CHOFFAT (1901), de l'Hauterivien inférieur du Portugal, est la première espèce certaine. Les ailes latérales sont très développées.

Autres espèces néocomiennes :

P? justiana MAY.-EYM. (1887). Valanginien supérieur du Lac de Thoune, espèce gryphoïde à crochets peu enroulés, rangée par MAYER-EYMAR dans le genre *Gryphæa*.

P. Oldhami NOETLING (1897) = *Gryphæa? Oldhami* NOETL. des « Bélemmites beds » du Belouchistan. Néocomien inférieur. Aréa ligamentaire large, triangulaire, charnière non visible. Est-ce une Gryphée jurassique, survivant dans le géosynclinal indien, ou une Pycnodonte, voisine de *P. vesiculosa* GUER. ? La profondeur du dépôt milite plutôt en faveur du genre *Pycnodonta*.

P. imbricata KRAUSS (1850). Espèce caractéristique de la province africano-indo-malgache. On la trouve dans le Néocomien inférieur du territoire de Tanganyika, de l'Afrique du Sud et de Madagascar (faciès néritiques). Forme gryphoïde, crochets fortement enroulés.

III. Genre *Alectryonia* FISCHER DE WALDHEIM

Généralités. — Le genre *Alectryonia* a pour type *A. cristagalli* LK., espèce actuelle à coquille équilatérale et crochets rectilignes. Des formes semblables ont apparu dès le Trias avec *A. montis-caprilis* KLIPST. ; au Rhétien, on trouve *A. marcignana* MARTIN.

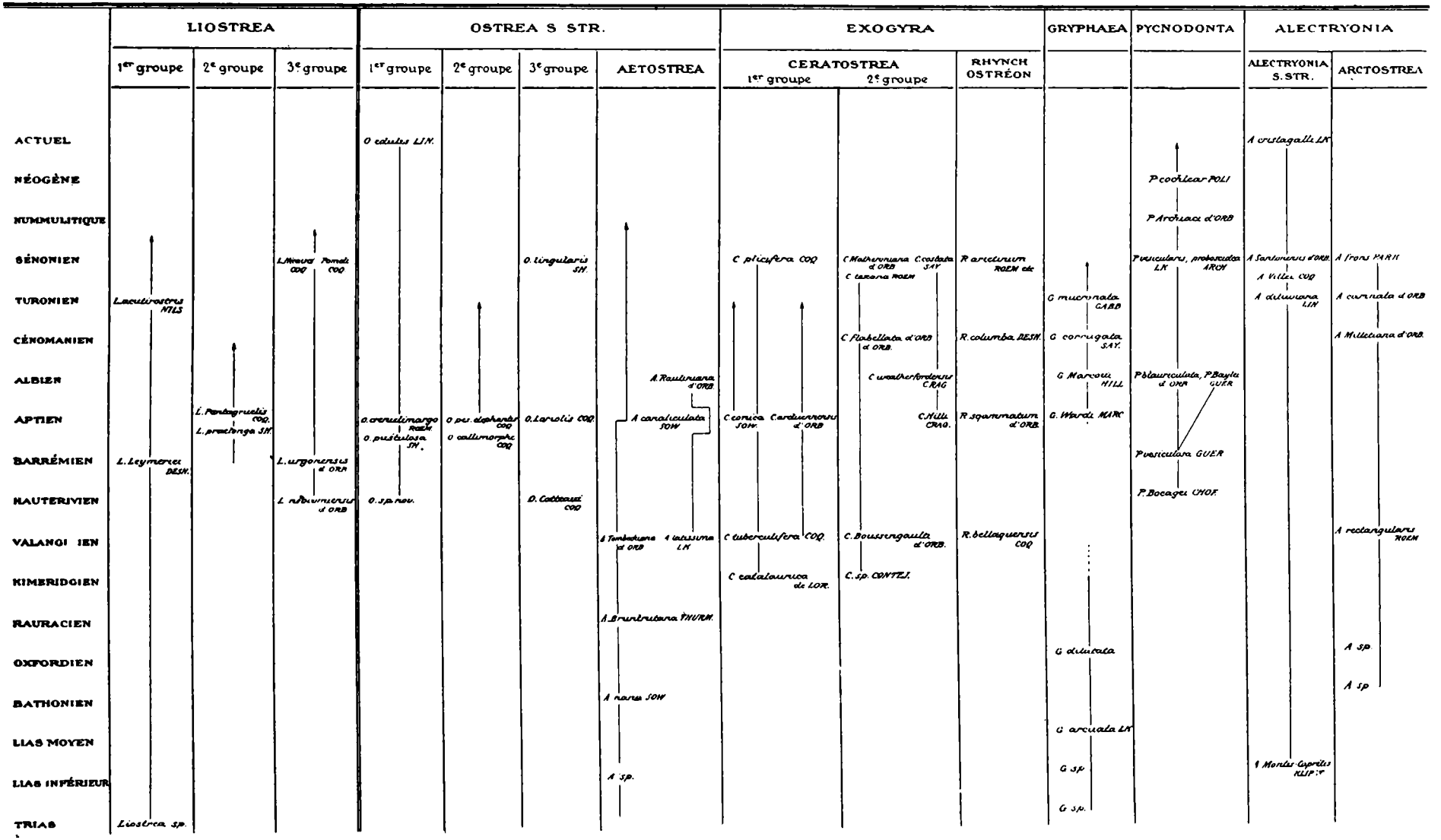
Comme l'a indiqué H. DOUVILLÉ (1910), à partir de ce groupe se différencie, au Jurassique moyen, un rameau de formes arquées, à crochets d'Exogyres, beaucoup plus étroites et allongées que les premières. Les denticulations de la commissure des valves sont très aiguës ; certaines variétés sont aplaties et presque équilatérales, mais elles n'atteignent jamais la forme régulière des Alectryonies proprement dites.

PERVINQUIÈRE a créé pour ces formes étroites le nom d'*Arctostrea* ; celles-ci deviennent prépondérantes au Jurassique supérieur, au Crétacé inférieur et moyen, tandis que les Alectryonies proprement dites prédominent au Crétacé supérieur, au Tertiaire et à l'époque actuelle, avec des variétés très voisines des *Arctostrea*.

1. Voir PERVINQUIÈRE 1912, p. 194.

Répartition verticale des OSTRÉIDÉS secondaires

OSTREA



1re Section : Alectryonia s. str. Valves étalées, crochets droits.

Presque toutes les espèces néocomiennes appartiennent à la province méditerranéenne et à la région espagnole.

Hauterivien *A. Carezi* CHOFFAT (1901) du Portugul (Cintra).

Urgonien *Alectryonia n. sp.*, Lente (Vercors). Pl. I, fig. 11.

Une seule valve engagée dans la gangue. Dentelures de la commissure des valves peu profondes. Côtes marquées seulement à la partie inférieure du test. Surface du test couverte de fines stries rayonnantes. Coll. G. Sayn.

Urgo-aptien *A. abrupta* D'ORB. (1851). Nouvelle-Grenade. Grande espèce, voisine d'*A. cristagalli* LK. actuelle. Surface des valves peu convexe, crochets presque rectilignes. Plis serrés à la surface des valves qui sont égales, denticulations de la commissure des valves très profondes.

A. Mauritanica COQUAND (1869). Espagne et Algérie.

Côtes rayonnantes très divergentes sur les deux valves, recoupées par des côtes concentriques ; commissure des valves profondément plissées ; valve supérieure concave, convexe au bord palléal inférieur. Crochets recourbés, aréa ligamentaire triangulaire.

A. Eos COQUAND (1869). Espagne et Algérie. Petite espèce plus haute que large; côtes rayonnantes de la valve inférieure bien marquées, recoupées par des côtes concentriques, valve supérieure presque lisse, faibles côtes rayonnantes à la partie inférieure du test, commissures des valves crénelées.

2e Section : Arctostrea PERVINQUIÈRE. Type néocomien *A. rectangularis* ROEM. = *A. macroptera* ROEM. (1846). Abondante dans toute la province méditerranéenne du Valanginien au Barrémien-Aptien. Elle forme dans le Sud-Est de la France un horizon bien caractéristique du Valanginien supérieur le calcaire roux ou calcaire à *A. rectangularis*.

Le type normal est très allongé ou recourbé, avec des côtes très serrées. La variété élargie et peu convexe est l'*A. macroptera* ROEM., comme l'a montré PERON (1908). Cette prétendue espèce ne caractérise pas un étage (l'Aptien), comme le croyait D'ORBIGNY, mais se trouve dans tout le Néocomien. *A. Milletiana* D'ORB. est la mutation apto-albienne de *A. rectangularis*.

A. disjuncta ABICH (1851). Aptien du Caucase. C'est une variété « macroptera » à 5 ou 6 côtes seulement, à large aréa ligamentaire. Très abondante dans le Daghestan.

A. mecsekensis HOFFMANN U. VADESK (1913). Hauterivien de Hongrie.

10. — Anomiidés

I. Genre *Anomia* LINNÉ

On le distingue toujours des autres coquilles fixées de familles différentes par la présence d'une échancrure à la valve supérieure. Il apparaît au Trias et est encore abondant actuellement.

A. refulgens COQUAND (1865). Aptien supérieur d'Espagne et couches à *A. refulgens* de la steppe d'Astrakan, probablement albiennes.

A. lævigata SOW. Très rare dans le calcaire à Spatangues, caractérise l'Aptien anglais ; je l'ai citée dans le Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne) (1920 a). Coquille entièrement lisse, diffère de la précédente par la forme moins dilatée sur les bords palléaux, le crochet plus voisin du centre de la coquille.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale	
		Allemagne du Nord.	Californie.
Aptien.	*A. refulgens* Coq.		
Barrémien.	*A. pseudoradiata* d'Orb.		
Hauterivien.	*A. lævigata* Sow., *A. neocomiensis* d'Orb.	*A. costulata* Roem.	
Valanginien.			*A. senescens* Stant.

A. neocomiensis d'Orb. Type du Barrêmien de Barrême. Espèce orbiculaire à crochet à peu près terminal, bord cardinal courbe. Fortes lames concentriques qui, vers la partie médiane de la coquille et jusqu'à la partie inférieure, deviennent sinueuses et épaissies et sont recoupées par des côtes rayonnantes marquées seulement à la partie médiane de la coquille.

A. pseudoradiata d'Orb. = *radiata* Sow. *in* Fitton (1836). « Lower Greensand ». Coquille irrégulière à fines côtes rayonnantes.

A. senescens Stanton (1895). « Knoxville beds » ; très voisine d'*A. lævigata*.

A. costulata Roem. (1836). D'Orbigny la cite dans le Néocomien, quoiqu'elle ne figure pas dans les descriptions des auteurs allemands.

Remarque. A. Gillieroni May.-Eym. (1887). Valanginien du lac de Thoune, semble, par sa forme équilatérale, se rattacher au genre *Didymotis* ou *Pseudodidymotis*.

II. Genre *Placunopsis* Morris et Lycett

Ce genre diffère d'*Anomia* par l'absence d'échancrure à la valve supérieure. La valve inférieure porte de fines côtes rayonnantes. Il est abondant dans le Trias et le Jurassique. Une espèce a été citée dans le Néocomien. Il s'étend jusqu'à l'époque actuelle.

Placunopsis tatrica Zittel (1870) des « Stramberg Schichten ». Se retrouve dans le Berriassien de Berrias et l'Hauterivien de Valdrôme (Drôme). La valve inférieure, peu bombée, porte de fortes côtes concentriques espacées, coupées par de fines côtes rayonnantes ; le bord cardinal est court, la coquille un peu irrégulière, le côté antérieur arrondi, le postérieur rectiligne et oblique. Ce genre est localisé dans les faciès profonds au Néocomien.

Extension des Anomiidés.

	Placunopsis	*Anomia*
Actuel.		
Néocène.		
Nummilitique.		
Crétacé sup.		
Crétacé moyen.		*A. refulgens* Coq. etc.
Crétacé inf.	*P. tatrica* Zitt.	*A. lævigata* Sow.
Jurassique sup.		
Jurassique moyen.		
Lias.		
Trias.		

11. — Posidonomyidés

I. Genre *Posidonomya* Bronn

Ce genre comprend des coquilles minces, peu équilatérales, qui se rencontrent dans les formations vaseuses assez profondes, souvent en grande quantité, les valves étant toujours séparées.

Il s'étend du Dévonien au Crétacé inférieur.

Une seule espèce a été décrite à cette époque

Posidonomya cretacea Félix (1891). Néocomien moyen de *Tlaxiaco*. État de Puebla (Mexique). Espèce haute et étroite, à côtes rayonnantes rares, mais bien marquées (caractère rare dans ce genre) côtes concentriques largement séparées.

Il semble difficile d'affirmer son attribution générique. La ligne cardinale est étroite et rectiligne, la forme oblique comme dans beaucoup de Posidonomyes.

II. Genre *Pseudodidymotis nov. gen.*

Ce genre appartient à la famille des Posidonomyes, à cause de la présence de deux valves semblables (visibles sur quelques échantillons très mal conservés). Il diffère du genre *Posidonomya* par la forme beaucoup plus oblique, les crochets non médians. L'ornementation consiste en de très fines stries, recoupées de temps à autre par de fortes stries concentriques ; cette ornementation se retrouve chez quelques Posidonomyes. Le bord cardinal est absolument rectiligne. Ce genre est très voisin du genre *Didymotis*, créé par Gerhardt pour des espèces de l'Aptien et de l'Albien de la Cordillère de Bogota, et que nous verrons plus loin ; mais, dans ce dernier genre, le bord cardinal supérieur est arrondi, formant avec le bord palléal, une ligne régulièrement courbe. L'extrémité palléale supérieure est plus allongée, les côtes rayonnantes très espacées ne s'étendent que sur la région postérieure de la coquille ; les côtes concentriques régulières qui couvrent tout le test sont plus marquées que dans notre genre.

Le faciès vaseux pélagique dans lequel on rencontre *Pseudodidymotis* est aussi celui dans lequel on trouve les *Posidonomyes*. La coquille, très mince, comme dans ce dernier genre, n'a laissé que des empreintes internes ou externes.

Pseudodidymotis ne comprend que deux espèces, toutes deux du Sud-Est de la France ; l'une est berriasienne, l'autre hauterivienne. On les rencontrera peut-être un jour dans le Barrémien pélagique où survivent la plupart des groupes berriasiens.

Génotype : *Pseudodidymotis Lamberti sp. nov.* Pl. I, fig. 12. Une valve gauche de cette espèce seulement ; c'est un moule externe en très bon état de conservation. Les fines stries rayonnantes sont très nettes ; la ligne cardinale très allongée, le bord extérieur surtout. La coquille était peu convexe.

Berriasien de La Faurie (Hautes-Alpes). Coll. A. Lambert, lab. de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble.

Pseudodidymotis valdromensis sp. nov. Pl. I, fig. 13.

Espèce beaucoup plus petite, beaucoup plus convexe, à forme générale plus orbiculaire, le côté buccal étant beaucoup moins allongé ; ligne cardinale plus longue du côté buccal, ce dernier étant beaucoup moins oblique. Côtes concentriques bien marquées ; fines stries rayonnantes conservées sur une partie du test. Une valve gauche seule est figurable. Hauterivien de Valdrôme (Drôme). Coll. lab. de Géol. de la Fac. des Sc. de Grenoble.

III. Genre *Didymotis* Gerhardt

Ce genre a été créé par Gerhardt pour une espèce de l'Aptien de la Cordillère de Bogota, dont le type est dans les collections de l'Institut de Géologie de Strasbourg

D. variabilis Gerhardt (1897) est une coquille allongée à valves égales. Le côté antérieur, est court et arrondi, le côté postérieur long et oblique. La charnière ne porte pas de dents. Ligne cardinale réduite à la partie postérieure au crochet, ce dernier peu proéminent. Côtes concentriques bien marquées, côtes rayonnantes sur une partie de la coquille et espacées.

Ce genre a été rapproché par Gerhardt des Posidonomyes à cause de la similitude de ses deux valves et de l'absence de dents. Il en diffère par la position excentrique du crochet et la forme très inéquilatérale qui en résulte.

Il est très voisin du genre précédent, dont il ne diffère que par l'absence de ligne cardinale antérieure. L'ornementation est très voisine.

D. trinidadensis Sommermeier (1918). Aptien de l'île de la Trinité.

D. Roemeri (Karst.) Sommermeier (1918). Provient de l'Albien de la même région.

Le tableau ci-dessous indique le rapport avec les genres voisins.

D ? Gillieroni = *Anomia Gillieroni* May.-Eymar (1887) du Valanginien du lac de Thoune (val de Just) a la même forme que *D. variabilis*, mais une taille beaucoup plus petite et de fines côtes rayonnantes, comme dans *Pseudodidymotis*.

Nota. — Gerhardt a décrit sous le nom de *Monotis Roemeri* une espèce de l'Aptien de Colombie qui appartient à un genre voisin du genre triasique à une seule oreille échancrée. Le test est couvert de côtes concentriques fortement marquées, pas trace de côtes rayonnantes (1897).

Extension verticale des Posidonomyidés.

Crétacé inférieur.	*Monotis* Gerh. = *nov. gen.*			*Didymotis* Gerh.	*Pseudodidymotis* Gillet
Lias.			*Diotis* Simonelli		
Trias.		*Daonella* Mojsisovics			
Dévonien.		*Posidonomya* Bronn			

IV Genre *Dimya* Rouault

Les *Dimya* n'avaient été signalés jusqu'à présent qu'à l'époque tertiaire. La présence d'une espèce néocomienne montre que ce genre est beaucoup plus ancien. Il semble un descendant direct du genre *Dimyodon*, pourvu des deux dents égales qui ont disparu chez les *Dimya*. Les *Dimya* vivent actuellement dans les régions tropicales. Au point de vue anatomique, ils se rapprochent des Arches.

Dimya subrotunda Félix (1891). Hauterivien du Tlaxiaco (État de Puebla), Mexique (faciès corallien). L'intérieur des valves n'est pas connu, et la charnière n'est pas visible. C'est donc uniquement d'après la forme extérieure que Felix attribue l'espèce mexicaine à ce genre. Les deux valves sont couvertes de côtes rayonnantes, celles de la valve supérieure qui est plus petite étant plus fines. La valve inférieure était fixée sur une autre coquille

Extension des Dimyidés.

Actuel.		
Crétacé inférieur	*Dimya*	
Jurassique moyen.		
Lias.		
Trias	*Dimyodon*	*Pseudoplacunopsis*

III. — HÉTÉRODONTES SCHIZODONTES

Genre *Trigonia* Bruguière

Généralités. — Il apparaît au Trias moyen où il vit à côté des Myophories. Comme l'a montré Cossmann (1911), il descend probablement des *Schizodus*; les crénelures des dents, leur taille et leur épaisseur plus considérables provenant certainement d'une adaptation plus parfaite aux eaux agitées.

Les Trigonies se rencontrent, à l'époque secondaires, dans toutes les mers chaudes, dans la zone néritique ; on les trouve aussi dans la province boréale, dans les régions où une faune chaude et une faune froide se mélangeaient. Elles vivaient dans tous les faciès non profonds ; elles ont dû mener des modes d'existence assez différents ; cependant, comme l'a indiqué Cossmann (*loc. cit.*), la charnière n'a pas varié pendant tout le Secondaire ; elle a seulement suivi la forme plus ou moins allongée de la coquille. En dépit de la dissection à l'infini qu'ont subi les genres en ces dernières années, la genre *Trigonia*, à l'époque secondaire, est resté intact, la formule dentaire paraissant aux paléontologistes un criterium absolu.

Les premières Trigonies qui apparaissent au Trias, par exemple *T. Gaitani* Bittn., de Saint-Cassian, sont très près des Myophories par leur forme beaucoup plus large que haute

Les Ondulées et les Glabres du Lias inférieur présentent le même caractère. Les Clavellées conservent presque toujours une forme allongée antéro-postérieurement.

Au Bathonien, on voit apparaître des espèces à crochets beaucoup plus élevés. Dans le groupe des *Costatæ*, on assiste à l'étirement de la coquille en hauteur, jusqu'aux formes du Crétacé inférieur et moyen très allongées dorso-ventralement.

L'espèce néocomienne qui présente ce caractère au maximun, *T. carinata* Ag., devait être plus ou moins fixée ; mais, comme je l'ai fait remarquer dans une étude antérieure (1921 b), il semble peu probable qu'elle ait porté un byssus[1].

Les Trigonies Carrées, à manteau court, arrondi, devaient vivre à moitié cachées dans le sable grossier, commes les Lucines, en eaux assez agitées. Elles sont rares dans les marnes et abondent dans les milieux gréseux.

Chez les Scabres, l'allongement énorme du manteau devait correspondre à une vie plus fouisseuse comparable, par exemple, à celle des Cythérées. On les trouve à la fois dans les milieux sableux et dans les milieux marneux.

Les petites Scabres du groupe de *T. ornata* d'Orb., peu allongées postérieurement, semblent être les seules qui aient survécu à l'époque tertiaire, comme je le montrerai plus bas. Il est curieux de remarquer que ces formes tertiaires pour lesquelles Cossmann (*loc. cit.*) a

1. Voir Collot 1899.

créé le genre *Eotrigonia*, à cause d'une légère différence dans la formule dentaire, reviennent à une forme voisine de celle des Myophories triasiques. Elles ont donné naissance au genre actuel *Neotrigonia* qui diffère de *Trigonia* par la formule dentaire, et dont l'ornementation est bien différente de celle de ce genre, toute trace d'aréa ayant disparu, et les côtes étant devenues rectilignes.

Étude des principaux groupes de Trigonies. — Étant donné l'immense intérêt que présente le genre *Trigonia*, je vais étudier chacun des groupes qui le constituent dans les divers étages, avant et après l'époque néocomienne, et je tâcherai de distinguer dans ces divers groupes une série de rameaux.

I. Groupe des *Costatæ* Agassiz

Type néocomien : *T. carinata* Agassiz (1840). = *T. harpa* Desh. *in* Leym. (1842). Espèce répandue dans la province méditerranéenne à tous les niveaux. Forme un peu aberrante (fig. 38).

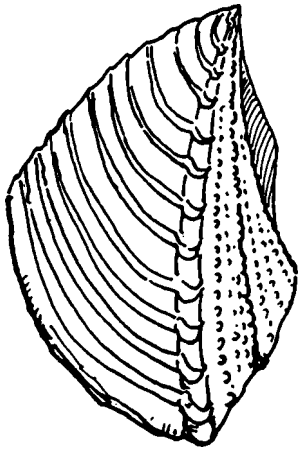


Fig. 38. — *Trigonia carinata* Ag. Réduit de 1/4.

Généralités. — Le groupe d'Agassiz a pour type *Trigonia costata* Sow. du Bathonien. Il débute au Trias avec *Trigonia Gaytani* Bittn. de Saint-Cassian, forme typique, mais à côtes des flancs à peine marquées, beaucoup plus large que haute, encore voisine des Myophories. *T. infra costata* Lyc. de l'Hettangien anglais, *T. cf. costata* Chap. et Dev. du Lias moyen présentent encore ce dernier caractère. A partir du Bajocien, on voit apparaître des formes étroites à crochets très élevés, exemple, *T. elongata* Sow. au Bathonien.

Cet allongement dorso-ventral atteint son maximum chez certaines formes néocomiennes, comme *T. carinata* Ag. à variétés très étroites.

Il est difficile de savoir si le groupe des « *Costatæ* » d'Agassiz appartient à un rameau unique ; les crochets étant fortement recourbés, le jeune n'est pas facilement visible ; il paraît, cependant, posséder de très bonne heure une aréa à carène marginale bien marquée, à tubercules rayonnants coupés par des côtes concentriques. Cette aréa n'a pas varié pendant toute la période jurassique.

Au Néocomien, on voit apparaître des formes dégénérées, soit par disparition de la carène médiane, soit par effacement des tubercules de l'aréa ou même de la carène marginale :

T peninsularis Coquand (1865) ; côtes coudées sur les flancs, côtes rayonnantes et concentriques de l'aréa à peine marquées.

T. tenuis Kitchin (1903). Carène médiane absente, côtes rayonnantes et concentriques à l'aréa.

T. parva Kitch. (1903). Aréa lisse coupée seulement de trois côtes rayonnantes, vestiges des deux carènes.

« *Costatæ* » *dégénérées à aspect de* « *Gibbosæ* » L'étude de la coquille du jeune a permis à Kitchin de déceler leur origine.

Néocomien inf. (niv. inf.) *T. trapeziformis* Kitch. (1903), voisine de *T. Munieri* du groupe des « *Gibbosæ* » ; l'aréa est presque lisse chez l'adulte.

T. retrorsa Kitch. et *T. cardiniiformis* Kitch. (1903), voisines de *T. gibbosa* Sow., la seconde n'a pas les côtes interrompues avant la dépression qui précède la carène marginale. Chez ces deux espèces, le jeune a une ornementation bien nette de « *Costata*

Principales espèces néocomiennes

	Prov. méditerranéenne	Province africano-indo-malgache	
		Indes.	Afrique.
Cénomanien inférieur.			
Albien.	*T. peninsularis* Coq.		
Aptien.			
Barrémien.			
Hauterivien.		*T. crassa* Kitch. *T. parva* Kitch,	
Valanginien supérieur.		*T. Smei* J. de C. Sow.	
Valanginien moyen.		*T. cardiniiformis* Kitch. *T. tenuis* Kitch. *T. retrorsa* Kitch.	
Valanginien inférieur.	*Trigonia carinata* Ag.	*T. trapeziformis* Kitch.	*T. Beyschlagi* Müll.

Néocomien inférieur (niv. sup.) *T Smei* J. de C. Sow. (1836) a encore des côtes de « *Costata* » ; l'aréa n'est couverte que de côtes concentriques prolongeant celles des flancs ; chez le jeune, elle porte des côtes et des tubercules comme *T. carinata* Ag.

Néocomien moyen : *T. crassa* Kitch. (1903). Le jeune n'étant pas connu, elle a été rattachée à ce groupe par analogie de forme. Côtes concentriques coudées au niveau de la carène marginale, et traversant l'aréa comme dans *T cardiniiformis*. Kitchin suppose qu'elle a atteint un stade plus avancé de dégénérescence que *T. Smei*, et que le jeune a perdu plus tôt son caractère de « *Costata* ».

T. Beyschlagi Müller (1900). Néocomien inférieur du territoire de Tanganyika ; rangée dans ce groupe-ci à cause de sa très grande ressemblance avec l'espèce précédente ; la coquille du jeune n'est visible qu'à une période où elle était déjà presque lisse.

Extinction du groupe. — Dans le *Crétacé moyen* et *supérieur*, on trouve, descendant de *T. carinata* qui subsiste au Cénomanien inférieur, des espèces de plus en plus dégénérées.

T. subcarinata Ebray. Albien de Cosne ; carène médiane absente, aréa couverte de côtes concentriques et rayonnantes seulement.

T. meridiana Woods, voisine de *T. excentrica* Park., mais dérive des « *Costatæ* ».

T. Blanckenhorni Bull. Newt. Cénomanien du Zululand ; aréa entièrement lisse ; pli marginal remplaçant la carène.

T. pennata Sow. des Grès verts supérieurs est probablement une « *costata*

T indica Stol., Turonien supérieur et Sénonien inférieur de l'Inde ; aréa entièrement lisse. C'est avec cette espèce indienne que s'éteint le groupe des « *Costatæ* ».

Extension stratigraphique. — Rollier a donné (1912 t. XXXVIII, p. 71) la liste des espèces du groupe, niveau par niveau ; elles sont très nombreuses, très voisines, et leur énumération ne présenterait ici aucune espèce d'intérêt.

J'indiquerai l'extension du groupe et ses espèces caractéristiques dans le tableau général du genre *Trigonia*.

II. Section des *Clavellatæ* Agassiz

Les Trigonies de ce groupe, si caractéristique de la période jurassique, ne sont pas complètement éteintes au Néocomien.

Trigonia ingens Lyc. (1872), de l'Angleterre du Nord, est une forme typique, retrouvée dans la presqu'île de Manguyschlak.

T. Roelligiana Maas (1895), décrite à nouveau par Wollemann, non figurée (1900), est une espèce de l'Allemagne du Nord très voisine.

Ce groupe si vaste n'appartient vraisemblablement pas à un seul rameau, mais doit former plusieurs rameaux d'origine commune, les jeunes étant tous semblables. Il apparaît au Lias supérieur.

T. multituberculata Litschkow (1912). Grès à Trigonies de la presqu'île de Manguyschlak, (probablement Valanginien) ; très voisine de *T. ingens* Lyc.

T. ovata Litschk. (1912). Même niveau.

T. oblongotuberculata Litschk. (1912). Même niveau.

Les deux groupes des « *Quadratæ* » et des *Pseudoquadratæ* » sont des descendants indirects des Clavellées jurassiques ; tandis que les Clavellées crétacées en sont les descendants directs. Litchkow, dans son étude sur les Trigonies (1916), a montré que les Clavellées de Manguyschlak sont plus près des « *Quadratæ* » que les Clavellées jurassiques. Le rapprochement qu'il fait entre les *Pseudo-quadratæ* de Kutch et les Clavellées de Manguyschlak ne paraît bien risqué.

III. Section des *Ondulatæ* Agassiz

Groupe des Ondulatæ proprement dites.

Type néocomien *Trigonia scapha* Ag. (1845) (fig. 39*a*).

Généralités. — Cette section réunit toutes les formes à côtes antérieures horizontales et côtes postérieures verticales issues des « *Clavellatæ* Elles correspondent vraisemblable-

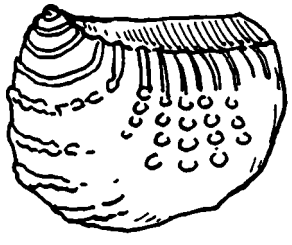


Fig. 39 *a*. — *Trigonia scapha* Ag. Réduit de 1/.

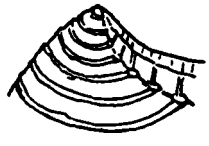


Fig. 39 *b*. — *Trigonia scapha* Ag. Coquille du jeune grossie à la loupe.

ment à différents rameaux qui prennent cette ornementation à un certain moment de leur existence. Le jeune possède, en effet, des côtes concentriques tuberculeuses régulières, et les conserve plus ou moins longtemps, suivant les cas (fig. 39 *b*).

Un certain nombre d'espèces qui donnent des formes voisines des « *Ondulatæ* » chez l'adulte sont issues des « *Scaphoidæ* » et sont à retrancher des « *Ondulatæ* » (*T. duplicata* Sow., *muricata-lusitanica* Y. et Bird, *litterata id.*, *Leckenbyi* Lyc.). D'autres, comme *T. Vau*, semblent issues des « Excentriques » ; nous les étudierons après celles-ci.

Une espèce néocomienne : *Trigonia scapha* Ag. Valanginien de Dauphiné, Savoie, Jura, Hauterivien du bassin de Paris (type), du Jutland, Barrémien du Var. J'ai montré dans un

travail antérieur (1921 *b*) que c'est une forme jeune de *T. Robinaldina* d'Orb. du bassin de Paris dont le nom doit disparaître.

J'ai indiqué également qu'il existe dans le Sud-Est (Savoie, Dauphiné, Var) une race de *T. scapha* à extrémité anale évasée qui, chez le jeune, présente la forme du type du Jura.

Extension de la section des « Ondulatæ »[1]. Les espèces de ce groupe apparaissent au Lias supérieur et disparaissent à l'Albien avec *T Abichi* Anth. du Daghestan. Très nombreuses, elles ne présentent pas grand intérêt, vu qu'il est difficile de savoir si elles appartiennent au même groupe que *T scapha* Ag. Comme je l'ai dit plus haut, elles semblent très hétérogènes.

Remarque : Trigonia Kühni Müller (1900) du territoire de Tanganyika (Néocomien inférieur) a été rapprochée par Kitchin du groupe de *T Vau* Sh. que nous étudierons plus loin. Le jeune semble différent. Il possède des côtes tuberculeuses de Clavellée et, sur l'individu figuré, la séparation entre les côtes antérieures et postérieures commence à peine à se faire.

IV. Groupe de *Trigonia V. Scripta* Kitchin

Type *T. V scripta* Kitch. (1903). Néocomien moyen de Kutch (fig. 40 *a*).

La coquille du jeune présente la même ornementation que les Clavellées au premier âge de la coquille définitive.

Côtes rectilignes délimitant à leur passage sur l'aréa une carène marginale et se poursuivant sur l'aréa sans délimiter de carène médiane (fig. 40 *b*).

T V scripta a donc un ancêtre commun avec les Clavellées, ou dérive de celles-ci, avec suppression du stade Clavellée[2] qui existe chez les *Ondulées sensu lato* vues plus haut, par

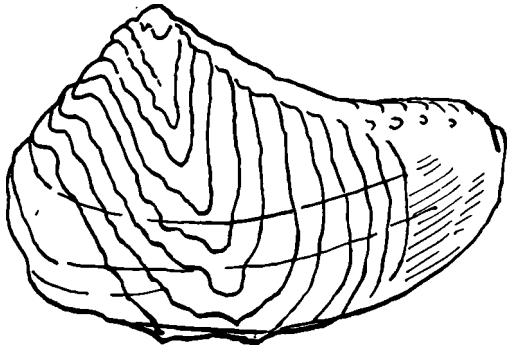


Fig. 40 *a*. — *Trigonia V. scripta* Kitch. Réduit de 1/4.



Fig. 40 *b*. — *Trigonia V. scripta* Kitch. Schéma de la coquille du jeune vue à la loupe.

accélération embryogénique. Le caractère des côtes adultes apparaît de très bonne heure ; dès 5 mm. elles deviennent anguleuses et prennent l'aspect des côtes de Gonyomyes. Chez les individus âgés, l'ornementation devient irrégulière.

Kitchin a rangé dans le groupe de *T. V. scripta* deux autres espèces de Kutch, d'après la forme de l'adulte seulement.

T. dubia Kitch. (1903) ; côtes antérieures beaucoup plus horizontales, les postérieures rectilignes.

1. Voir le tableau général de l'extension des Trigonies.

2. Ce stade est caractérisé par la transformation des côtes rectilignes en côtes tuberculeuses sur les flancs et par l'apparition d'une carène médiane.

T. recurva KITCH. (1903). Petite espèce à côtes postérieures rares et épaisses, à côtes antérieures peu obliques, extrémité anale étroite et allongée. Ornementation très variable.

Remarque : *T. hyriformis* WILCK. du Sénonien de l'Antarctique est voisine, chez l'adulte, du groupe indien ; dès le jeune âge, les côtes présentent une forme en V très accusée. WOODS en a rapproché *T. glyptica* WOODS du Cénomanien inférieur de Nouvelle-Zélande.

V. Groupe des *Gibbosæ* LYCETT. Section des *Glabræ* AG. *pars*.

Formes presque lisses chez l'adulte, possédant chez le jeune des côtes linéaires concentriques qui passent sur un angle carénal bien marqué et traversent l'aréa jusqu'à l'écusson ; chez les individus âgés, l'espace anté-carénal, déjà indiqué par une étroite dépression traversée par les côtes linéaires, devient lisse ; les côtes sont réduites à la partie antérieure des flancs, deviennent noduleuses et disparaissent.

Je sépare complètement de ce groupe les « *Excentricæ* » que BIGOT, après AGASSIZ, y a réuni (1893 et 1840).

Les « *Semi-laeves* » de BIGOT, premières espèces lisses du Lias et du Jurassique moyen, sont peut-être les ancêtres des « *Gibbosæ* », mais elles sont séparées par un laps de temps considérable. Les jeunes ne sont pas connus, et la similitude des coquilles adultes ne peut suffire pour les réunir.

Les « *Gibbosæ* » apparaissent au Séquanien où elles sont tout de suite abondantes ; elles pullulent au Portlandien où on trouve le type du groupe : *T. gibbosa* SOW.

A côté des formes normales à côtes flexueuses et tuberculeuses, il y a celles à côtes régulières lisses, comme *T. boloniensis* DE LOR. [1], *T. Delessei*, *T. decipiens* MUN.-CHALM.

Certaines espèces conservent toute la vie le caractère des jeunes individus : *T. bicostata* et *Fischeri* MUN.-CHALM. du Séquanien supérieur, par exemple ; d'autres espèces dans le Portlandien. Ce ne sont pas des individus jeunes ; on les trouve en abondance dans plusieurs gisements [2].

Espèces néocomiennes. — On trouve au Néocomien deux survivants du groupe jurassique des « *Gibbosæ* » :

Trigonia bou-saadiensis nov. sp. Pl. II, fig. 1 a-16.

Voisine de *T fraixialensis* CHOFFAT du Virgulien du Portugal. Diffère de *T. longa* AG. du groupe des Excentriques par des côtes très flexueuses et serrées, par la prodissoconque de « *Gibbosa* ». Bou-Saada (province d'Alger), Urgo-Aptien, collection Peron (Sorbonne).

Trigonia spissicosta KITCH. (1903) de l'Oomia group. Néocomien inférieur ; réunie aux « *Gibbosæ* » d'après la forme adulte seulement.

Extinction du groupe [3]. — On trouve encore dans l'Albien supérieur deux « *Gibbosæ* » certaines : *Trigonia undulato-costata* BLANCKENH. et *T. depauperata* DOUV. (Syrie et Moghara).

T. debilis LYC. du Turonien anglais est un jeune individu.

Espèce douteuse *T. regina* WILCK. du Sénonien de l'Antarctique ; aspect de *T. gibbosa*, mais le jeune n'est pas visible.

1. Ce caractère qui rapproche *T. boloniensis* de l'adulte des « *Excentricæ* » l'a fait ranger à tort par BIGOT dans ce dernier groupe ; l'examen du jeune montre que c'est une « *Gibbosa* ».
2. Par exemple à Tonnerre où j'ai recueilli une de ces espèces en abondance dans trois carrières éloignées.
3. Elle est indiquée dans le tableau général du genre *Trigonia*, à la fin de ce chapitre.

VI. Groupe des *Excentricæ* Bigot (*Glabræ* d'Ag. *pars*).

Type néocomien : *Trigonia longa* Ag. (1845).

Généralités. — C'est avec raison que Lycett a séparé ce groupe de celui des « *Gibbosæ* » ; si les adultes sont très voisins, les jeunes sont bien différents ; c'est un groupe qui paraît cryptogène au Crétacé.

La coquille, jusqu'à 1 cm. environ, montre des côtes droites sur les flancs, infléchies soit vers le crochet, soit vers le bord palléal ; puis elles se courbent au niveau où devrait être la carène marginale, et s'étendent sur l'aréa sans qu'on trouve aucune trace de carène médiane (fig. 41). Chez l'adulte, l'aréa devient lisse et les côtes des flancs seules subsistent.



Fig. 41 — *Trigonia longa* Ag. Individu jeune.

Trigonia sanctæ-crucis Pict. et C. (1864). Valanginien moyen des chaînes jurasiennes (type) et de Saône-et-Loire, Aptien de Vraconne, (Lausanne).

Espèce intéressante en ce qu'elle conserve toute sa vie l'ornementation du jeune, quoiqu'elle atteigne une assez grande taille. C'est dans une forme du même type qu'il faut chercher l'origine du groupe.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne		Province africaine	Province sud-andine
	Texas.	Australie.		
Aptien.	*T. leerchi* Hill	*T. mesembria* Moore		
Hauterivien.	*T. longa* Ag.		*T. Bornhardti* Müll.	*T. longa* var. *undulato-striata* Paulcke
Valanginien.	*T. sanctae-crucis* P. et C.			

Trigonia longa Ag. (1840) est l'espèce la plus importante du groupe. Elle apparaît aussi au Valanginien moyen. Elle est très allongée antéro-postérieurement ; l'extrémité anale est large, des côtes plus ou moins flexueuses couvrent toute la longueur des flancs. Elle se trouve dans toute la province méditerranéenne à tous les niveaux. Type de l'Hauterivien du Jura.

Les espèces qu'on rencontre dans la sous-province du Texas et d'Australie paraissent de simples races de *T. longa* ; de même, l'espèce du territoire de Tanganyika *T Bornhardti* Müller à côtes plus flexueuses que *T. longa*, et celle de la Cordillère chilienne *T. undulato-striata* Paulcke.

Principales espèces crétacées du groupe de T. longa Ag. D'après Lycett, il y aurait au Cénomanien inférieur et moyen deux espèces *T excentrica* Sow., type du groupe = *sinuata* d'Orb. = *affinis* Park. et *T. læviuscula* Sow à côtes flexueuses comme *T Bornhardti* Müll.

Woods considère que *T. læviuscula* = *excentrica* et il fait une espèce de *T. affinis*.

En France, il semble n'y avoir qu'une espèce *T. sinuata* d'Orb. = *excentrica* Sow. =

neglecta Guer. Chez l'adulte de ces diverses espèces, les côtes s'effacent au milieu des flancs, la partie antérieure seule étant ornée.

Dans le Cénomanien de Syrie, *T. Lewisi* Blanckenh. appartient au même groupe ; stries rayonnantes entre les côtes concentriques.

Dans le Turonien anglais, une autre espèce du groupe *T. dunscombensis* Lyc., espèce rare, de petite taille.

Au Turonien supérieur, le groupe se retrouve aux Indes : *T. semi-culta* Forbes a des côtes sur toute la coquille. Il se développe parfois une dépression avant la carène, comme dans le groupe des « *Gibbosæ* » (c'est le cas chez le type de Forbes).

T. suborbicularis Forbes. Côtes sur toute la coquille, jusqu'à un stade assez avancé du développement, puis l'aréa devient lisse.

T. orientalis Forbes. Chez l'adulte, ornementation de *T. sanctae-crucis* P. et C., mais l'angle d'inflexion des côtes au niveau de la carène marginale absente est beaucoup plus aigu. Elle semble appartenir à un rameau différent de celui des autres espèces[1].

Dans le Sénonien du Sud de la Patagonie, une espèce à grosses côtes onduleuses, *T. eclecta* Wilck., dont le jeune semble être une petite forme non dénommée par Wilckens, paraît une « *Excentrica* plutôt qu'une « *Gibbosa* ».

VII. Groupe de *Trigonia Vau* Sharpe

Type *Trigonia Vau* Sharpe (1845), de la formation de Uitenhage (Néocomien inférieur), (Colonie du Cap) (fig. 42).

Cette espèce présente, chez l'adulte, les plus grands rapports avec les formes indiennes du groupe de *T. V scripta* étudiées plus haut. Comme l'a montré Kitchin, d'après l'étude

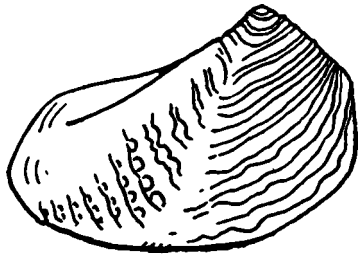


Fig. 42. — *Trigonia Vau* Sharpe. Réduit de 1/4.



Fig. 43. — *Trigonia Vau* Sharpe. Coquille du jeune grossie à la loupe.

du jeune, les liens de parenté ne sont qu'apparents, de même qu'avec le groupe des « Ondulées » *sensu lato*.

Le jeune de *T. Vau* présente des côtes infléchies au niveau où devrait être la carène marginale, sans qu'il y ait aucune trace de cette dernière. C'est le caractère du jeune des Excentriques, et il semble que ce groupe ait un ancêtre commun avec *T. Vau* (fig. 43).

Le caractère de l'adulte apparaît plus tard que dans le groupe indien, de là la plus grande facilité à voir la coquille du jeune.

Kitchin réunit à *T. Vau*

T Stowi Kitch., espèce du même niveau, plus allongée antéro-postérieurement, à extrémité anale plus aiguë ; l'angle formé par la rencontre des côtes antérieures et postérieures

1. J'ai examiné les types de Forbes au British Museum à Londres.

TABLEAU XIV

Principales espèces du groupe de TRIGONIA CAUDATA AG.

	Angleterre S.	Bassin Paris	Jura	Alpes suisses	Sud Est France	Espagne	Portugal	Maroc	Tuni	Caucase	Mexique
CÉNOMANIEN INF.	T. scabricola LYC.										
ALBIEN		T. Etheridgei ? LYC.									
APTIEN SUP.			T. caudata AG.								
APTIEN INF.		T. Etheridgei LYC.	T. caudata AG. var. Larteli MUN. CH.	T. perequdata ROLL.	T. caudata AG.	T. caudata var. Larteli MUN. CH. T. caudata AG.					
BARRÉMIEN SUP.	T. caudata et var. Larteli, T. Etheridgei LYC.	T. caudata, var. Larteli MUN. CH.									
BARRÉMIEN INF.			T. caudata AG.								
HAUTERIVIEN		T. caudata AG.	T. caudata AG.	T. caudata AG.	T. caudata AG.			T. caudata AG. var. Larteli ?	T. caudata AG. var. Larteli ? MUN. CH.	T. caudata AG.	T. plicata costata ? NYST et GAL.
VALANGINIEN			T. caudata AG.	T. caudata AG.	T. caudata AG.						
VALANGINIEN INF.							T. caudata AG.				

est plus aigu, ce qui la rapproche des formes indiennes. Les côtes antérieures sont très irrégulières chez les individus âgés. La connaissance d'un très grand nombre d'exemplaires montrerait peut-être que ce n'est qu'une variété extrême de *T. Vau*.

VIII. Groupes aberrants.

T. heterosculpta Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie.

Kitchin la rapproche de *T. Vau* ; mais elle me semble bien éloignée du groupe africain. Dès le jeune âge (1 cm. environ) les côtes concentriques sont interrompues à la partie postérieure de la coquille par des côtes rayonnantes qui s'arrêtent avant l'extrémité postérieure, ne gagnant celles-ci que chez l'adulte où elles sont séparées par un espace aussi large qu'elles. Les côtes antérieures sont presque horizontales.

T. progonos Paulcke (1903). Néocomien inférieur du Chili. Semble un jeune individu.

La moitié antérieure de la coquille porte des côtes concentriques horizontales, la moitié postérieure, des côtes rectilignes. Doit dériver des Scaphoïdes.

IX. Groupe de *Trigonia Picteti* Coquand = *T Deshayesi* Vilanova

Type *Trigonia Picteti* Coq. (1865). Aptien supérieur d'Espagne (Province de Teruel, Aptien du Somaliland, Albien du Moghara (fig. 44 *a*).

L'ornementation du jeune rapproche cette espèce du groupe des « *Gibbosæ* les côtes

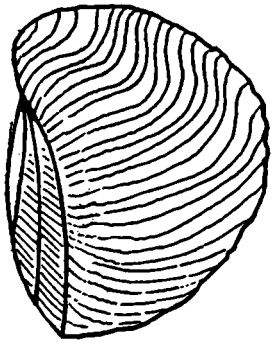


Fig. 44 *a*. — *Trigonia Picteti*. Coq. Réduit de 1/4.



Fig. 44 *b*. — *Trigonia Picteti* Coq. Coquille du jeune vue à la loupe.

sont régulièrement concentriques sur les flancs et délimitent au niveau de l'aréa une carène marginale ; rectilignes sur l'aréa, elles y délimitent une dépression centrale (fig. 44 *b*).

Chez l'adulte, les côtes des flancs s'infléchissent fortement en leur partie médiane et celles de l'aréa s'effacent, la dépression médiane seule persistant.

	Groupe de *Trigonia Picteti* Coq.			
	Espagne.	Somaliland.	Moghara.	Syrie.
Cénomanien inf.				*T. distans*, *T. syriaca* Conr.
Albien.	*T. Picteti* Coq.		*T. Picteti* Coq. *T. analoga* Douv.	
Aptien.		*T. Picteti* Coq.		

Trigonia analoga Douvillé (1917). Aptien du massif du Moghara, appartient sans doute au même rameau.

Deux espèces du Cénomanien inférieur de Syrie (Grès à Trigonies) *T. distans* et *T. syriaca* Conr. semblent dériver de *T. Picteti* de l'Albien d'Arabie. Inflexion beaucoup plus prononcée des côtes des flancs chez l'adulte, surtout chez *T. syriaca*.

Le jeune présente la même ornementation que dans le groupe de *T. Picteti* Coq.

X. Section des *Scabres*

Généralités. — Parmi cette section, qui englobe une quantité de groupes différents, j'ai essayé de distinguer une série de rameaux à apparence homogène. Une quantité d'espèces très voisines ne semblent pas de même origine ; la connaissance de l'adulte seul ne peut rien nous révéler et la coquille du jeune n'est pas visible dans ces formes à crochets très recourbés. Il faut donc se contenter de rapprocher les coquilles adultes, ce qui entraîne fatalement à des erreurs. Les Scabres sont toutes des formes cryptogènes, issues probablement des Clavellées, qui s'étendent, pour deux rameaux du moins, jusqu'au Sénonien.

Mengaud (1921) a essayé de grouper phylogénétiquement la section des Scabres, mais il a confondu le rameau de *T. caudata* et le groupe des *Scabres s. str.*, bien distincts, quoique d'origine certainement commune.

A. Groupe de *Trigonia caudata* Agas.

C'est le seul de la section des Scabres qui paraisse homogène.

Type : *Trigonia caudata* Ag. (1840), répandue dans toute la province méditerranéenne du Valanginien à l'Aptien. Type de l'Hauterivien du Jura (fig. 45).

Cette espèce apparaît dans l'Infra-Valanginien du Portugal, mais elle n'est pas bien définie par Choffat.

1° Dans le Valanginien du Jura, on trouve une forme courte, voisine des Scabres

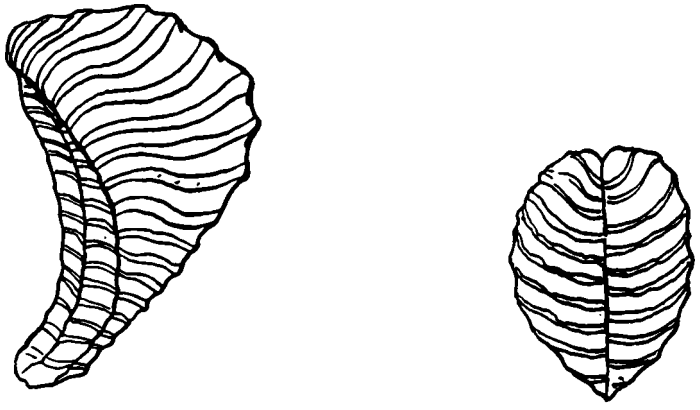


Fig. — *Trigonia caudata* Ag. Réduit de 1/4.

sensu lato ; c'est le type d'Agassiz. On retrouve cette variété dans l'Hauterivien, le Barrémien et l'Aptien de Tunisie et du Maroc.

2° Dans le Valanginien du Sud-Est de la France et l'Hauterivien du bassin de Paris, c'est une variété très épaisse à face antérieure large et aplatie, à expansion anale très

développée. Le jeune, dès quelques cms. de taille, a déjà une coquille très convexe antérieurement, l'expansion anale n'est pas développée. C'est la variété que j'ai figurée du calcaire à Spatangues[1] (1921 *b*).

3° Dans le même niveau, une forme beaucoup moins épaisse correspond au type figuré par D'ORBIGNY ; on la retrouve dans le « Lower Greensand » (type de LYCETT) ; le jeune est déjà très peu épais et l'extrémité anale très développée.

On trouve dans le bassin de Paris à l'Hauteriverien et dans le Sud-Est de la France au Néocomien inférieur et moyen tous les passages entre la variété épaisse et la variété anglaise.

La forme extrême de cette dernière se trouve dans le Barrémien supérieur de Haute-Marne où la partie antérieure de la coquille est à peine plus épaisse que la postérieure (1921 a)[2].

4° Il y a enfin dans le « Lower Greensand » et l'Aptien d'Espagne une variété à crochets élevés, à extrémité anale élargie, à région antérieure épaisse ; elle passe à des formes très courtes du côté anal, triangulaires. C'est la variété nommée par MUNIER-CHALMAS *T. Larteli*, par MENGAUD *T. scabricola* var. *Larteli* (1921). J'ai figuré la variété triangulaire du Barrémien supérieur de Wassy (1921 a)[3].

5° Dans l'Aptien du bassin de Paris, on ne trouve que de rares exemplaires d'une espèce anglaise qui semble une simple mutation de la variété globuleuse de *T caudata* AG. :

T. Etheridgei LYC., abondante dans le « Lower Greensand » (type). Elle présente, exagérés, les caractères de *T caudata* AG., crochets élevés, face antérieure large et aplatie, carène bien prononcée séparant le corps de la coquille de l'extrémité anale mince et allongée.

Un bel exemplaire provient de Sougères (Yonne), un moule de Saint-Dizier (Haute-Marne).

6° *T percaudata* ROLLIER (1911)[4] de l'Urgonien des Alpes suisses (Flühberg) est une espèce à coquille très bombée où l'allongement de l'extrémité anale atteint son maximum.

Dans l'Albien d'Espagne, on a recueilli encore la variété *Larteli* M.-CH. figurée par MENGAUD ; c'est la forme triangulaire déjà citée dans le Barrémien supérieur de Wassy.

Nota: Un exemplaire de *T. Etheridgei* LYC., à l'état de silex roulé, provient de l'Albien de Seignelay (Yonne).

Dans le « Greensand », *T. scabricola* LYC. est une mutation de *T. caudata* AG., et reproduit ses diverses variétés anglaises et espagnoles. Le jeune a une coquille peu épaisse ; extrémité anale très développée, comme dans un des types de Lycett. On ne peut appliquer le nom de *scabricola* aux formes urgo-aptiennes et albiennes, comme l'a fait MENGAUD, puisqu'elles correspondent à *T caudata* AG. du « Lower Greensand ».

T plicato-costata NYST et GALEOTTI (1840) serait, d'après MENGAUD, une espèce du Néocomien de Tehuacan (Mexique). Elle se rapproche de la variété *Larteli* M.-CH. par la forme régulièrement massive.

Ainsi, du Valanginien au Cénomanien inférieur, ce groupe de *T. caudata* AG. présente une exubérance extraordinaire de formes, mais garde une relative uniformité, puisqu'aucune espèce nouvelle, sauf *T. percaudata* ROLL. et *T. Etheridgei* LYC., forme extrême d'une variété de *T. caudata*, n'apparaît en dehors de l'ensemble de variétés que présente *T. caudata*.

Il ne peut donc être question d'évolution dans ce groupe, très stable dans ses variétés.

Comme je l'ai déjà dit pour un autre groupe (1921 b., p. 55), il y a beaucoup plus de différences entre les diverses variétés d'une espèce comme *T. caudata* qu'entre cette espèce et les mutations qui en dérivent.

1. Pl. II, fig. 2 et 3.
2. Pl. I, fig. 2.
3. Pl. I, fig. 3.
4. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, t. 39.

B. Groupe de *Trigonia aliformis* Parkinson

Type néocomien : *Trigonia vectiana* Lycett (1872) du « Lower Greensand » (fig. 46).

Généralités. — Ce groupe se distingue de celui de *T. caudata* Ag. par l'épaisseur moins



Fig. 46. — *Trigonia vectiana* Lyc. Réduit de 1/4.

grande de la coquille, l'aréa plus large, la régularité des crénulations des côtes, ces dernières étant plus droites et plus nombreuses. Il apparaît avec *T vectiana* Lyc., probablement dès le Valanginien (moule du Valanginien de Saône-et-Loire).

Description des espèces du groupe. — L'espèce précédente est la seule néocomienne. Elle caractérise l'Aptien où on la trouve en Angleterre (Sud), dans le Jura (= *T. aliformis*, type de Pictet et Renevier de l'Aptien de la Perte du Rhône), dans le bassin de Paris (moule dans l'Aptien de Saint-Dizier).

Certaines variétés des « Hythe beds » (« Lower Greensand supérieur) présentent une dépression séparant les flancs de l'extrémité anale ; les crénelures des côtes sont irrégulières, épaissies vers le bord palléal inférieur. Elles forment passage à la variété *albienne* :

T. aliformis Park., type du groupe ; la dépression des flancs y est plus accentuée, les crochets sont plus élevés, l'aréa moins large, les crénulations des côtes moins régulières, les côtes moins bien marquées sur l'aréa. A l'Albien, elle n'est connue qu'à l'état de moules, de forme assez constante, à extrémité anale nettement séparée des flancs par une dépression.

Dans le « Greensand » (Cénomanien inférieur), on trouve de nombreux exemplaires très variés dont le test et la charnière sont intacts. L'espèce semble cosmopolite au Cénomanien.

Formes voisines du groupe. — Au Cénomanien moyen, on ne trouve plus aucune espèce pouvant se rattacher directement au rameau de *T. aliformis* Park., mais une série de formes isolées qui semblent appartenir à des rameaux voisins. Ce sont toutes des espèces rencontrées hors d'Europe, sauf la dernière.

T. Forbesi Lyc. du Turonien de l'Inde.

T. longiloba Jimbo du Turonien du Japon.

T. eufaulensis Gabb du Sénonien de New-Jersey.

T. aff. aliformis Park., du Sénonien du Sud de Patagonie, doit appartenir à un rameau parallèle au rameau européen ; le moule seul est figuré.

T. vaalsiensis Boehm, du Sénonien de Vaals, est une espèce voisine de *T aliformis* à l'état adulte et jeune. Je n'ose rattacher directement les deux espèces à cause de la grande période de temps qui les sépare.

C. Groupe des Scabres *sensu stricto*.

Type néocomien : *Trigonia subcrenulata* d'Orb. de l'Aptien de Colombie (fig. 47).

Il ne m'a pas été possible de distinguer dans ce groupe un seul rameau homogène, mais une série d'espèces affines, distinctes par beaucoup de caractères.

Les Scabres proprement dites ne sont pas représentées en Europe au Néocomien.

Espèces néocomiennes. — *T. præstriata* Cragin (1905), Valanginien inférieur du Texas, semble la première espèce connue. C'est une forme courte, à côtes peu nombreuses.

T subcrenulata d'Orb. (1842), n'apparaît qu'à l'Aptien en Colombie. C'est une coquille beaucoup plus courte postérieurement que les espèces des rameaux de *T. caudata* et *T. ali-*

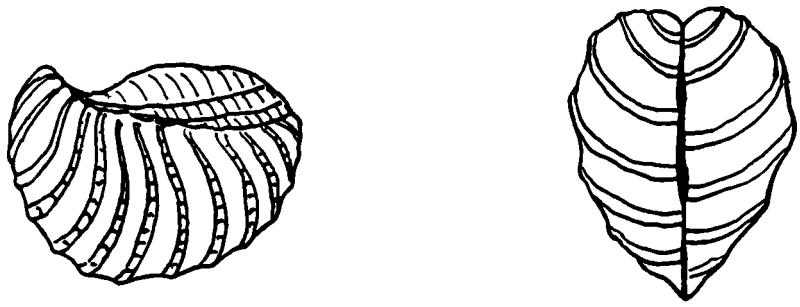


Fig. — *Trigonia subcrenulata* d'Orb. Réduit de 1/4.

formis et assez épaisse ; la carène marginale est plus droite, l'écusson plus étroit. L'épaisseur est à peu près constante aux deux extrémités de la coquille ; la portion d'aréa comprise entre l'écusson et la carène marginale est à peu près nulle et séparée en deux par un sillon. Certaines variétés de l'Aptien de Tunisie, décrites par Pervinquière sous le nom de *T. aff. caudata*, semblent appartenir à cette espèce (collection Pervinquière).

T. pseudo-crenulata Noetling (1884), décrite par Douvillé (1916), de l'Aptien de Moghara (Arabie), est très voisine ; mais l'aréa est recoupée par deux plis entre les deux carènes qui la séparent de l'écusson et des flancs.

Espèces crétacées voisines de *T. subcrenulata* d'Orb

T. suborientalis (Douv.) Gillet = *orientalis* Douv. (préemployé), de l'Albien du Moghara ; très voisine de *T subcrenulata* d'Orb.

T. Emoryi Conr. du Vraconnien du Texas.

T Mooreana Gabb du Vraconnien de Californie.

T. scabra Lk., type du groupe des Scabres, très voisine de *T. subcrenulata* d'Orb. C'est une espèce cosmopolite au Cénomanien moyen.

T Ethra Coq. du Cénomanien d'Algérie et de Tunisie, forme assez voisine de *T. pseudocrenulata* Noetl.

T. distans Coq. du Cénomanien d'Algérie et de Tunisie et du Cénomanien et du Turonien de Syrie.

T crenulifera Lyc. du Turonien anglais.

T limbata d'Orb. du Turonien du Bassin de Paris et du Sud-Est.

T. crenulata Lk. du Turonien d'Uchaux.

T. thoracica Morton du Sénonien de New-Jersey.

T cerulea Whitf. du Sénonien de New-Jersey.

T. Delafossei Bayle et Coq. de l'Aptien du Chili est très différente du type moyen du groupe.

T. pseudocaudata Th. et Peron du Vraconnien de Tunisie est une forme très aberrante, à extrémité anale très allongée

D. Groupe de *T Ventricosa* Krauss

Type : *T. ventricosa* Krauss (1843), des « Uitenhage formations » et du territoire de Tanganyika (fig. 48). C'est un groupe polyphylétique qui caractérise la province africano-indo-malgache, les provinces patagonienne et néocalédonienne. Il est très voisin du groupe de *T. aliformis* Sow. ; la coquille diffère par ses crochets plus élevés, son aréa plus concave, sa forme générale triangulaire, ses côtes très minces à la partie supérieure, très épaisses à la partie inférieure et ornées de gros tubercules. Le groupe s'éteint au Néocomien moyen.

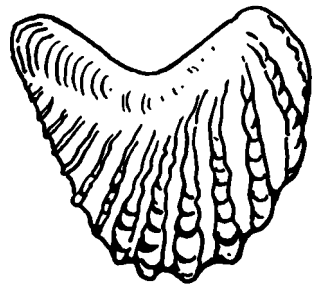


Fig. 48. — *Trigonia ventricosa* Krauss

T. cricki Bull. Newt. (1909) du Cénomanien de Zululand appartient à un groupe voisin.

T. tuberculifera Stol. (1871) du Turonien de l'Inde est très voisine. Elle dérive probablement d'un rameau latéral.

T. pseudocundata Hector du Sénonien supérieur de Nouvelle-Zélande est très voisine de la précédente.

Province sud-andine	Province africano-malgache	Sous-province indienne	Province patagonienne	Province néocalédonienne
T. Delafossei B. et C., *T. nepos* Paulcke,	*T. ventricosa* Kr., *T. Kraussi* Kitch.	*T aff. ventricosa* Kitch.	*T. subventricosa* Stant	*T. subventricosa* Stant.

Espèces néocomiennes (*Néocomien inférieur*). — *T ventricosa* Kr. Crochets très élevés, forme triangulaire, extrémité anale fortement incurvée, l'aréa formant ainsi une profonde concavité. Les côtes sont infléchies vers le bord palléal inférieur, elles deviennent à ce niveau épaisses et tuberculeuses, l'extrémité qui atteint la carène marginale étant mince et lisse.

T. ventricosa Kitchin (1905) de l' « Oomia formation » est une espèce très voisine, très polymorphe, que Kitchin sépare actuellement de l'espèce africaine [1].

T. Kraussi Kitch. (1905). Espèce de l' Uitenhage formation », beaucoup plus grande que la dernière, de même forme, côtes bien plus rectilignes, tubercules épais.

T. subventricosa Stanton (1901). Néocomien inférieur de Patagonie. Crochets moins élevés, forme générale moins droite, côtes beaucoup plus abondantes et serrées. Piroutet (1911) la cite dans les couches de Moindou, en Nouvelle-Calédonie.

Formes aberrantes. — *T. Delafossei* Bayle et Coq. (1851), du Néocomien inférieur du Chili, est rapprochée par Kitchin du groupe de *T. ventricosa.*

T. nepos Paulcke (1903), du même niveau dans le Chili, est également rapprochée par Kitchin de *T. ventricosa.*

E. *Forme appartenant à un groupe voisin :*

Trigonia rogersi Kitchin (1905), de la formation de Uitenhage. Le jeune est rapproché par Kitchin du jeune de *T. ventricosa*, l'adulte est bien différent ; ils ont peut-être une origine commune. Les crochets sont peu élevés, l'aréa peu concave ; côtes tuberculeuses bien marquées et serrées, aréa lisse.

1. Renseignements inédits communiqués par le Dr Kitchin.

Rem. T. Shepstonei Griesb., du Sénonien de Pondoland, présente une ressemblance frappante avec *T rogersi*. Certaines variétés moins allongées se rapprochent de *T. scabra* Lk.

F. *Forme aberrante de la section des Scabres.*

Trigonia conocardiiformis Kitch. (1905), de la formation de Uitenhage. Forme très particulière, rapprochée par Kitchin de *T. aff. conocardiiformis* Burck. du Néocomien inférieur de la Cordillère Argentine et de *T. eximia* Philippi du Chili. Dès le jeune âge, les côtes sont régulièrement courbées, puis deviennent plus tard rectilignes. Crochets peu élevés, extrémité postérieure très allongée.

G. Groupe de *Trigonia ornata* d'Orb.

Type : *T. ornata* d'Orb. du Néocomien de la province méditerranéenne. Type du calcaire à Spatangues de Haute-Marne (fig. 49).



Fig. 49. — *Trigonia ornata* d'Orb. Réduit de 1/4.

La première espèce semble *T præscabra* Cragin (1905) des « Malone formations » du Texas ; petite taille, côtes concentriques presque horizontales, s'infléchissant fortement au niveau de la carène marginale et se continuant sur l'aréa.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne		Prov. sud-andine	S. prov. indienne
Aptien.	*T. upwarensis* Keep.	*T. spinosa* d'Orb	*T. præscabra* Crag.	
Hauterivien.				*T. pulchra* Kitch.
Valanginien.	*T. ornata* d'Orb.,	*T. divaricata* d'Orb.		

T. pulchra Kitchin (1903) du Néocomien moyen de l'Inde est très proche ; ses côtes régulières et horizontales forment aussi un angle aigu en traversant la carène marginale ; mais, la région postérieure de la coquille est ornée d'une série de ponctuations irrégulières.

T. ornata apparaît dès le Valanginien dans le Jura et la Savoie et dure jusqu'à l'Aptien. J'ai déjà montré, dans deux études antérieures (1921 *a* et 1921 *b*), le grand polymorphisme de cette espèce, où l'ornementation de l'aréa et l'orientation des côtes semblent extrêmement variables. On trouve des variétés à région postérieure mince et allongée, très voisines de l'espèce suivante, mais s'en distinguant par la présence des côtes sur l'aréa.

T. divaricata d'Orb. Type du Calcaire à Spatangues de Bettancourt (Haute-Marne). Espèce très rare, très voisine de la précédente, à aréa lisse (déjà décrite 1921 *b*) ; dans le Bassin de Paris, le Sud-Est de la France et le Portugal.

T. upwarensis Lycett (1872). « Lower Greensand » d'Upware (Angleterre du Sud) ; petite espèce carrée, à côtes plus serrées sur les flancs et sur l'aréa que *T. ornata*. Si l'on connaissait un plus grand nombre d'exemplaires de *T. ornata*, peut-être trouverait-on tous les passages entre les deux espèces.

T. spinosa d'Orb. est citée dans l'Aptien du Sud-Est et des Pyrénées.

On trouve dans le Crétacé moyen et supérieur une série d'espèces appartenant au même groupe que *T. ornata*, sans qu'aucune d'elles puisse être rapportée à un rameau unique (ces espèces seront citées dans le tableau de répartition verticale des Trigonies).

Deux espèces récemment figurées par Wilckens (1916), du Sénonien de l'Antarctique, sont bien différentes des autres espèces du groupe de *T. ornata*, mais dérivent certainement de ce groupe

T. antarctica Wilck. ; côtes des flancs rectilignes, se croisant à angle aigu avec celles de l'aréa, comme dans le groupe de *T. ornata*.

T. pygoscelium Wilck., bien plus éloignée du groupe précité ; elle a certainement la même origine que *T. antarctica* et rappelle certaines variétés des espèces d'Australie *Eotrigonia semi-undulata* Mc'Coy et *E. intersitans* Tate (*in* Cossmann 1912), où les côtes concentriques prédominent sur les côtes rayonnantes ; mais, surtout l'espèce miocène : *Neotrigonia Howitti* Mc'Coy où l'aréa est presque indistincte, et tout le test couvert d'épaisses côtes rayonnantes espacées. Cette espèce forme le passage à l'actuelle *Neotrigonia pectinata* Lk. où il n'y a plus trace d'aréa, et où tout le test est couvert de côtes rayonnantes semblables, comme chez les *Cardium*.

L'origine d'une espèce comme *Eotrigonia semi-undulata* Mc'Coy à ornementation de Trigonie du groupe des « *Costatæ* » ne doit pas être cherchée dans ce groupe, qui a disparu au Sénonien inférieur avec une espèce dégénérée ; mais, plus probablement, dans ces Trigonies à ornementation spéciale du Sénonien de l'Antarctique, dérivées des Scabres du groupe de *T. ornata*. D'autres formes existaient sans doute à l'Éocène, plus voisines de *T. pygoscelium* Wilck., et formant le passage de celle-ci à l'espèce miocène *N. Howitti* Mc'Coy.

Le groupe de *T ornata* serait alors le seul qui ait laissé des descendants.

XI. *Trigonies appartenant à des groupes aberrants isolés.*

T. Goodellii Cragin (1905) des « Malone formations » du Texas ne peut être rattachée à aucun groupe connu. Côtes concentriques de « *Costata* » terminées par de fins tubercules vers la région anale. L'aréa, moitié aussi large que les flancs, est couverte de grosses lames concentriques rejoignant les flancs au niveau de la carène médiane qui n'est pas marquée, sauf chez le jeune. Pas trace de carène médiane, les côtes de l'aréa étant ininterrompues.

T. matapuana Krenkel (1910) du Néocomien inférieur du territoire de Tanganyika.

T. aff. Hanetiana d'Orb. (1842). Néocomien moyen de Nouvelle-Calédonie.

Un exemplaire en très mauvais état, dans la collection Piroutet (Sorbonne), porte des rangées de tubercules rectilignes couvrant toute la coquille. *T. Hanetiana* a été recueillie par d'Orbigny dans le Sénonien supérieur du Sud de l'Amérique (« Quirina beds »). On l'a trouvée aussi dans le Sénonien supérieur de Nouvelle-Zélande (Woods 1917).

XII. Groupe de *Trigonia quadrata* Agassiz

Type néocomien : *T. nodosa* Sow. = *T. rudis* Park.

Valanginien à Aptien. Type du « Lower Greensand » (fig. 50). Cette espèce, presque seule du groupe au Néocomien, présente une exubérance de formes extraordinaires, comme l'a montré Lycett (1872).

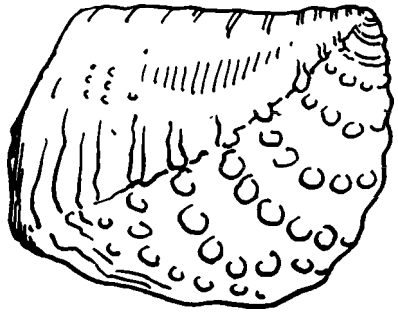


Fig. 50. — *Trigonia nodosa* Sow. Réduit de 1/4.

A côté de la variété normale, à aréa aussi large que les flancs, on trouve dans l'Aptien une variété à aréa beaucoup plus étroite (2/5 de la surface totale), à côtes moins régulières sur les flancs ; c'est la variété *Orbignyana* Lyc. qui semble limitée au Sud à la région du Jura. J'en ai figuré une variété du Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne) (1921 *a*)[1].

Les formes de l'Urgonien du Sud-Est de la France sont des *T. nodosa* normales.

Cette espèce est abondante dans les calcaires zoogènes et rare dans les marnes. Elle pullule dans le Lower Greensand ». On trouve assez fréquemment des individus isolés dans le calcaire à Spatangues. J'ai signalé dans une note antérieure (1920) les principales variétés de l'espèce étage par étage, je n'y reviendrai donc pas[2].

T. palmata Desh. *in* Leymerie (1842). Hauterivien inférieur ou Valanginien supérieur de Haute-Marne, Hauterivien de Quinson (Bouches-du-Rhône), Barrémien inférieur de l'Yonne. Côtes rectilignes, très espacées, aréa ponctuée. L'ornementation du jeune la rapproche de *T. nodosa* Sow.

T. caucasica Bayan (1876). Aptien supérieur du Caucase Nord (Daghestan). Voisine de *T daedalea* Park. que nous verrons plus loin. Les carènes sont à peine marquées, les tubercules des flancs irréguliers et serrés.

Le jeune n'est pas connu, aussi ne puis-je rattacher cette espèce avec certitude au rameau de *T. nodosa* Sow.

Dernières espèces du rameau de T nodosa Sow. — *T. nodosa* Sow. semble avoir donné naissance à l'espèce du Cénomanien inférieur *T. daedalea* Park. qui diffère par ses carènes marquées et les tubercules irréguliers des flancs ; elle possède une infinité de variétés.

T. spectabilis Lyc. (1872) est une espèce du même niveau à tubercules plus épais et à forme carrée.

T. bracquegniensis Gillet (1920) est une race belge de *T daedalea* Park., dont les tubercules sont disséminés sans ordre sur l'aréa ; les carènes sont peu marquées, c'est une forme plus évoluée.

T. quadrata Ag. (1840) du Cénomanien moyen du Mans et de Saint-Laurent (Basses-Alpes) est beaucoup plus éloignée de l'espèce souche. Les tubercules forment un quadrillage serré sur les flancs, l'aréa est couverte de fins tubercules, toute trace de carène a disparu.

1. Pl. 1, fig. 1.

2. J'attribuais dans ma note la transgression anglaise au Barrémien moyen, et je faisais apparaître la variété *Orbignyana* dans le Sud de l'Angleterre. En réalité, elle a dû apparaître à peu près simultanément dans les trois régions (Jura, Bassin de Paris, Angleterre du Sud).

XIII. Groupe de *Trigonia Hondeana* Lea

Type : *Trigonia Hondeana* Lea (1861). Aptien de Colombie (fig. 51).

Ce groupe se rapproche de celui des *Quadratæ* par la forme carrée, la largeur de l'aréa (1/2 des flancs) couverte de fines ponctuations, comme *T. quadrata*, les carènes peu marquées et délimitées surtout par le changement d'ornementation. Les côtes tuberculeuses sont rectilignes, comme chez *T. quadrata*. Il diffère de cette espèce par la présence d'une coquille toute différente d'ornementation chez le jeune. Elle consiste en côtes courbes, formant un angle de rebroussement avec les côtes de l'aréa, ces dernières traversant celle-ci sans s'interrompre. Dans la première moitié de l'aréa, elles ont la concavité tournée vers le crochet, dans la seconde, la convexité (Pl. II, fig. 2 et 3). Chez les individus de 4 cm. environ, les côtes commencent à disparaître et, chez l'adulte, l'aréa ne porte plus que de fines ponctuations. C'est l'analogue de ce qui se produit chez *T. quadrata*, avec une ornementation différente chez le jeune. Dans *T Hondeana*, type de Coquand d'Algérie, l'aréa, au lieu de devenir ponctuée, devient lisse, et ne porte que des stries d'accroissement. C'est l'espèce que j'ai appelé *T. subhondeana* (Pl. II, fig. 2 et 3).

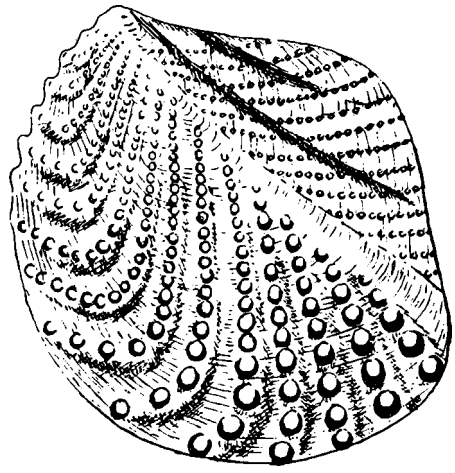


Fig. 51. — *Trigonia Hondeana* Lea *in* Coquand

Le groupe de *T. Hondeana* n'existe qu'au Barrémien et à l'Aptien. Il dérive certainement, comme celui des « *Quadratæ* », des Clavellées jurassiques ; mais il s'y rattache d'une façon beaucoup plus lointaine. Il caractérise la région méditerranéenne.

Rem. Trigonia Gibboniana Gabb du Sénonien de Californie est une espèce très voisine.

	Colombie (Nlle-Grenade)	Algérie	Maroc	Espagne
Aptien.	*T Hondeana* Lea			*T. Hondeana*, *T. abrupta* Lea v. B.
Barrémien.		*T. subhondeana sp.*	*T. Hondeana* Lea	

Espèces du groupe de T. Hondeana Lea. — *Trigonia Hondeana* Lea (1861). Première espèce décrite = *T. Gibboniana* Lea = *T Hondeana* d'Orb. de l'Aptien de Colombie (1842) = *T Verneuili* Vilan. (1863) de l'Aptien d'Espagne = *T. Hondeana* Coq. (1865).

Chez le type de Colombie les côtes sont rectilignes, l'aréa est couverte de fortes ponctuations. L'exemplaire de l'Aptien de Colombie figuré par Gerhardt (1897) est plus large que haut, les côtes sont très profondément recourbées, devenant presque rectilignes chez les individus âgés ; l'aréa porte de fines ponctuations assez rares. Dans les matériaux de Colombie de Gerhardt [1], on trouve tous les passages entre la variété à côtes rectilignes et celle à côtes recourbées ; c'est probablement une question d'âge.

Le type de Vilanova, indiqué comme provenant de l'Albien de la province de Teruel, a les côtes recourbées et l'aréa finement ponctuée ; les exemplaires aptiens figurés par Coquand atteignent une très grande taille, leurs côtes sont rectilignes.

1. Conservés à l'Institut de Géologie de Strasbourg.

Une variété voisine de *T Verneuili* Vilan. provient du Barrémien du Sud-Ouest du Maroc (un exemplaire brisé). Je l'ai signalée antérieurement (1918).

T subhondeana sp. nov. = *T. Hondeana* Coq. (1862) du Barrémien de la province de Constantine. Pl. II, fig. 2 et 3. Bien différente de l'espèce précédente. La forme est moins carrée, l'aréa est très étroite et lisse, les côtes horizontales, profondément recourbées au milieu des flancs ; les dernières sont rectilignes. Le jeune (fig. 3) est semblable à celui de *T. Hondeana* Lea. Sa connaissance me permet de rattacher les deux espèces au même rameau.

T abrupta v. Buch (1839) = *T. Pizcuetana* Vilan. (1863). Aptien supérieur de la province de Teruel. Je la rattache au même groupe à cause de la similitude des coquilles chez le jeune (les côtes des flancs rencontrent celles de l'aréa suivant un angle de 60° environ). L'adulte se distingue des autres espèces du groupe par l'absence de ponctuations sur l'aréa, par le rebroussement des côtes rectilignes et lisses qui se fait à la partie médiane de la coquille et non à la partie inférieure, comme dans les espèces précédentes. La coquille est beaucoup plus large que haute, l'aréa étroite, l'extrémité anale aiguë, le bord cardinal court.

T. Collombi Vilan. (1863), simple variété ; est attribuée à l'Albien par l'auteur.

XIV. Groupe des *Pseudo-Quadratæ* Steinmann

Type : *Trigonia transitoria* Steinm. (1882). Néocomien inférieur des Cordillères argentine et chilienne (fig. 52).

Généralités. — Ce groupe caractérise la province sud-andine (où il semble avoir pris naissance), la province africano-indo-malgache et la province néocalédonienne. Il est localisé au Néocomien inférieur (Valanginien et Hauterivien).

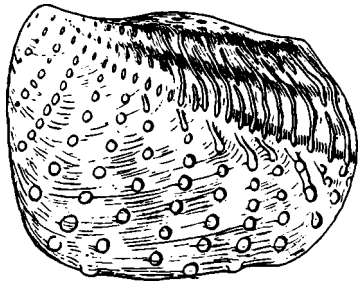


Fig. 52. — *Trigonia transitoria* Steinm. Réduit de 1/2.

Il apparaît avec *T Vyschetzu* Cragin (1905) des « Malone formations » du Texas. Ses affinités ont été discutées par Kitchin à propos de la faune de Kutch (1903).

Le caractère commun au groupe est le prolongement des côtes de l'aréa au delà de la carène marginale.

Il doit être formé d'une série de rameaux propres à chacune des régions où on le rencontre ; nous ne connaissons pas la coquille des jeunes individus, mais il semble bien qu'on puisse considérer les divers rameaux comme issus d'une souche commune.

Les « *Pseudo-Quadratæ* » empruntent des caractères au groupe des Carrées et à la section des Clavellées. Il serait plus juste de les appeler les « Pseudo-Clavellées », car leur aspect est bien plus voisin des Clavellées que des Carrées.

	Province sud-andine	Province africano-indo-malgache		Province néocalédonienne
Hauterivien.	*T. Erycina* Philip. *T. transitoria* Steinm. *T. Steinmanni* Phil.	*T. Herzogi* Kr. *T. Holubi* Kitch.	*T. mamillata* Kitch.	*T. aff Herzogi* Kr.
Valanginien supérieur.	*T. neuquensis* Burck. *T. transitoria* Steinm.			
Valanginien inférieur.	*T. Vyschetzhu* Crag.			

Repartition stratigraphique des TRIGONIES

	Costatae [1]	Clavellatae	Ondulatae	Groupe de *T. V scripta*	Glabrae	Excentricae	Groupe de *T. Vau*	Groupe de *T. Proteti*	Groupe de *T. Caudata*	Groupe de *T. alifformis*	Groupe de *T. ventricosa*	Scabrae s. str.	Groupe de *T. ornata*	Quadratae	Clavellosa-Carrées	Pseudo-Quadratae
NUMMULITIQUE													*N. Lamarcki* Neotri Eotrigoni ?			
SÉNONIEN SUP^R										*T. Haidingeri* BOEHM		*T. Dioracica* MORT.				
SÉNONIEN INF^R																
TURONIEN SUP^R						*T. turonensis* LYC.										
TURONIEN INF^R																
CÉNOMANIEN MOYEN														*T. quadrata* AG.		
CÉNOMANIEN INF.	*T. carinata* AG etc.					*T. cassatrix* SOW.			*T. scabricula* LYC					*T. decussata* PARK		
	T. subcarinata EBR		*T. Abichi* ANTH		*T. clavigera* SOUY *T. undulata curvata*, BLANK			*T. distans Syriaca* CUNN		*T. alifformis* PARK.			*T. Archiaci* d'ORB. *et*			
APTI								*T. Proteti* COQ.	*T. Uhligi* LYC *T. perarmata* MUN.			*T. subvenulata* d'ORB	*T. Lamarcki* d'ORB.			
BARRÉMIEN															*T. Honnecana* LEACH etc	
HAUTERIVIEN																
VALANGINIEN	*T. carinata* AG.	*T. trigona* LYC etc	*T. scapha* AG	*T. V scripta* PITCH.	*T. clavigera* PITCH.	*T. longa* AG *T. sinuata* Quens. PARK.	*T. Vau* SW etc.		*T. caudata* AG.	*T. Vecciana* LYC.			*T. ornata* d'ORB	*T. nodosa* SOW		*T. transitoria* STEIN. *T. Voltzi* CRAG. etc
PORTLANDIEN					*T. gibbosa* SOW.											
BATHONIEN																
BAJOCIEN	*T. costata* SOW.															
LIAS SUP.			*T. sp.?*													
LIAS MOY.		*T. sp.?*														
TRIAS	*T. Gaytana* BIT.															

[1] Les espèces sont si nombreuses au Jurassique que je ne cite que les plus connues

Caractère de Clavellées : Forme allongée, aréa étroite, tubercules des côtes des flancs réguliers.

Caractère de Carrées: Absence de séparation de l'aréa en deux parties, délimitation peu nette de la carène marginale.

Principales espèces. — *Néocomien inférieur* *T. neuquensis* Burckhardt (1903) = *T. aff. nodosa* Burck. Côtes régulières, forme carrée, voisine de *T. nodosa* Sow. du groupe des Carrées; mais le prolongement des côtes de l'aréa au delà de la carène marginale l'en distinguent.

T. Steinmanni Philippi (1899) de la Cordillère chilienne est très voisine de *T transitoria* Steinm. déjà citée.

T. Erycina Philippi (*Ibid.*). Grande taille, forme quadrangulaire, côtes tuberculeuses des flancs verticales, divergeant à partir du crochet.

Hauterivien *T Herzogi* Krauss (1843). Grande espèce très allongée antéro-postérieurement, partie antérieure très étroite. Tubercules des côtes épais, ces dernières perpendiculaires à la carène marginale. Celle-ci, bien marquée chez le jeune par de gros tubercules, est remplacée chez l'adulte par des lames qui couvrent l'aréa et les flancs. Bord cardinal rectiligne.

T. Holubi Kitch. (1905). Grosse espèce quadrangulaire, bords buccal et cardinal obliques. Gros tubercules des flancs un peu irréguliers, carènes marquées par de forts tubercules chez le jeune, se transformant plus tard, comme dans l'espèce précédente.

Les deux espèces proviennent de la formation de Uitenhague.

T. mamillata Kitch. (*Ibid.*) de l' « Oomia group » de l'Inde. Très voisine de *T transitoria* Steinm. et de *T. Steinmanni* Philip.

IV. — HÉTÉRODONTES

1. — Cardiniidés.

Genre *Cardiniopsis* Stanton

Type : *Cardiniopsis unioides* Stant. (1895). « Knoxville beds » (Californie) ; seule espèce du genre, localisée dans cette région. Grande coquille allongée en forme d'Unio.

La charnière comprend valve droite, une dent triangulaire médiane unique, entourée de deux fossettes. Pas de latérales. Valve gauche deux petites dents obliques séparées par une large fossette qui contient la dent de la valve droite. Pas de latérales. Impression des muscles antérieurs largement développée, la partie supérieure touchant le plateau cardinal (fig. 53).

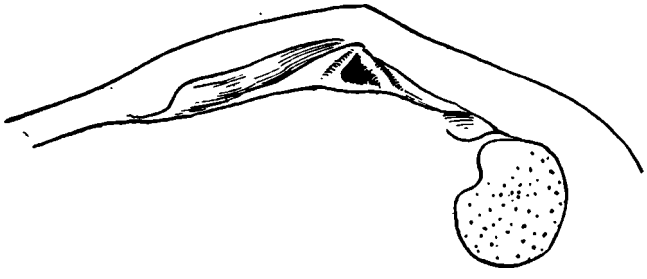


Fig. 53. — *Cardiniopsis unioides* Stant. Réduit de 1/4.

L'auteur compare ce genre aux genres *Cardinia* et *Trigonodus* à dents cardinales très semblables, mais à dents latérales. On peut rapprocher également cette charnière de celle des Trigonies, qui est exactement construite sur le même modèle. Les crénelures, chez ces dernières, ne sont que le résultat d'une adaption spéciale.

2. — Astartidés.

I. Genre *Astarte* J. de C. Sowerby

Généralités Les premières formes à charnières semblables aux Astartes apparaissent au Dévonien, ce sont les *Cypricardelles*. On ne les retrouve pas à l'Anthracolitique, aussi est-il douteux qu'elles soient les ancêtres des Astartes qui apparaissent au Trias. Il semble que ce soient des formes déjà aussi différenciées que les Astartes, et qui se sont éteintes avec le Dévonien.

Le genre *Astarte* réunit des espèces d'aspect très différent, à formule dentaire variant de la forme typique hétérodonte lucinoïde à la forme dépourvue de dents latérales. La formule parfaite est $\frac{A\ I : III, 3\ a, 3\ b, PI : III}{A\ II\ \ 2\ a, 4b\ \ P\ II}$. Il est très abondant dans tous les faciès et toutes les provinces, mais surtout dans les régions froides et les faciès argileux. On le trouve actuellement surtout dans la zone côtière.

On peut distinguer dans ce grand genre une série de groupes dont quelques-uns ont la valeur de sous-genres

1mt : **Groupe** d'*Astarte Beaumonti* Leymerie. Coquille épaisse, de grande taille, généralement très inéquilatérale ; charnière épaisse, deux grosses dents cardinales, l'antérieure étant beaucoup plus forte que la postérieure, dent latérale antérieure obsolète. Test lisse ou orné seulement de stries d'accroissement.

Type néocomien : *Astarte Beaumonti* Leym. (1842). Néocomien inférieur de toute la France (fig. 54).



Fig. 54. — *Astarte Beaumonti* Leym. Réduit de 1/4.

Remarques : Ce groupe a été réuni par Stoliczka à son genre *Eriphyla*, et tous les auteurs ont suivi cette classification (Stoliczka 1870).

Le type de Stoliczka, qui n'est pas une *Eriphyla*, (ce genre ayant été créé par Gabb pour des formes toutes différentes), est *Lucina lenticularis* Goldf. ; Bœhm a repris pour cette espèce le nom de genre créé par Bosquet : *Dozya*, et a également rapporté à ce genre le groupe qui nous occupe. Or, *Dozya lenticularis* est une espèce à test très mince, à forme orbiculaire, à dent latérale antérieure bien marquée, à sinus palléal assez prononcé ; elle diffère totalement des espèces voisines d'*A. Beaumonti* Leym., et n'appartient probablement pas aux Astartidés (Boehm 1917).

Le groupe d'*A. Beaumonti* a la valeur d'une section ou même d'un sous-genre ; il est voisin des *Crassinelles* jurassiques, mais le crochet est beaucoup moins antérieur, le test moins épais, la dent latérale antérieure plus épaisse. On peut le suivre du Lias au Cénomanien inférieur, avec des formes de plus en plus grande taille.

A. Beaumonti Leym. et var. *neocomiensis* d'Orb. Espèce très inéquilatérale, à crochet antérieur ; très abondante dans le calcaire à Spatangues (type de l'Aube) ; apparaît dans le Valanginien supérieur de Comps (Var).

La variété *neocomiensis* est signalée dans l'Est-Africain (Territoire du Tanganyika).

A. substriata Leym. (1842). Petite espèce rare à côtes concentriques bien marquées. Hauterivien de l'Aube (type) et du Dauphiné.

A. argentina Burck. (1903), paraît une race sud-andine de la variété *neocomiensis* d'*A. Beaumonti*. C'est sans doute à elle qu'il faut rapporter l'*A. neocomiensis* signalée dans l'Est-Africain.

A. Herzogi Krauss, espèce sud-africaine, très voisine.

Principales espèces néocomiennes :

	Province boréale	Province méditerranéenne	Province africaine	Province sud-andine
Aptien.		*A. obovata* Sow., *A. trapezoidalis*, *A. princeps* Coq.		
Hauterivien.	*A. Bodei* Woll.	*A. substriata* Leym.	*A. Beaumonti* var. *neocomiensis* d'Orb., *A. Herzogi* Krauss, *A. Stuhlmanni* Müll.	
		A. gigantea var. *Moreana* d'Orb.		
Valanginien	*A. lævis* Phil.	*A. gigantea* Desh., *A. Beaumonti* Desh. et var. *neocomiensis* d'Orb. —		*A. argentina* Burck.

A. obovata Sow., voisine d'*A. Beaumonti* Leym., bord buccal moins court, forme moins régulière, fortes côtes d'accroissement onduleuses. « Lower Greensand », Aptien du Jura, du Sud-Est de la France, Aptien supérieur d'Espagne.

A. princeps Coquand (1865). Très voisine de la précédente. Côtes régulières. Aptien d'Espagne.

A. trapezoidalis Anthula (1900), très voisine d'*A. obovata* Sow.; Aptien du Daghestan.

A. Bodei Wollemann. (1891). Espèce de petite taille (Allemagne du Nord seulement).

A. lævis Phillips (1829). Forme variable, côté anal très court. Localisée dans l'Angleterre du Nord.

A. Stuhlmanni Müll. (1900). Voisine de la précédente. Est-Africain.

A. gigantea Desh. *in* Leym. (1842). La plus grande *Astarte* du Néocomien. La forme type s'éloigne du reste du groupe par sa coquille équilatérale à crochet presque médian ; charnière semblable à celle d'*A. Beaumonti*. Hauterivien, dans toute la France et le Jura suisse. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube. G. Corroy a trouvé à Brillon des variétés de plus en plus obliques qui aboutissent à *A. Moreana* d'Orb., espèce du calcaire à Spatangues qui ne serait alors qu'une simple variété et dont le type vient de Brillon (Meuse) [1].

2mt : Groupe d'*Astarte senecta* Woods.

Petites espèces presque inéquilatérales ou inéquilatérales, à bords plus ou moins arrondis, à crochets plus ou moins élevés, à test assez épais, presque lisse ou couvert de côtes profondes, toujours irrégulièrement distribuées ; charnière à deux cardinales épaisses et une latérale antérieure bien marquée.



Fig. 55. — *Astarte senecta* Woods

Type : *Astarte senecta* Woods (1906). « Claxby ironstones » et « Speeton Clays » (fig. 55).

Un premier sous-groupe comprend des coquilles triangulaires à crochets élevés, presque lisses, presque équilatérales, à dent latérale antérieure souvent obsolète (ce sont les espèces marquées d'un astérisque).

Un deuxième groupe, qui contient notre type, comprend des espèces beaucoup plus inéquilatérales, à crochets peu élevés, passant souvent à des formes légèrement carénées du côté anal, à bord anal arrondi.

1. Ces variétés seront figurées dans sa thèse, actuellement à l'impression Le Néocomien de la bordure orientale du Bassin de Paris ; in-8°, Nancy, 1925 ; pl. V, fig. 1-6 et pl. VI, fig. 1-2.

A. senecta Woods contient une série de variétés qui montrent le passage d'un sous-groupe à l'autre, et qui sont tantôt lisses, tantôt profondément et irrégulièrement ornées de côtes d'accroissement.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale			Province patagonienne	Province africaine
		Angleterre et Allemagne	Russie.	N. des Andes.		
Aptien.	*A. upwarensis** Woods *A. cantabrigiensis* Woods					
Hauterivien.		*A. rocklumiensis**, *A. subdentata** Roem.	*A. veneris* Eich.	*A. corrugata* Stant.		
Valanginien.	*A. valanginiensis** P. et C. *A. Germani* P. et C*.	*A. senecta* Woods		*A. californica* Stant.	*A. postsulcata** Stant.	*A. pinchiniana** Tate

Les autres espèces (*A. californica* Stant., *A. cantabrigiensis* Woods, *A. corrugata* Stant., *A. veneris* Eich.) sont voisines des variétés inéquilatérales d'*A. senecta*. On peut suivre le groupe d'*A. senecta* du Lias au Sénonien.

3mt **Groupe d'*Astarte subcostata* d'Orb.**

Petites espèces à deux cardinales obliques, minces, à latérales obsolètes[1], à lunule profondément marquée, à bord cardinal anal plus ou moins rectiligne, à côtes largement espacées, toujours régulièrement marquées et plus ou moins carénées ; espaces entre les côtes souvent couverts de stries concentriques.



Fig. 56. — *Astarte subcostata* d'Orb.

Type : *Astarte subcostata* d'Orb. (1897). Hauterivien et Barrémien de la province méditerranéenne néritique et du Gargasien pyriteux (subbathyal) (fig. 56).

Ce groupe semble localisé dans la province méditerranéenne et dans la sous-province est-africaine. On peut le suivre depuis le Lias jusqu'au Sénonien.

A. subcostata d'Orb. = *A. striato-costata* d'Orb. = *A. laticosta* Desh. = *A. Leymeriei* Zittel.

Forme très variable plus ou moins inéquilatérale.

Hauterivien du Jura, du bassin de Paris (abondante), de l'Est-Africain (Territoire du Tanganyika), Hauterivien du Jutland, du bassin de Paris[2], Aptien anglais, Gargasien de l'île Maire et du Sud-Est. Type du calcaire à Spatangues.

Astarte sp. Woods de l'Albien est une variété qui forme passage à *A. omalioides* Woods à côtes très rares.

A. præformosa nov. sp. Gargasien et Albien du Sud-Ouest du Maroc (niveau de Clansayes et Albien supérieur) a les côtes moins espacées, la forme générale plus arrondie. (Pl. II, fig. 5 a-c.)

A. urgonensis Cossmann (1916). Urgonien d'Orgon ; côtes moins espacées.

1. Stoliczka les a rangées à tort dans le genre *Gouldia* qui possède une latérale antérieure.
2. J'ai figuré la charnière : 1921 a, pl. II, fig. 12.

A. subformosa d'Orb. Argile ostréenne (Barrémien inférieur) de l'Yonne. Beaucoup plus grande et épaisse.

	Province méditerranéenne		Province patagonienne	Province africaine (Est)
Aptien.	*A. subformosa* d'Orb.	*A. præformosa* Gillet		
Barrémien.		*A. urgonensis* Cossm.		
Hauterivien. Valanginien.	*A. subcostata* d'Orb.		*A. trapezoidalis*? Stant.	*A. subcostata* d'Orb.

4mt : Groupe d'*Astarte subacuta* d'Orb.

Coquilles triangulaires, équilatérales, bord anal et buccal concaves, charnière et ornementation semblables à celles du groupe précédent [1].

Type : *Astarte subacuta* d'Orb. (1847). Hauterivien du bassin de Paris et du Jura = *A. carinata* d'Orb. = *A. acuta* d'Orb. (1843).

Type du calcaire à Spatangues de l'Aube (fig. 57).



Fig. 57. — *Astarte subacuta* d'Orb. Grossi de 1/4.

A. sinuata d'Orb. ne semble qu'une mutation aptienne ; on trouve dans le Barrémien supérieur de la Haute-Marne des formes se rapportant à *A. subacuta* d'Orb., mais portant la trace d'un sillon transversal du côté anal, caractère qui distingue la mutation aptienne. Cette dernière est abondante dans le bassin de Paris et le Sud de l'Angleterre.

Ce groupe semble localisé dans le Néocomien et dans la province méditerranéenne.

A. planensis Gein. du Cénomanien de Saxe peut seule en être rapprochée.

5mt : Groupe d'*Astarte claxbiensis* Woods.

Coquille de petite taille, très épaisse et arrondie, crochets très recourbés, côtes concentriques profondes, généralement régulières, charnière portant deux cardinales en forme de bouton saillant.

Type : *Astarte claxbiensis* Woods. (1906). Pl. II, fig. 6 à-f.

« Claxby ironstones » et Gargasien du Maroc (un exemplaire de l'Albien pyriteux), (fig. 58).

Woods a figuré une série de variétés plus ou moins équilatérales et plus ou moins épaisses.



Fig. 58. — *Astarte claxbiensis* Woods

Les exemplaires du Maroc se rapportent aux variétés très globuleuses, presque équilatérales ; ce sont des moules transformés en limonite (collection Gentil).

A. asticriana d'Orb. (1850). Pl. II, fig. 7 a-d. Taille plus petite que l'espèce précédente, côtes fines et serrées, quelquefois un peu irrégulières, lunule profonde, écusson large. Forme subarrondie dans les exemplaires bien conservés qui sont rares. Toujours à l'état de moules de limonite.

Type au Museum, (collection d'Orbigny), du Valanginien inférieur de Liéous (Basses-Alpes), non figuré ; un exemplaire du Gargasien de Saint-André de Mareilles (Basses-Alpes), (collection du Musée de Dijon), un dans la collection Sayn du Gargasien de Barrême (individu figuré). On trouve, en outre, dans tous les gisements pyriteux, des exemplaires déformés, indéterminables avec certitude.

1. Conrad avait placé cette espèce dans le sous-genre *Lyrodiscus* ; l'absence de latérale antérieure l'en sépare.

Ce groupe est localisé au Néocomien dans la province boréale (Angleterre du Nord) et dans les faciès profonds de la province méditerranéenne (gisements subnéritiques du Sud de la France et du Maroc occidental) ; donc, dans les fonds argileux. On ne le trouve pas représenté au Crétacé moyen. On trouve des espèces voisines, depuis le Lias supérieur jusqu'au Kimeridgien, avec des lacunes dans plusieurs étages.

6e Groupe d'*Astarte numismalis* d'Orb.

Une seule espèce au Néocomien : *A. numismalis* d'Orb. Coquille de toute petite taille à contours arrondis, presque équilatérale. Côtes épaisses, profondes, régulières, séparées par des espaces lisses. Lunule profonde, bord anal toujours arrondi (ce qui la distingue du groupe d'*A. subcostata* d'Orb.) Charnière inconnue.

Hauterivien du bassin de Paris, du Jura, du Jutland de l'Est-Africain (territoire du Tanganyika).

On peut suivre ce groupe depuis le Lias inférieur jusqu'au Sénonien, avec des lacunes dans plusieurs étages.

7e Groupe d'*Astarte elongata* d'Orb.

Coquilles très allongées, très peu élevées (crochet à peine saillant), fortes côtes concentriques irrégulières, deux petites dents cardinales obliques.

Type : *Astarte elongata* d'Orb. Hauterivien du Bassin de Paris et du Jura. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube et de l'Yonne (fig. 59).



Fig. 59. — *Astarte elongata* d'Orb.

A. symmetrica Cossm. (1916). Urgonien de Brouzet-les-Alais. Partie postérieure plus bombée.

On trouve, dans le Jurassique et le Crétacé, une série de formes à charnière inconnue se rapprochant d'*A. elongata*, mais on ne peut savoir à quel genre elles appartiennent ; elles ont été attribuées à des genres divers (Bajocien *Ast. interlineata* Lyc. ; Bathonien : *Corbis oviformis* Terq. et Jourdy ; Argovien : *Ast. rattieri* de Lor. ; Kimeridgien *Cardita Moriceana* d'Orb. ; Albien : *Ast. pseudo-elongata* de Lor. ; Cénomanien : *Ast* ? *cingulata* Gein. = *Cyprina incerta* d'Arch.

8e Groupe d'Astarte porrecta von Buch.

Type *Astarte porrecta* v. Buch (1839) ; seule espèce, localisée en Russie, dans le Barrémien. Type de Simbirsk. Coquille très allongée, à crochet très antérieur, bord cardinal anal presque droit, test très épais, légères stries d'accroissement irrégulièrement disposées. La forme rappelle celle des Cyprines, mais le crochet est très peu recourbé. Deux grosses dents cardinales (fig. 60).

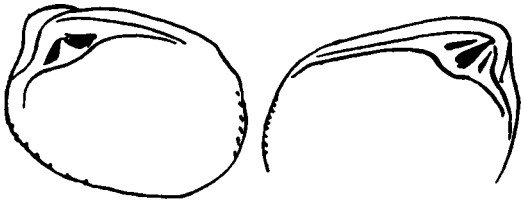


Fig. 60. — *Astarte porrecta* von Buch

Formes voisines au Jurassique : *A. thalassina* Quenstd. du Lias inférieur ; *A. subtrigona* Roem. du Bajocien.

9e Groupe d'*Astarte disparilis* d'Orb.

Type : *Astarte disparilis* d'Orb. Hauterivien du bassin de Paris et du Jura. Type du calcaire à Spatangues de la Haute-Marne et de l'Aube (fig. 61).

Espèce unique, caractérisée par son ornementation à sillons concentriques sur les flancs, remplacés de trois en trois, à peu près, par une large côte du côté anal ; charnière portant deux cardinales, une presque droite, une très oblique et mince.



Fig. 61. — *Astarte disparilis* d'Orb.

A. Cureti Cossmann (1916). Urgonien de Brouzet-les-Alais ; se rapproche de la dernière ; elle est plus allongée et plus tronquée à l'extrémité anale. Il semble plutôt que ce soit une Telline la charnière n'est pas connue.

On peut rapprocher d'*A. disparilis* d'Orb. une espèce jurassique : *A. Etalloni* Contej. du Kimeridgien, deux espèces du Cénomanien de Constantine *A. amygdala* Coq., *A. cardiniiformis* Coq.

Sous-genre *Cœlastarte* Boehm

Type néocomien *Cœlastarte icaunensis* Cotteau (1855). Calcaire à Spatangues de l'Yonne et de l'Aube, figurée dans un travail antérieur (1921 *b*). Gisements Gy-l'Évêque (type), Lignières (Yonne), Marolles (Aube).

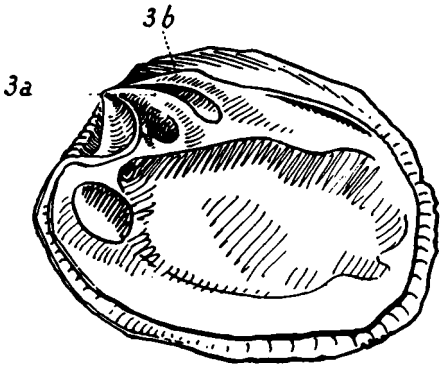


Fig. 62. — *Cœlastarte icaunensis* Cott.

Ce groupe réunit des coquilles à peine convexes, très inéquivalves ; fortes côtes concentriques régulières, crochets aigus, plats, bord cardinal tranchant. La forme rappelle le genre *Crassatella*, mais le ligament est externe il y a deux dents cardinales obliques, sans latérales (fig. 62).

Le groupe a une forme assez constante, depuis le Lias supérieur jusqu'aux « Crag Marls » (Turonien).

Rollier (1912[1]) a dressé la liste des principales espèces qui se succèdent dans la période jurassique, mais il a réuni au sous-genre des espèces plates qui appartiennent aux *Astarte sensu str.* (voir le tableau de répartition des Astartes).

	Province méditerranéenne	Province africaine
Hauterivien.	*C. icaunensis* Cott.	
Valanginien.	*C. discus* Sh.	*C? Longlandsiana* Tate

C. discus Sharpe (1850) du Portugal.

C ? Longlandsiana Tate (1861) des « Uitenhage formations ».

10e Groupe d'*Astarte peralta* Stanton.

Espèce unique *Astarte peralta* Stant. (1901). Valanginien de Patagonie (fig. 63).

Elle mériterait de constituer un *sous-genre* spécial se distinguant par la forme extrêmement élevée dorso-ventralement ; coquille peu inéquilatérale, contours arrondis. La charnière porte une grosse dent cardinale très allongée, peu oblique et une petite, également allongée, très oblique.

Il semble que l'énorme développement dorso-ventral, qui ne se rencontre chez aucune autre Astarte, provienne d'une vie plus ou moins sédentaire qui a dû amener également quelques modifications dans l'organisme.


Fig. 63. — *Astarte peralta* Stant. Réduit de 1/4.

1. V. 38, p. 108.

11e Groupe d'*Astarte ? Tirnova* Toula (1882). Espèce unique. Urgo-Aptien du centre des Balkans (fig. 64).

La forme est voisine des *Idonearca* du groupe d'*I. Gabrielis* Desh. La forte carène aiguë



Fig. 64. — *Astarte ? Tirnova* Toula. Réduit de 1/4.

distingue l'espèce de toutes les autres Astartes. La charnière porte une grosse dent cardinale allongée, une triangulaire.

Espèces douteuses.

Astarte ? subcordiformis Hoff. (Hoffm. u. Vadesk 1912). Hauterivien de Hongrie.
A ? dimidiata Coq. (1865).
A ? lurida Coq. (1865).
A ? gravida Coq. (1865).
A ? obovata Coq. (1865). Doit changer de nom si c'est une *Astarte* [1].
A ? triangularis Coq. (1865).
A ? amygdaloides Coq. (1865). Paraît plutôt être une Cyprine voisine de *C. Saussurei* P. et Ren. ; *Cypricardia acuticarinata* Terq. et Jourdy du Bathonien de la Moselle est très voisine.

II. Genre *Præconia* Stolizka

Il diffère du genre *Astarte* par la présence d'un plateau cardinal très épais, par la hauteur

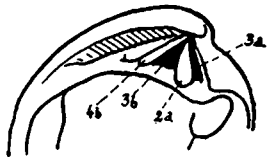


Fig. 65. — *Charnière de Præconia.*

beaucoup plus grande de l'extrémité postérieure, par la présence d'une seule dent cardinale à la valve droite [2] et de deux cardinales et une latérale postérieure à la valve gauche (fig. 65).

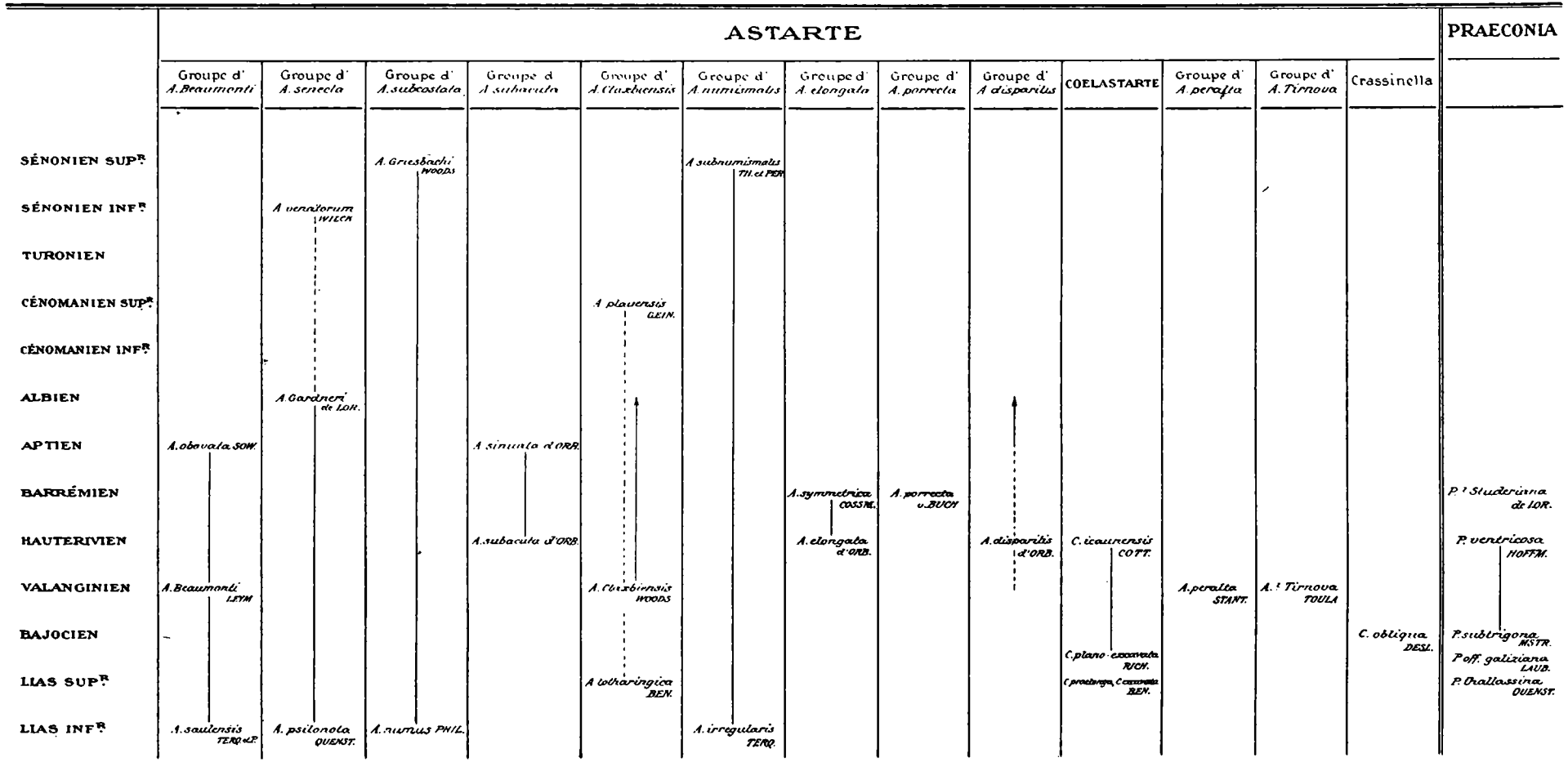
Espèces néocomiennes :

P. ventricosa Hoff. (Hoffm. u. Vadesk 1912). Hauterivien de Hongrie.
Cardita Studeriana de Lor. (1866) de l'Urgonien du Mont-Salève paraît une *Praeconia.*
Le genre apparaît dans le Lias et semble disparaître au Néocomien.
On trouve, dans le Lias supérieur, *P. thalassina* Qu., dans le Bajocien, *P. subtrigona* Mster., *P. bajocensis* d'Orb.

1. Syn. *A. obovata.* Sow.
2. La dent 3 a n'est qu'un épaississement du plateau cardinal.
3. Elle disparaît chez l'adulte.

TABLEAU XVI

Répartition stratigraphique des ASTARTIDÉS secondaires.



III. Genre *Dozya* Bosquet = *Eriphyla* Stolitzka

Le type est *Dozya lenticularis* Goldf. du Sénonien. J'ai donné la définition de ce genre à propos du genre *Astarte* (voir plus haut, p. 99).

Aucune espèce néocomienne ne peut lui être rapportée avec certitude

A. substriata d'Orb. (*non* Leym.), coquille orbiculaire à charnière inconnue, semble bien une *Dozya*.

3. — Opidés

I. Genre *Opis* Defrance

Ce genre, localisé dans la période secondaire, du Trias au Sénonien, a été divisé en un certain nombre de sections qui correspondent à des séries phylétiques distinctes, à charnière constante.

On le trouve uniquement dane les faciès néritiques, comme les Trigonies dont la charnière est assez voisine ; l'épaisseur de cette dernière prouve que ces animaux devaient vivre dans la zone du balancemcnt de la mer.

Les seules sections représentées au Néocomien sont *Opis s. str.*, *Cœlopis*, *Trigonopis* ?

1re Section Opis s. str. Defrance. — Espèces triangulaires, à lunule marquée, peu profonde ; Lias à Sénonien. Type néocomien *Opis neocomiensis* d'Orb. dans tout le Néocomien de la province méditerranéenne (fig. 66).



Fig. 66. — *Opis neocomiensis* d'Orb.

Opis neocomiensis d'Orb. est une espèce à nombreuses variétés, comme je l'ai déjà indiqué (1921 *b*). La variété du Jura a le bord palléal inférieur plus élargi, elle est moins haute que celle du calcaire à Spatangues ou du Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne) ; celle du « Lower Greensand » présente les mêmes caractères, mais exagérés, elle est voisine des autres espèces du groupe : *Opis inornata* Vac. de l'Urgonien inférieur du Vorarlberg à forme très évasée et *Opis Californica* Stant. des « Knoxville beds ».

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*Opis Bruni* Cossm.	
Barrémien	*O. inornata* Vac.	
Valanginien.	*Opis neocomiensis* d'Orb.	*Opis californica* Stant.

Un exemplaire d'*Opis neocomiensis* du Gargasien de la steppe des Kirghizes (Beïuli). Coll. Ganz.

Opis Bruni Cossmann (1916). Urgonien d'Orgon. Toute petite espèce à aile postérieure bien marquée.

Opis Desori de Lor. (1861). Hauterivien du Mont-Salève. Tombe en synonymie avec *Opis neocomiensis*.

2e Section Cœlopis Munier-Chalmas. — Forme trigone, crochets très recourbés, lunule très large et profonde. Trias à Crétacé inférieur.

Je rapporte à cette section des espèces connues seulement par des moules :

Opis Lorioli Pict. et Camp. (1864). Valanginien de Sainte-Croix. Côtes concentriques larges et régulières.

Opis Isarae Gras (1852). Urgonien de Sassenage (type), Saint-Pierre d'Entremont couche à Orbitolines inférieure de Fontaine, de la route des Ecouges (Dauphiné), etc.

Crochets fortement recourbés, lunule profondément excavée. Taille beaucoup plus grande que dans les espèces jurassiques connues, ce qui indique une fin de phylum (fig. 67).

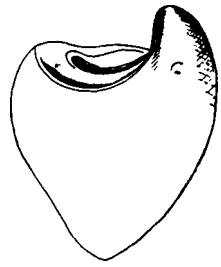


Fig. 67. — *Opis Isaræ* A. Gras

3e *Section Trigonopis* Munier-Chalmas — Valves obliques, séparées en deux parties par une carène postérieure, lunule non excavée.

Seule espèce néocomienne probable

Opis dubisiensis Pict. et Camp. (1864). Pl. II, fig. 16.

Voisine de certaines variétes de *Trigonopis similis* Sow., mais la coquille est beaucoup moins convexe. La carène délimite une aréa postérieure concave. La figure de Pictet donne une assez mauvaise idée de l'espèce qui est bien plus oblique. La lunule semble plane, mais l'échantillon unique, type de l'espèce, est brisé.

Barrémien de Morteau (Doubs).

II. Genre *Seebachia* Holub u. Neumayr

Type *Seebachia Bronni* (Krauss) Hol. u. Neum. (1881), espèce unique [1] (fig. 68).

Ce genre se rapproche d'*Opis* par la présence d'une grosse dent triangulaire à la valve droite et de deux dents en angle aigu à la valve gauche, entourant une profonde fossette pour loger la grosse dent de la valve opposée qui porte deux cavités très profondes sur ses côtés.



Fig. 68. — Schéma de la charnière de *Seebachia* réduite de 1/2.

Les dents de la valve gauche sont striées, comme celles des Trigonies [2]. Le muscle adducteur antérieur était porté, en partie, sur la charnière, comme chez les Trigonies. La coquille est très allongée, la lunule et l'écusson profondément marqués ; l'extrémité bâillante.

Ce genre est spécial à la province africano-indo-malgache. Le type provient de la faune de Uitenhage, et l'espèce est signalée dans l'« Oomia Group » de l'Inde par Kitchin (1905).

4. — Crassatellidés

I. Genre *Crassatella* Lamarck [3]

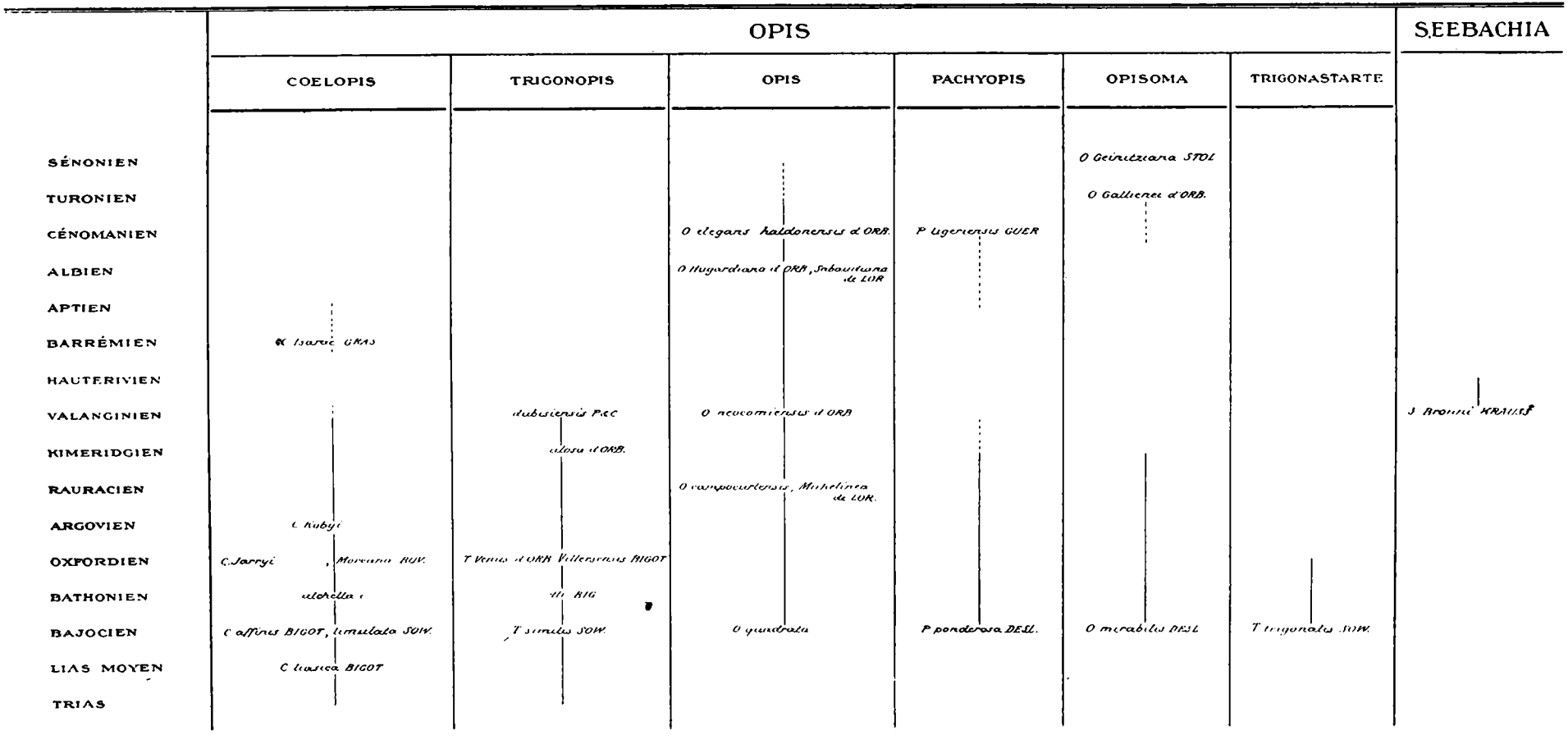
Le genre *Crassatella* apparaît au Néocomien avec une seule espèce certaine *C. subregularis* Douv. (1916) de l'Aptien du Moghara, dont Douvillé a pu mettre la charnière en évi-

1. D'autres espèces existent dans la faune de Kutch, d'après Kitchin (renseignement inédit).

2. Ceci n'est pas une raison pour les rapprocher des Trigonidés; il y a des *Unios* à dents crénelées, comme on le sait (rapprochées par Neumayr des Trigonies) ; il y a des grandes Astartes à grosses dents cardinales crénelées.

3. Woods a repris le nom de *Crassatellites* Brug. antérieur à celui de Lamarck.

Répartition stratigraphique des OPIDÉS



dence : Ligament interne ; dents, à la valve droite : 3 *b*, 3 *a* ; à la valve gauche, 2 et 4 *a* très minces.

J'ai retrouvé cette espèce dans le calcaire à Spatangues de la Haute-Marne, avec une variété nommée race *occidentale* dans le travail déjà cité (1921 *b*) [1]. Je n'ai pu dégager la charnière.

C ? *æqualis* Gerhardt (1897). Aptien de Colombie ; décrite d'après la forme extérieure.

Le genre devient plus abondant au Cénomanien et encore plus au Crétacé supérieur on le trouve uniquement dans les mers chaudes.

Dans le Dévonien du Rhin, Beushausen a décrit une espèce voisine des *Astarte* à ligament interne (1895). Elle ne semble pas avoir de rapport avec les Crassatelles actuelles, étant donné l'immense espace de temps pendant lequel le genre n'est pas représenté. La présence d'un ligament interne résulte probablement d'une adaptation d'Astartidés à un mode de vie semblable à des époques très différentes. En général, cette faune dévonienne, que nous commençons à bien connaître, possède une série de genres spéciaux, très différenciés, qui ne semblent pas avoir laissé de descendants. On peut rapprocher *Crassatellopsis* Beush., genre dévonien, de *Crassatella*, genre crétacé ; mais il n'y a pas de rapport phylogénétique entre eux.

II. Genre *Anthonya* Gabb

Type néocomien : *Anthonya Cornueliana* d'Orb., de l'Hauterivien du Jura et du bassin de Paris. Type du calcaire à Spatangues de Haute-Marne. Forme allongée et amincie à l'extrémité anale, côtes concentriques plus ou moins marquées. Charnière portant deux cardinales très minces qui forment, en se rejoignant à leur partie supérieure, un angle aigu. Ligament interne. Un groupe seulement qui se continue jusqu'au Sénonien. Il est cryptogène au néocomien, comme le genre précédent (fig. 69).



Fig. 69. — Schéma de la charnière d'*Anthonya*. Réduite de 1/4.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province africaine
Aptien.	*A. aff. cantyana* Woods		
Barrémien.	*A. Cornueliana* d'Orb.	*A. subhercyna* Maas	
Hauterivien.			
Valanginien.			*A. lineata* Kitch.

A. Cornueliana d'Orb. = *A. sp.* ? Woods, Lower Greensand ».

A. aff. cantyana Woods (Gillet 1921 *a*) [2]. Barrémien supérieur de Wassy. Crochets plus élevés qu'*A. Cornueliana* d'Orb., côtes concentriques plus régulières. L'espèce est albienne (Folkestone).

A. subhercyna Maas (1895). « Quadersandstein Gebirge » ; bord cardinal rectilligne, côtes concentriques très espacées, coudées à angle droit.

A. lineata Kitch. « Uitenhage formations ». Extrémité anale peu aiguë, côtes concentriques très marquées sur l'aréa anale, crochets peu élevés.

On ne connaît que deux autres espèces en dehors du Néocomien :

A. cantyana Woods, déjà citée, et *A. cultriformis* Gabb du Sénonien de Californie, à coquille très allongée, type du genre.

1. Figurée pl. III, fig. 5-7.
2. Figurée pl. II, fig. 1 et 2

Extension verticale des Crassatellidés secondaires.

	Crassatella.	*Anthonya.*
ACTUEL.		
SÉNONIEN.	*C. Zitteliana* STOL.	*A. cultriformis* GABB
TURONIEN.	*C. Guerangeri* D'ORB., *C. macrodonta* SOW.	
CÉNOMANIEN.	*C. regularis* D'ORB.	
ALBIEN.		*A. cantyana* WOODS
APTIEN.	*C. subregularis* DOUV.	
BARRÉMIEN SUPÉRIEUR.		*A. aff. cantyana* WOODS
HAUTERIVIEN.	*C. subregularis* DOUV. race *occidentalis* GILLET —	*A. Cornueliana* D'ORB.

5. — Cardiidés

I. Genre *Cardium* LINNÉ

Malgré la diversité des formes qu'il renferme, ce genre est caractérisé par une charnière uniforme comprenant deux cardinales de petite ou de très grande taille $\frac{3\,a\,3\,b}{2\,a\,4\,b}$ et deux latérales de même : $\frac{\text{LAI-III} \quad \text{LPI-III}}{\text{LAII-IV} \quad \text{LPII-IV}}$.

1er Sous-genre *Protocardia* BEYRICH

Il est caractérisé par la différenciation de la région siphonale qui seule porte des côtes.

Type néocomien *Protocardia peregrina* D'ORB., répandue dans tout le Néocomien de la province méditerranéenne. Type du calcaire à Spatangues de la Haute-Marne et de l'Aube (fig. 70).



FIG. 70. — *Protocardia peregrina* D'ORB.

Protocardia est le type le plus primitif du genre. Il débute au Lias et s'étend jusqu'à l'Éocène. ROLLIER (1912) a donné la liste des principales espèces jurassiques pour chaque niveau (je cite seulement les principales dans le tableau de répartition du genre *Cardium*, p. 115). Il semble qu'on ait un rameau unique.

Principales espèces néocomiennes :

	PROVINCE MÉDITERRANÉENNE	PROVINCE AFRICAINE	PROVINCE BORÉALE
APTIEN.	*P. comes*, *P. miles*, *P. Janus* COQ., *P. Josephina* VILAN., *P. sphæroidea* FORBES, *P. anglica* WOODS		*P. concinna* v. BUCH
BARRÉMIEN SUP.	*P. bellegardensis*, *P. Forbesi* P. ET C.		
HAUTERIVIEN.	*P. impressa* DESH., *P. imbricataria* DESH.		
VALANGINIEN.	*P. peregrina* D'ORB., *P. Jaccardi* P. ET C.	*P. Shenckl* MÜLL., *P. Rothpletzi* KR.	

1er Groupe. Formes équilatérales :

Protocardia peregrina d'Orb. correspond au type le plus normal du sous-genre. La coquille est un peu plus large que haute, les côtes concentriques sont bien marquées et contiguës, les rayonnantes lisses et serrées, elles n'occupent que les deux tiers de la moitié postérieure de la coquille. Douvillé a décrit (1916) une variété de l'Aptien du Moghara « orientalis » ; elle est aussi haute que large, les côtes rayonnantes sont plus fines, elles occupent presque toute la moitié postérieure de la coquille.

Très commune dans le Jura et le bassin de Paris à l'Hauterivien.

P. hillana Sow., forme albienne et cénomanienne, semble une mutation de l'espèce précitée.

P. bellegardensis Pict. et Ren. (1858). Très voisine, lames concentriques visibles à la loupe seulement. Barrémien supérieur de Wassy, Aptien du Jura (type), etc.

P. Forbesi Pict. et Camp. (1864). Plus épaisse, côtes concentriques plus marquées que dans la précédente et moins que dans *P. peregrina* crochets écartés, aigus, élevés ; côtes lisses couvrant toute la moitié postérieure de la coquille. Barrémien supérieur de Wassy, « Lower Greensand », Aptien du Jura (type).

P. Jaccardi Pict. et Camp. (1864). Crochets très élevés et aigus, côtes concentriques des flancs très espacées. Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs). Très rare.

P. comes Coquand (1865), voisine de *P. peregrina* d'Orb., mais test lisse, côtes rayonnantes moins marquées, carène anale délimitant les stries rayonnantes, crochets plus élevés. Aptien supérieur d'Espagne ; semble une simple variété de *P. peregrina*. Même niveau.

P. Schencki Müller (1900), territoire du Tanganyika.

P. impressa Desh. (in Leym 1842). Calcaire à Spatangues du bassin de Paris (type de l'Aube). Très grande espèce, équilatérale à fortes côtes rayonnantes sur l'aréa postérieure.

P. concinna v. Buch. Barrémien de Simbirsk.

2e Groupe. Formes inéquilatérales

P. anglica Woods (1908). Très grosse espèce oblique, crochets élevés, carène aiguë délimitant une aréa anale étroite à côtes rayonnantes bien marquées. « Lower Greensand ».

P. Janus Coquand (1865). Très voisine. Aptien supérieur d'Espagne.

P. Josephina Vilanova (1863). Intermédiaire entre la dernière espèce et *P. impressa*. (Un exemplaire au British Museum provenant de la province de Téruel). Aptien supérieur d'Espagne.

P. Rothpletzi Krenk. (1910). Voisine de *P. anglica* Woods. Territoire du Tanganyika.

3e Groupe. Formes aberrantes

P. sphaeroidea Forbes (1845). Grande coquille équilatérale à côtes concentriques ; aréa anale délimitée par une carène, et portant la même ornementation que les flancs. Commune dans le Lower Greensand ; signalée dans l'Aptien de Tunisie ; un exemplaire de l'Hauterivien des environs de Marseille (musée de Dijon).

P. imbricataria d'Orb. forme encore plus aberrante. L'aréa anale n'est plus délimitée par une carène, les côtes concentriques se poursuivent sur toute l'étendue de la coquille (lamelles épaisses juxtaposées) ; charnière typique du genre ; Hauterivien du bassin de Paris, du Jura, du Caucase, type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

Les deux espèces doivent descendre de *Protocardia* normaux par dégénéreséence produisant la disparition des côtes rayonnantes de la région siphonale.

2e Sous-genre *Cardium s. str.*

Les *Cardium* à fines côtes sur tout le test apparaissent dès la fin du Lias ; il sont très rares. Ils ont dû donner naissance aux *Cardium* à grosses côtes du groupe de *C. edule* et aux *Granocardium* apparus au Crétacé inférieur.

1er Groupe : Coquilles peu ornées, souvent rangées à tort dans le sous-genre *Lævicardium* qui n'apparaît qu'au Tertiaire. Aréa anale à côtes rayonnantes bien nettes ; reste du test couvert de très fines stries croisées de côtes concentriques. Ce sont des formes encore voisines des *Protocardia*, mais où des côtes rayonnnantes apparaissent sur la portion antérieure du test.

Type *C. subhillanum* Leym. (1842). Hauterivien de l'Allemagne du Nord, du bassin de Paris, du Jura, du Caucase, du Jutland, du Barrémien supérieur de Wassy. Très abondante partout. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

C. Ibbetsoni Forbes (1845). Côtes plus fines, galbe moins orbiculaire, carène anale bien marquée. Barrémien supérieur de Wassy, Aptien supérieur d'Espagne, « Lower Greensand » (type). Aptien du Jura, des Balkans.

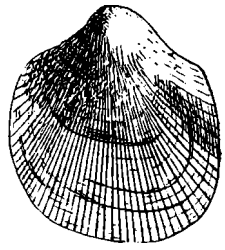


Fig. 71. — *Cardium Cottaldinum* d'Orb.

2e Groupe Formes à côtes rayonnantes bien marquées sur tout le test.

Type *C. Cottaldinum* d'Orb. Hauterivien à Aptien dans le bassin de Paris, le Jura et l'Allemagne du Nord (fig. 71).

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province néocalédonienne
Aptien.	*C. bidorsatum*, *C. euryalus* Coq.		
Barrémien.	*C. landeronense* de Lor.		
Hauterivien.	*C. Voltzi* Leym.	*C. Ewaldi* Maas, *C. Voltzi* Leym.	*C. sp.* = *Caledonicum* Mun.-Chalm.
Valanginien.	*C. Germani* P. et Camp., *C. sp. nov.* — *C. Cottaldinum* d'Orb.	*C. Cottaldinum* d'Orb.	

C. Cottaldinum d'Orb. Côtes très fines ; peut atteindre une très grande taille. Types de l'Yonne, de la Meuse et de la Haute-Marne.

C. bidorsatum Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne.

C. Euryalus Coq. (1865). *Idem.*

C. Germani Pict. et Camp. (1864). Localisée dans le Jura, type de la limonite de Métabief. Côtes rayonnantes sur les côtés anaux et buccaux seulement.

C. Ewaldi Maas (1895). « Quadersandsteingebirge » en Saxe.

C. landeronense de Lor. (de Loriol et Gilliéron 1869) ; Urgonien du Landeron. Côtes espacées, plus marquées sur la région anale.

C. Voltzi Leym. (1842). Fortes stries rayonnantes sur tout le test, très grande taille, galbe carré. Hauterivien à Aptien dans le bassin de Paris, le Jura, l'Allemagne du Nord, etc. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

C. sp. nov. Pl. II, fig. 8 ; Berriasien d'Eygalières (Bouches-du-Rhône). Coll. de Brun. Moules de petite taille.

C. sp. nov. = *C. caledonicum* Mun.-Chalm. (non décrite). Formation de Moindou ; Hauterivien de Nouvelle-Calédonie. Moules.

C ? microphlyctis Cossmann (1907). Urgonien de Brouzet-les-Alais. Forme de *Corbis* et ornementation de Cardite.

3e Sous-Genre *Integricardium* Rollier

Rollier a établi (1912) pour les formes inéquilatérales à aspect de Cyprines et à charnière de *Cardium* le sous-genre *Integricardium*, dont le type est *C. Dupinianum* d'Orb. de l'Albien. Mais, il a étendu son sous-genre à des formes totalement différentes :

C. imbricatarium d'Orb. que j'ai rangé dans les *Protocardia*.

C. sphæroideum Forbes qui est un *Protocardia*.

C. Damesi Wollemann (1900) du Nord de l'Allemagne est la seule espèce voisine comme forme du génotype de Rollier ; la charnière est inconnue.

Rollier range encore dans son sous-genre deux moules du Valanginien de Sainte-Croix totalement différents de *C. Dupinianum* *C. Gilieroni* Pict. et C. (1864). Connu par des moules à crochets élevés et aigus ; forme très oblique, trace de côtes concentriques. Types du Valanginien de Sainte-Croix, de Vigneules et de Nozeroy.

C. valdense Pict. et C. (1864). Moules beaucoup plus obliques, crochets aussi aigus, trace de côtes concentriques. Type du calcaire roux de Sainte-Croix.

4e Sous-genre *Trachycardium* Moesch = *Granocardium* Gabb

Caractérisé par la présence de côtes granuleuses rayonnantes sur tout le test ; localisé dans la province méditerranéenne.

Type néocomien *C. inaequicostatum* Matheron (1842). Aptien de Fondouille (Bouches-du-Rhône) (type), de Serviers (Gard) (Coll. de Brun).

Voisine de *T productum* Sow. du Turonien, mais taille beaucoup moins grande.

T simplex Douvillé (1916) semble un jeune. Fines côtes granuleuses, sans épines ; forme étroite. Aptien du Moghara.

Ce sous-genre débute dans l'Aptien avec des espèces de très petite taille, et s'étend jusqu'au Sénonien. Il est abondant au Crétacé supérieur où il est représenté par des coquilles de grande taille, surtout dans les faciès calcaro-gréseux.

5e Sous-genre *Pterocardium* Bayan

Caractérisé par la très grande taille, le test et la charnière épais ; aréa postérieure différenciée en une aile bien marquée. Localisé dans les faciès coralliens ; ses différentes espèces ont presque toutes été confondues sous le même nom de *C. corallinum* Leym., type du groupe principal.

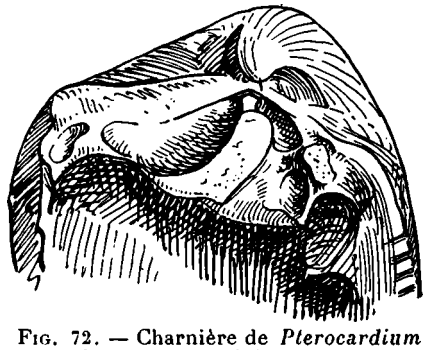


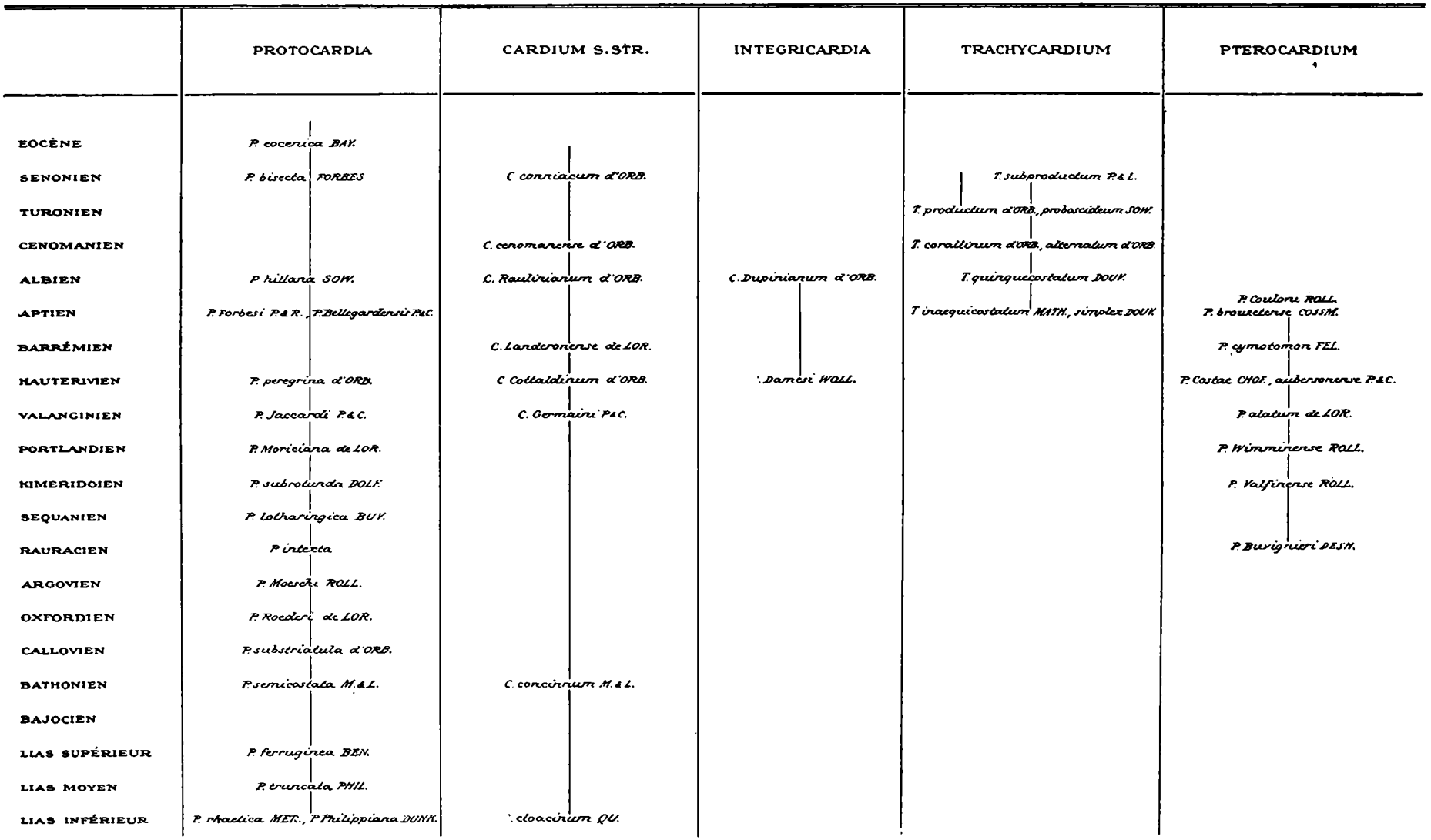
Fig. 72. — Charnière de *Pterocardium alatum* de Luc. Réduit de 1/2.

Rollier a, à juste raison (1912), modifié les appellations des diverses espèces que je donnerai plus loin.

Type néocomien *Pterocardium alatum* de Luc *in* Favre (voir Joukowski et E. Favre 1913). Infra-Valanginien du Mont-Salève. Crochets élevés, aile postérieure bien développée, charnière typique (fig. 72).

TABLEAU XVIII

Répartition stratigraphique du genre **CARDIUM** Linné.



Valanginien moyen *P. Costæ* Choffat (1901). Portugal ; très voisine, côte formant une sorte de carène sur la partie médiane des flancs, crochets très recourbés.

C. aubersonense Picr. et Camp. (1864). Type d'Auberson, Jura ; moules à crochets très aigus, aile bien développée.

Hauterivien: *P. cymotomon* Félix (1891). Tehuacan (Puebla) (Mexique), dans une formation à Rudistes ; voisine de *P. Costæ* ; charnière figurée.

Aptien inférieur : *P. Couloni* Rollier (1912). Val de Travers. Moule très large et épais ; crochets élevés et massifs. C'est avec cette espèce que s'éteint le sous-genre.

Forme aberrante

Pterocardium brouzetense Cossmann (1907). Urgonien de Brouzet-les-Alais (Gard). Aile étroite, formant un angle sur le bord palléal à sa rencontre avec les flancs côtes concentriques seulement. L'espèce la plus voisine est *P. cymotomon* Félix.

Espèce douteuse

Cardium Cureti Cossmann (1916). Urgonien d'Orgon. Aile postérieure de *Pterocardium*, mais forme toute différente, largeur plus grande que la hauteur, aspect de *Cardium* s. str. Test couvert de côtes rayonnantes granuleuses.

Remarque. Rollier (1912) a séparé *Protocardia impressa* Desh., dont le moule seul est figuré par l'auteur, de *Protocardia impressa* d'Orb., et attribue le premier à *Pterocardium* [1].

J'ai montré, après Pictet (1921 *b*), que la différence de forme entre le moule et le test est uniquement due à l'épaisseur très grande du test, et qu'on a affaire à une même espèce.

Genre *Thetironia* Stolitzka = *Thetis* Sowerby

C'est un genre cryptogène au Crétacé inférieur. Sa position systématique a été discutée par Woods (1907) [2].

Les deux dents cardinales rappellent celles des *Cardium*, mais les latérales sont absentes, ce qui est exceptionnel chez ces derniers. Woods fait remarquer l'ornementation rayonnante de la région siphonale qui rappelle le sous-genre *Protocardia* [3].



Fig. 73. — Schéma de la charnière de *Thetironia minor* Sow.

Type néocomien *Thetironia minor* Sow. = *T. lævigata* d'Orb. Type du « Lower Greensand » ; Hauterivien de l'Allemagne du Nord, du Caucase, Valanginien de Russie (fig. 73).

T lævigata Sow. est albienne en Allemagne et dans le sud de l'Angleterre. On la signale dans le Valanginien russe. C'est une mutation de l'espèce précédente de plus grande taille.

T. papyracea Kitchin (1905). « Uitenhage formations » ; très voisine de *T. minor* Sow.

T. oblonga Kitch. (1905). Même niveau. Forme beaucoup plus large que haute.

T. Picteti Karakasch (1897). Hauterivien du Caucase central. Ponctuations rayonnantes visibles seulement à la loupe.

1. Deshayes *in* Leymerie 1842.

2. 2e part., p. 65.

3. Ce caractère semble dû uniquement à la disparition des côtes sur une partie du test ; certains exemplaires de *Thetironia minor* du « Lower Greensand » portent la trace de stries rayonnantes sur tout le test ; *T. schaumburgensis*, que nous verrons plus loin, porte des côtes striées sur tout le test, ce qui suggère à Harbort la même opinion que la mienne. Ce qui est certain, c'est le caractère bien marqué des côtes sur la région siphonale, commun avec le groupe le plus primitif des *Cardium s. str.*

T. schaumburgensis HARBORT (1905). Galbe carré. Valanginien supérieur de Schaumburg. Un exemplaire de la steppe des Kirghizes, probablement du même étage, très voisin.

Principales espèces néocomiennes

	PROVINCE MÉDITERRANÉENNE	PROVINCE BORÉALE	PROVINCE AFRICAINE
APTIEN.	*T prestensis* P. et C. *T. Renevieri* P. et C., *T. Pictéti* KAR., *T. minor* SOW.,		
HAUTERIVIEN.	*T. aff. schaumburgensis* HARB.		
VALANGINIEN.		*T. schaumburgensis* HARB., *T. minor* SOW., *T. lævigata* SOW.	*T. papyracea* KITCH., *T. oblonga* KITCH.

T. prestensis PICT. et CAMP. (1864). Aptien du Jura. Type de la Presta ; moule voisin de *T. minor* SOW., forme plus régulière.

T. Renevieri DE LOR. (1861). Hauterivien du Mont-Salève et d'Hauterive ; moule.

Le genre disparaît au Sénonien ; les espèces sont rares au Crétacé moyen et supérieur (*T. genevensis* P. et ROUX, Albien inférieur, *T. sanctæ-crucis* P. et CAMP., Albien supérieur ; *T rotomagensis* P. et C., Cénomanien).

6. — Carditidés.

Genre *Cardita* BRUGUIÈRE = *Venericardia* LAMARCK

Je ne peux pas, à l'exemple de PERVINQUIÈRE, admettre deux genres différents : *Cardita* et *Venericardia* ; la distinction entre les deux dépendant uniquement de la forme de la coquille. Les *Venericardia* à dents peu obliques sont les formes à crochets peu élevés ; les Cardites, les espèces à aire cardinale anale très allongée, à crochets très élevés. On trouve tous les passages entre les deux types de charnière et de coquille.

Chez certaines espèces (*C. tenuicosta* FITT.) des individus ont l'aire cardinale anale allongée, d'autres l'ont presque nulle. La plupart des espèces néocomiennes paraissent appartenir au type *Cardita*, d'après la forme extérieure ; car, sur très peu on connaît la charnière.

1er Sous-genre *Cardita s. str.* BRUG. *pars*

Il apparaît au Trias avec des espèces à charnière très nette. Le genre dévonien *Prosocœlus*, à charnière de Cardite et test lisse, ne doit pas être un ancêtre direct.

Dans les nombreux types néocomiens, on ne peut distinguer un seul rameau. J'ai dû me contenter de grouper les espèces voisines très artificiellement. Les Cardites présentaient une grande exhubérance de formes et très peu de stabilité ; on ne peut suivre aucune espèce néocomienne dans les époques ultérieures, ni trouver ses ascendants aux époques antérieures où le genre est très rare. Toutes les espèces, sauf une, appartiennent à la province méditerranéenne

1) Espèces à côtes rayonnantes tuberculeuses croisées par des côtes concentriques.

Hauterivien : *C. sanctæ-crucis* Pict. et Camp. (1864) Jura. Type de Sainte-Croix. Côtes rayonnantes très serrés, côtes concentriques lisses, galbe arrondi (fig. 74).

Barrémien supérieur : *C. brouzetensis* Cossmann (1907). Urgonien de Brouzet-les-Alais (type). Aptien siliceux de Foix. Côtes rayonnantes et concentriques granuleuses à leur point d'intersection ; forme générale de *C. villersensis* P. et C. que nous verrons plus loin.

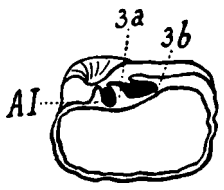


Fig. 74. — Schéma de la charnière de *Cardita Sanctæ-Crucis* P. et C.

Aptien : *C. upwarensis* Woods (1906). Voisine de *C. tenuicosta* Fitt. Côtes rayonnantes plus serrées. « Lower Grennsand ». Type d'Upware.

C. gurgyacensis Cotteau (1855). Le type, qui est égaré, vient de l'argile à Plicatules de Gurgy (Yonne). Il serait voisin de *C. Dupiniana* d'Orb. de l'Albien à côtes concentriques peu marquées.

C. tenuicosta Fitton (1836). Gargasien pyriteux de l'Atlas ouest marocain. Abondante dans l'Albien du Sud de l'Angleterre (type), celui du bassin de Paris et du Jura. Galbe arrondi, côtes concentriques tuberculeuses à leur jonction avec les côtes rayonnantes.

2) Espèces où les deux systèmes de côtes sont imbriqués en tuiles.

Valanginien *C. villersensis* Pict. et Camp. (1864). Jura. Type de Villers-le-Lac. Pas de côtes rayonnantes sur les flancs ; côtes concentriques tuberculeuses au niveau où devraient passer les côtes rayonnantes.

Hauterivien : *C. neocomiensis* d'Orb. Bord buccal rectiligne, bord anal légèrement oblique, bord cardinal postérieur très allongé. Rare. Calcaire à Spatangues, type de Marolles (Aube), Hauterivien du Jura.

C. Orbignyana Cotteau (1855). Voisine de la précédente. Type de Gy-l'Evêque (Yonne). Cet échantillon unique qui est au Museum de Genève est encroûté dans la gangue et n'est pas figurable.

Barrémien *C. stabileana* de Lor. (1866). Urgonien du Mont-Salève. Voisine de *C. neocomiensis* d'Orb.

3) Formes à côtes concentriques absentes.

Hauterivien *C. quadrata* d'Orb. Calcaire à Spatangues ; type de Marolles (Aube) et de Fontenoy (Yonne). Portion anale de la coquille concave ; côtes rayonnantes lisses, arrondies. Ligne cardinale courte.

Aptien *C. pinguis* Coquand (1865). Province de Téruel. Espèce de grande taille qui doit rentrer dans le groupe des *Venericardia*, d'après la forme extérieure, la charnière étant inconnue ; région cardinale anale presque absente.

4) Quelques espèces à caractères spéciaux :

C. valdensis Pict. et Camp. (1864). Barrémien du Jura. Type de la Russille, niveau inférieur. Moule à crochets très aigus. Trace de côtes rayonnantes.

C. nuculoides Tate (1861). « Uitenhage formations » ; Néocomien inférieur. Toute petite espèce à côtes rayonnantes visibles seulement à la loupe et ne couvrant que le milieu des flancs, lames d'accroissement profondes les recoupant. Côté buccal rectiligne, côté anal convexe. Ne se rapproche d'aucune autre espèce crétacée.

5) Espèces douteuses

C ? fenestrata Forbes (1845). Aspect d'un *Trapezium*. La partie médiane des flancs est ornée de côtes rayonnantes et concentriques qui forment, en se croisant, comme une série de fenêtres, d'où le nom spécifique. Type du « Lower Greensand » ; Barrémien supérieur de Wassy, Aptien du Jura.

2e Sous-Genre *Glans* Megerle

Aréa anale distincte ; dents latérales postérieures et antérieures.

C. Capduri Cossmann (1907). Urgonien de Brouzet (type) et d'Orgon. Cossmann a dégagé la charnière. Côtes rayonnnantes granuleuses couvrant tout le test, séparées par de fines costules et recoupées par des stries d'accroissement. L'espèce la plus voisine est *C. tenuicosta* Fitt.

7. — Lucinidés

Genre *Lucina* Bruguière

Le sous-genre *Lucina s. str.*, à deux cardinales et latérales obsolètes, n'apparaît qu'à l'Éocène. Le sous-genre représenté au Secondaire est *Phacoides* Blainv. à formule des dents complète[1]. Il apparaît au Trias et disparaît au Néogène.

Le genre *Paracyclas* Hall, abondant au Dévonien, doit être un précurseur des Lucinidés. La charnière n'est pas connue.

1er Sous-genre *Phacoides* Blainville

1er Groupe Coquilles presque équilatérales ou équilatérales, côtes concentriques serrées, irrégulières et peu profondes.

Type : *Phacoides Bruni* Cossmann (1907). Urgonien de Brouzet-les-Alais.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*P. aff. Hauchecornei* Woods (bathyal).	
Barrémien sup.	*P. Bruni* Cossm., *P. Provençali*, *P. guttula id.*	
Hauterivien.	*P. Dupiniana* d'Orb.	*P. teutoburgensis* Woll. *P. Hauchecornei* Woll.

P. teutoburgensis Woll. = *Lucina sp.* ? Woods. « Lower Greensand ».

Argiles du Hils (Wollemann 1900). Galbe orbiculaire.

P. Hauchecornei Woll. (1900). Même niveau. Paraît une simple variété de la précédente. *Lucina sp.* ? Woll. (*id.*) paraît la même espèce.

P. aff. Hauchecornei Woll. Gargasien pyriteux de La Beaume, près Castellane (Gillet 1919).

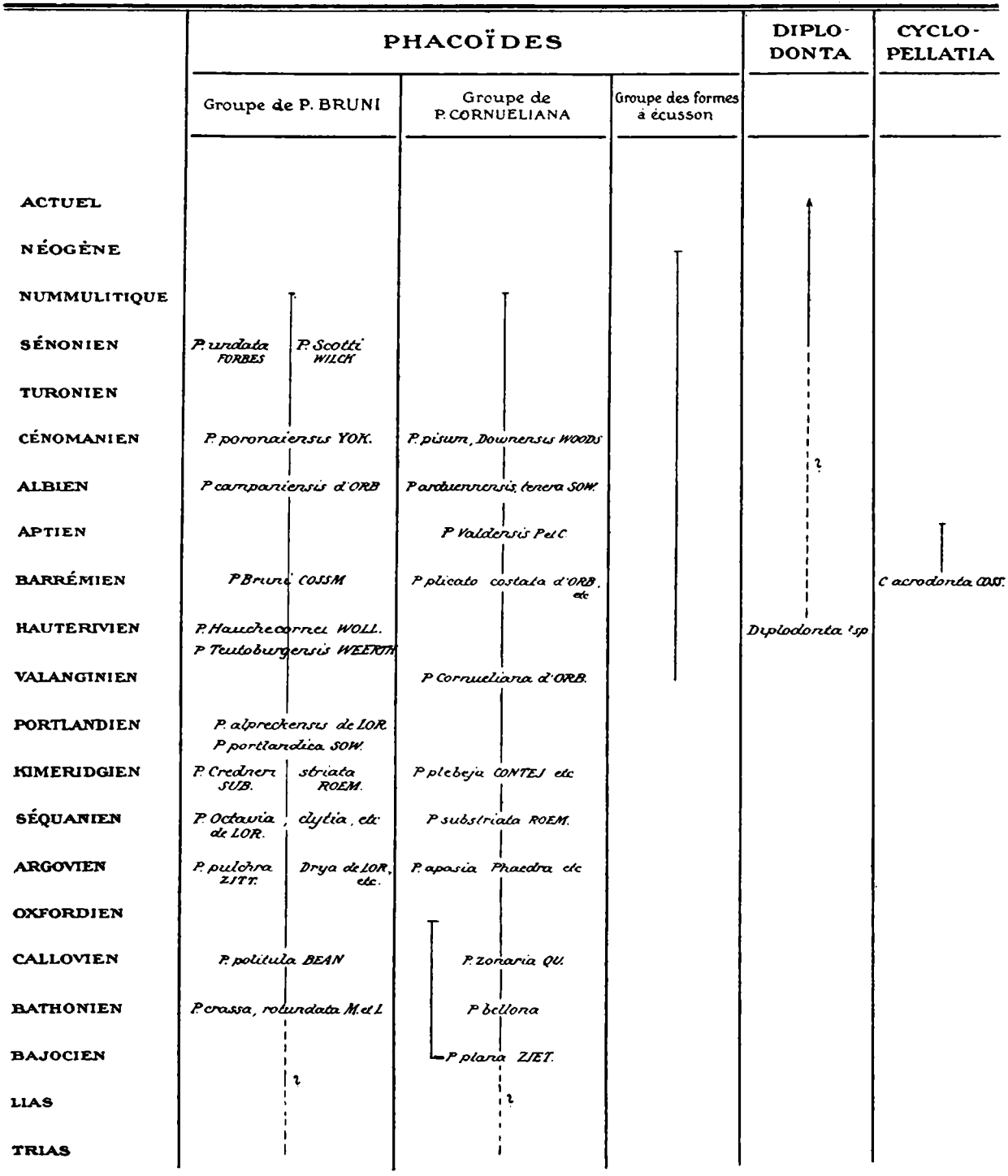
P. Provençali et *P. guttula* Cossmann (1916), coquilles assez mal conservées Urgonien d'Orgon.

P. Dupiniana d'Orb. Calcaire à Spatangues (type de Marolles, Aube). Forme un peu aberrante, épaisseur beaucoup plus grande que dans les autres espèces. Hauterivien de Morteau (Doubs).

Espèces douteuses *P. vermicularis* Pict. et Camp. (1864). Valanginien du Jura, type de la limonite de Nozeroy. La forme la rapproche des Astartes ; côtes onduleuses sur les flancs, très marquées sur les bords.

1. C'est celle que nous avons donnée pour le genre *Cardium*.

Extension verticale du genre **LUCINA** BRUG. à l'époque secondaire.



2e Groupe Coquilles à côtes concentriques régulières et profondes, beaucoup plus inéquilatérales et plus larges que hautes.

Type : *P. Cornueliana* d'Orb. = *L. pisum* Fitton *in* d'Orb., calcaire à Spatangues de Bettancourt.

P. aff. Cornueliana d'Orb. (*in* Burckhardt 1903). Néocomien inférieur de la Cordillère argentine.

A part cette dernière espèce, toutes celles de ce groupe se trouvent uniquement dans la province méditerranéenne.

P. porrecta Gerhardt (1897). Barrémien de Colombie ; beaucoup plus large que haute ; lames concentriques très épaisses séparées par de fines stries.

P. plicato-costata d'Orb. (1842). Barrémien de Colombie ; très voisine.

P. valdensis (1864). Pict. et Camp. Aptien supérieur du Jura. Type de Sainte-Croix (grès vert). Très rare. Voisine de *P. Cornueliana* d'Orb.

3e Groupe : Espèces globuleuses ou plates à corselet bien délimité, soit plan, soit concave.

Ce groupe réunit une série de formes bien différentes dont plusieurs appartiennent à des espèces de profondeur

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province sud-andine
Aptien sup.	*P. Rouyana*, *P. Vibrayeana* d'Orb., *P. sculpta* Phil.	
Hauterivien.	*P. Robinaldina* d'Orb.	*P. neuquensis* Burck.

P. Rouyana d'Orb., espèce lisse aussi haute que large, crochets élevés ; le pli qui délimite le corselet du côté anal est peu marqué. Gargasien des gisements pyriteux ; type de Châteauneuf-de-Chabre (Hautes-Alpes).

P. Robinaldina Cotteau (1855). Hauterivien de l'Yonne (Gy-l'Évêque). Très voisine, le type n'a pas été retrouvé.

P. Vibrayeana d'Orb., espèce lisse plus large que haute ; crochets peu élevés, fortement recourbés, fort pli anal délimitant un corselet concave épaisseur très faible. Gargasien des gisements pyriteux ; Albien dans le bassin de Paris (type).

P. neuquensis Burckhardt (1903). Très voisine ; pli délimitant une aréa buccale

P. sculpta Phillips (1829). Forme très particulière à carène buccale et anale délimitant un corselet et une aréa buccale concaves. Test orné de fortes côtes arrondies largement séparées par des espaces lisses. Connue seulement à l'état de moule pyriteux ou limoniteux dans les gisements gargasiens. Albien dans le bassin de Paris et le Sud de l'Angleterre (type).

Espèces douteuses

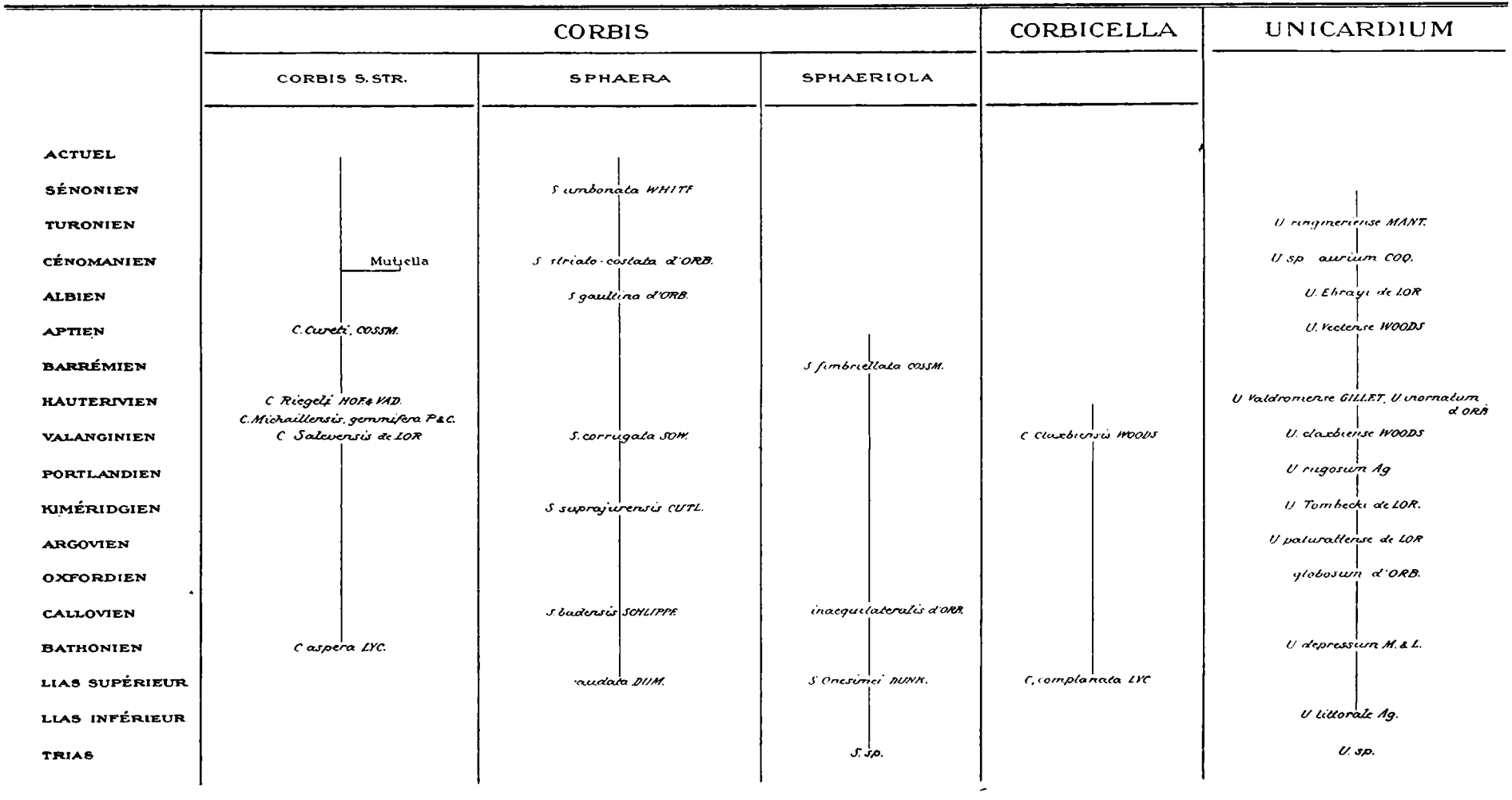
P. Germani Pict. et Camp. (1864). Valanginien de Sainte-Croix. Moule d'une grande espèce beaucoup plus large que haute portant l'empreinte d'un muscle adducteur antérieur allongé ; crochets peu saillants.

P. globiformis Leymerie (1842). Petite espèce globuleuse qui semble une jeune *Corbis* ; calcaire à Spatangues de l'Aube.

P. urgonensis de Loriol (1866). Urgonien du Mont-Salève (type), de Châtillon-de-Michaille, etc.

TABLEAU XX

Répartition stratigraphique des CORBINÉS



2e Sous-genre *Diplodonta* Brown

Diplodonta sp. nov. Pl. II, fig. 10.

J'attribue à ce genre un moule externe muni de deux valves, à bord cardinal postérieur rectiligne et à lunule profonde. Forme orbiculaire de Lucinidé, test couvert de fines stries rayonnantes, comme chez les Diplodontes miocènes. La position systématique de cette espèce ne pourra être précisée que si l'on trouve un autre exemplaire mieux conservé. Faciès pélagique. Gisement : Hauterivien de Valdrôme (Drôme). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.

3e Sous-genre *Cyclopellatia* Cossmann

Type et espèce unique : *Cyclopellatia acrodonta* Cossm. (1907). Urgonien de Brouzet-les-Alais (Gard). Test épais, stries rayonnantes et concentriques formant un treillissage serré. Deux fortes dents cardinales, latérales postérieures marquées ; forme récifale.

8. — Corbinés

I. Genre *Corbis* Cuvier

C'est un Lucinidé dont les dents se sont développées par adaptation aux milieux agités et riches en carbonate de calcium, tels que les faciès coralliens. Il apparaît au Trias avec deux sous-genres à dents peu développées *Unicardium* et *Sphæriola*, qui se trouvent à côté de Corbinés primitifs comme les *Gonodon*, très voisins des *Corbis*.

1er Sous-genre *Corbis s. str.* = *Fimbria* Megerle

Il comprend des formes à dents et test épais, à formule complète : $\frac{3a\ 3b}{2a\ 4b}$ $\frac{La\ II\text{-}La\ III}{La\ II\text{-}La\ IV}$ $\frac{LP\ I\text{-}P\ III}{LP\ II\text{-}LP\ IV}$.

On ne peut pas distinguer de groupes d'espèces, mais seulement une série d'espèces à caractères particuliers. Elles sont rares, d'ailleurs, au Crétacé, ce sous-genre ne s'épanouissant qu'à l'époque tertiaire (fig. 75).

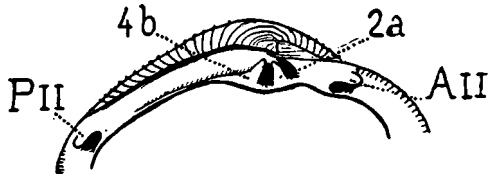


Fig. 75. — Schéma d'une charnière de *Corbis*.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne		Province boréale
Barrémien sup. Hauterivien. Valanginien.	*C. Cureti* Cossm. *C. Riegeli* Hoffm. *C. gemmifera* P. et C. *C. michaillensis* P et C.	*C. salevensis* de Lor.,	*C. subæquilateralis* Woll.

C. salevensis de Lor. *in* Favre (voir Joukowski et Favre 1913). Infra-Valanginien du Mont Salève ; coquille presque équilatérale, à contours arrondis ; moitié postérieure ornée de stries rayonnantes et concentriques de Lime.

C. gemmifera Pict. et Camp. (1864). Valanginien du Jura (type de la limonite de Nozeroy), (Boucherans). Très rare. Aspect d'une Astarte du groupe d'*A. senecta* Woods. Côtes rayonnantes coupées par des côtes concentriques.

C. Riegieli Hoffmann et Vadesk (1912). Hauterivien de Hongrie, (Mont Mecsek), (faciès corallien).

C. subæquilateralis Wollemann (1900). Argiles du Hils. Voisine comme forme de *Sphæra gaultina* P. et C.

C. michaillensis Pict. et Camp. (1864). Forme de *Corbis Riegieli* Hoff. et Vad., mais plus large par rapport à la hauteur, crochets plus aigus. Ornementation formée de fortes côtes concentriques, coupées par des stries rayonnantes. Charnière visible sur quelques exemplaires siliceux du Valanginien supérieur du Corbelet (pl. II, f. 11).

Les latérales allongées, très peu marquées, très écartées des cardinales, éloignent cette espèce du sous-genre *Sphæra* dans lequel Rollier (1913 [1]) la faisait rentrer. D'autre part, la latérale antérieure de la valve droite est trop épaisse pour que ce soit une *Corbicella*, la forme générale l'éloigne aussi de ce genre.

Urgonien du Jura (type de l'Urgonien de Châtillon-en-Michaille), de Brouzet-les-Alais.

C. Cureti Cossmann (1916). Urgonien d'Orgon. Petite espèce à un stade jeune, voisine de la précédente.

2° Sous-genre *Sphæra* Sowerby

Il se distingue des *Corbis* par les dents cardinales très rapprochées, les latérales très épaisses (fig. 76). Il apparaît au Lias supérieur avec un groupe non représenté au Néocomien.

I. Groupe néocomien de *Sphæra corrugata* Sow. = *S. cordiformis* Desh. (*in* Leymerie 1842). = *Cardium galloprovinciale* Matheron (1842).

Sphæra corrugata Sow. est une espèce qui a une grande extension dans la province méditerranéenne pendant tout le Néocomien. On la rencontre dans tous les faciès, mais surtout dans les milieux marneux, à l'état de moules. J'ai montré dans une étude antérieure (1921 *b*) le polymorphisme de cette espèce, et j'ai signalé une série de variétés :

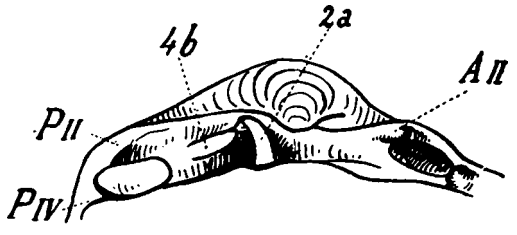


Fig. 76. — *Sphæra corrugata* Sow.

1) Forme globuleuse, un peu moins épaisse que large, presque équilatérale = *S. cordiformis* Desh.

2) Forme très globuleuse, aussi épaisse que large = *S. corrugata* Sow. *in* Woods (1907).

3) Forme large, très peu épaisse, assez inéquilatérale [2], qu'on rencontre dans le calcaire à Spatangues.

4) Forme moins large, plus épaisse, peu inéquilatérale [3], qu'on trouve dans le Barrémien supérieur de Wassy et dans le Barrémien du Maroc.

J'ai également remarqué qu'on ne peut distinguer pour chaque étage une série d'espèces à délimitation nette, comme le fait Rollier (1913); on trouve dans chaque étage presque toutes les variétés qu'il considère comme des espèces [4].

1. V. xxxix, p. 249.
2. Voir Gillet 1921 *b*, pl. iii, fig. 10.
3. Voir Gillet 1921 *a*, pl. i, fig. 15.
4. Il y a des formes aptiennes épaisses dans le Sud-Est, au contraire de ce que pense Rollier.

Le groupe de *Sphæra corrugata* Sow. semble se poursuivre jusqu'au Sénonien.

Sphæra globula Karakasch (1897). Hauterivien de Crimée ; espèce peu épaisse, à large crochet, à lunule non délimitée par un bourrelet saillant, comme l'espèce précédente.

Charnière inconnue. Un moule voisin dans le Barrémien du Maroc occidental.

3e Sous-genre *Sphæriola* Stolitzka [1]

Il se distingue des *Sphæra*, dont il a l'aspect extérieur, par l'absence de latérale antérieure. Il apparaît au Trias ; on le trouve d'étage en étage jusqu'au Séquanien ; il semble subsister au Néocomien avec :

S. fimbriellatum Cossmann (1916) Urgonien d'Orgon. Petite espèce subcirculaire à fines côtes concentriques et rayonnantes.

II. Genre *Corbicella* Morris et Lycett

La forme générale, très allongée, rappelle celle des Tellines ; la charnière porte deux faibles dents cardinales et deux petites latérales (fig. 77). Genre principalement jurassique ; une seule espèce au Néocomien :

Corbicella claxbiensis Woods (1907). « Claxby ironstones ». La charnière a été figurée par l'auteur.



Fig. 77. — Charnière de *Corbicella claxbiensis* Woods

Dans presque toutes les espèces jurassiques attribuées à ce genre la charnière est inconnue, aussi la liste donnée par Rollier doit-elle être considérée sous toutes réserves (1913).

III. Genre *Unicardium* d'Orbigny = *Mactromya* Agassiz pars

Corbinidé à charnière réduite à une petite dent cardinale à chaque valve. Coquille mince, très inéquilatérale. Du Trias à la fin du Secondaire (fig. 78).

Le genre a été créé par d'Orbigny en 1850 pour *Mactromya globosa* Ag. Contrairement à l'opinion de Rollier [2], je ne tiens pas compte du genre *Mactromya* Ag., absolument arbitraire, créé pour des espèces de genres différents. Agassiz n'ayant pas, dans sa diagnose, mentionné une espèce particulière, nous n'avons pas de raisons pour conserver une des espèces comme type du genre. D'autre part, le genre *Unicardium* a été bien défini dans le Prodrome par d'Orbigny qui en a figuré la charnière avec *U. inornatum* ; il a été employé par tous les auteurs depuis d'Orbigny. L'emploi du genre *Mactromya* ne pourrait qu'amener de fâcheuses confusions ; il évoque une forme desmodonte qui n'a aucun rapport avec les *Unicardium*.



Fig. 78. — Charnière d'*Unicardium inornatum* d'Orb.

Type néocomien *Unicardium inornatum* d'Orb. [3] (1849) = *Cardium inornatum* d'Orb. (1843). Calcaire à Spatangues.

Type de Bettancourt (Haute-Marne). Coquille à peu près équilatérale, côté anal rectiligne, côté buccal arrondi. On n'en peut rapprocher aucune espèce néocomienne.

1. Cossmann place ce sous-genre dans le genre *Unicardium* d'Orb.
2. Voir les discussions sur le genre *Mactromya* Ag. Rollier 1913, p. 219.
3. Rollier a placé cette espèce dans son sous-genre *Integricardium*, quoique la charnière soit connue et ne puisse être rapprochée de celle des *Cardium*.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*U. vectense* Woods	
Hauterivien.	*U. inornatum* d'Orb., *U. valdromense* Gillet	
Valanginien.		*U. claxbiense* Woods

U. claxbiense Woods (1907). Speeton clays » et « Claxby ironstone ». Espèce de grande taille, beaucoup plus large que haute, côté buccal beaucoup plus développé que l'anal et convexe, tandis que ce dernier est rectiligne. Bord palléal inférieur régulièrement arrondi. Lames d'accroissement très profondes. Charnière inconnue. C'est aussi une forme isolée au Néocomien.

U. vectense Woods (1907). « Lower Greensand » (type). Aptien de Monéteau (col. J. Lambert). Petite coquille presque équilatérale, orbiculaire. Lames d'accroissement très serrées, se groupant d'espace en espace pour former une côte épaisse. Charnière typique figurée par Woods.

U. valdromense sp. nov. Pl. II, fig. 12.

Hauterivien subbathyal de Valdrôme (Drôme), (moule). Très voisine d'*U. ringmeriense* Woods du Turonien ; bord palléal inférieur moins arrondi, crochets moins élevés, forme moins inéquilatérale.

9. — Cyprinidés.

I. Genre *Cyprina* Lamarck

Les Cyprinidés se distinguent des Lucinidés par la présence, à la charnière, de dents latérales antérieures toujours bien développées, et d'une dent cardinale bifide à une valve ou aux deux valves. En certain cas, la deuxième dent cardinale n'est pas la même que chez les Lucinidés ; la dent 3 *a* a été refoulée et a cédé la place à la dent I que l'on trouve bien développée entre 3 *a* et 3 *b* dans le type cyrénoïde (*C. Saussurei* Pict et Ren.).

En général, la dent I se trouve seulement à l'état d'ébauche, comme un renflement de la dent LAI (*C. bernensis* Leym.), et la dent 3 *a* est très peu développée, ce qui explique qu'elle puisse parfois disparaître.

Certaines formes actuelles (*Pygocardia*) ont une dent I bien nette présentant une charnière typique de Cyrénidé. On trouve tous les passages des formes à type lucinoïde (3 *a*, 3 *b*) à celles du type cyrénoïde par développement plus ou moins prononcé de la partie antérieure de la lame I.

D'après une note récente de H. Douvillé (1920), les Cyprines actuelles seraient dérivées d'une forme cyrénoïde par atrophie de I *a* ; l'origine serait donc différente de celles des Cyprines secondaires qui dérivent d'un type lucinoïde.

Les études de Bernard sur les Cyprines actuelles (1895) semblent en contradiction avec l'opinion de Douvillé ; ils montrent que les dents 3 *a* et 3 *b* (bifide) seules se développent chez le jeune. La dent I reste toujours confondue avec la lame latérale. Chez l'adulte des Cyprines actuelles, 3 *b* se sépare en deux.

Le genre *Cyprina* est localisé dans les régions froides et tempérées on ne le rencontre jamais dans les faciès coralligènes.

Les représentants des Cyprinidés à l'époque jurassique sont les *Anisocardia*, à même charnière, mais à forme très différente de *Cyprina*, et les *Venilicardia*, qu'on trouve avec certitude au Jurassique supérieur. *Cyprina s. str.* n'apparaît avec certitude qu'au Néocomien. Les espèces citées comme Cyprines dans le Jurassique sont des *Pronoella*, exemple *P. chatillonensis* DE LOR. (seule espèce dont la charnière soit figurée), des *Plesiocyprina* ou des *Trapezium*.

Au Trias, les précurseurs des Cyprinidés ne sont pas connus. Ils devaient correspondre à des formes primitives comme *Eotrapezium* et *Pronoella*, où les dents cardinales antérieures sont encore en continuité avec la latérale antérieure, ces genres persistant au Lias.

1er Sous-Genre *Cyprina s. str.*

Il comprend les formes à dents latérales bien développées, à cardinales 3 *a* et 3 *b*, cette dernière bifide ; crochets moins forts que chez les *Venilicardia*. Presque toutes les espèces sont boréales.

Type néocomien *C. bernensis* LEYMERIE (1842) = *C. rostrata* D'ORB. ; calcaire à Spatangues, type de Marolles (Aube) ; Hauterivien du Jura. Cette espèce montre l'apparition de la dent I à l'état de tubercule sur la lame IA ; 3 *a* est très faible, 3 *b* légèrement bifide, LPI nette, LAI très forte[1] (fig. 79).

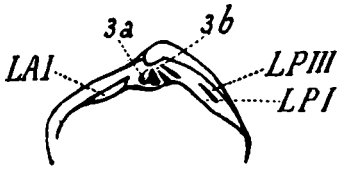


FIG. 79. — Charnière de *Cyprina bernensis* LEYM.

Principales espèces néocomiennes

	PROVINCE MÉDITERRANÉENNE	PROVINCE BORÉALE	PROVINCE AFRICAINE
APTIEN.	*C. modesta*, *C. æquilateratis*, *C. carinata*, *C. expansa* COQ., *C. anglica* WOODS, *C. Sedgwicki* WOODS, *C. obtusa* KEEP., *C. Sowerbyi* D'ORB.		
BARRÉMIEN SUP.	*C. Saussurei* P. ET REN.		
HAUTERIVIEN.	*C. bernensis* LEYM., *C. Marcousana* DE LOR.		
VALANGINIEN.	*C. Sowerbyi* D'ORB.	*C. tealbiensis*, *C. claxbiensis* WOODS	*C. rugulosa* SHARPE

C. Marcousana DE LORIOL (1863). Hauterivien du Jura (type du Mont-Salève), calcaire à Spatangues de Gy-l'Évêque (Yonne). Crochets peu prononcés, forme peu inéquilatérale. Charnière normale de Cyprine du Secondaire [2].

C. Saussurei (*Brong.*) PICT. et REN. (1857). Abondante dans tout l'Urgo-Aptien, Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne) [3], « Lower Greensand », Aptien de la Perte du Rhône (type), Urgonien du Portugal.

1. Voir GILLET 1921 *b*, charnière figurée pl. IV, fig. 2-4.
2. Voir GILLET 1921 *b*, p. 28, fig. 2.
3. Voir GILLET 1921 *a*, charnière figurée pl. II, fig. 5 et 6.

Espèce plus ou moins oblique, à crochets plus ou moins élevés ; charnière comprenant : à la valve droite, LPI bien marquée, 3 *b* bifide ; une dent saillante, en continuité avec LAI est homologuable à la dent I ; 3 *a* est absente, probablement atrophiée ; LAIII doit être formée par un renflement situé au-dessus de LAI. Valve gauche LAII verticale sous le crochet, 2 *b* de même, 4 *b* est oblique en arrière de ce dernier, LPII obsolète.

C. Sedgwicki (Walker) Woods (1907). Très voisine de *C. Saussurei* ; localisée dans le Lower Greensand. *C. cuneata* Sow. du « Greensand » semble une mutation de l'espèce aptienne.

C. claxbiensis Woods (1907) « Claxby ironstones ». Galbe carré, crochets peu développés, bord anal largement tronqué, carène anale bien prononcée, plis d'accroissement très forts sur l'aréa anale ; la valve droite porte une forte dent 3 *a* et 3 *b* bifide. Les autres espèces ont été classées d'après la forme extérieure ou le moule de la charnière

C. obtusa Keeping (1883) paraît une simple variété de *G. Sedgwicki*.

C. Sowerbyi d'Orb. (1847) = *C. angulata* Sow. *in* Fitton (1836). Très grande taille, forme de *Venilicardia* ; on trouve surtout des moules avec l'empreinte de la charnière. Lower Greensand » (type) et Valanginien du Fontanil (Isère) (un seul exemplaire).

C. anglica Woods (1907). Espèce à crochet très peu élevé, très inéquilatérale, très épaisse, forme voisine des Vénéridés, mais le sinus palléal est absent. Crackers » d'Atherfield dans le « Lower Greensand ».

C. *sp.* Woods (1907). « Tealby Limestones » ; très voisine de *C. aff. Brongniartina* Harb., du Valanginien de l'Allemagne du Nord (p. 130).

C. tealbiensis Woods (1907) ; même niveau, crochets très peu élevés, bord buccal très court, très inéquilatérale.

C. sp. Woods ; « Speeton clays » de Speeton ; aspect d'une Vénéridée.

C. obtusa Lahusen (1874). Barrémien de Simbirsk.

C. modesta Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne.

C. æquilateralis Coq. (*id.*) *Ibid.*

C. carinata Coq. (*id.*) *Ibid.* Voisine de *C. Saussurei* P. et Ren carène aiguë.

C. expansa Coq. (*id.*) *Ibid.*

C. sp. nov. Barrémien d'Escragnolles et de Rougon (Basses-Alpes) (coll. laboratoire de géologie de Grenoble).

C. rugulosa Sharpe (1856). Uitenhage formation Voisine de *C. regularis* d'Orb. de l'Albien, dont la charnière est connue.

C. syssolæ Keyserling (1846) Barrémien de Simbirsk.

Il faut mentionner encore une série d'espèces connues seulement par des moules douteux :

C. fusiformis Pict. et Camp. (1864). Valanginien de Sainte-Croix.

C. orbensis Pict. et Camp. (*id.*) Barrémien inférieur de la Russille (type), d'Orbe et Sainte-Croix voisine de *C. Saussurei,* mais crochets plus épais.

C. inornata d'Orb. (1847), argile à Plicatules de Wassy citée par Gerhardt (1897) dans l'Aptien de Colombie.

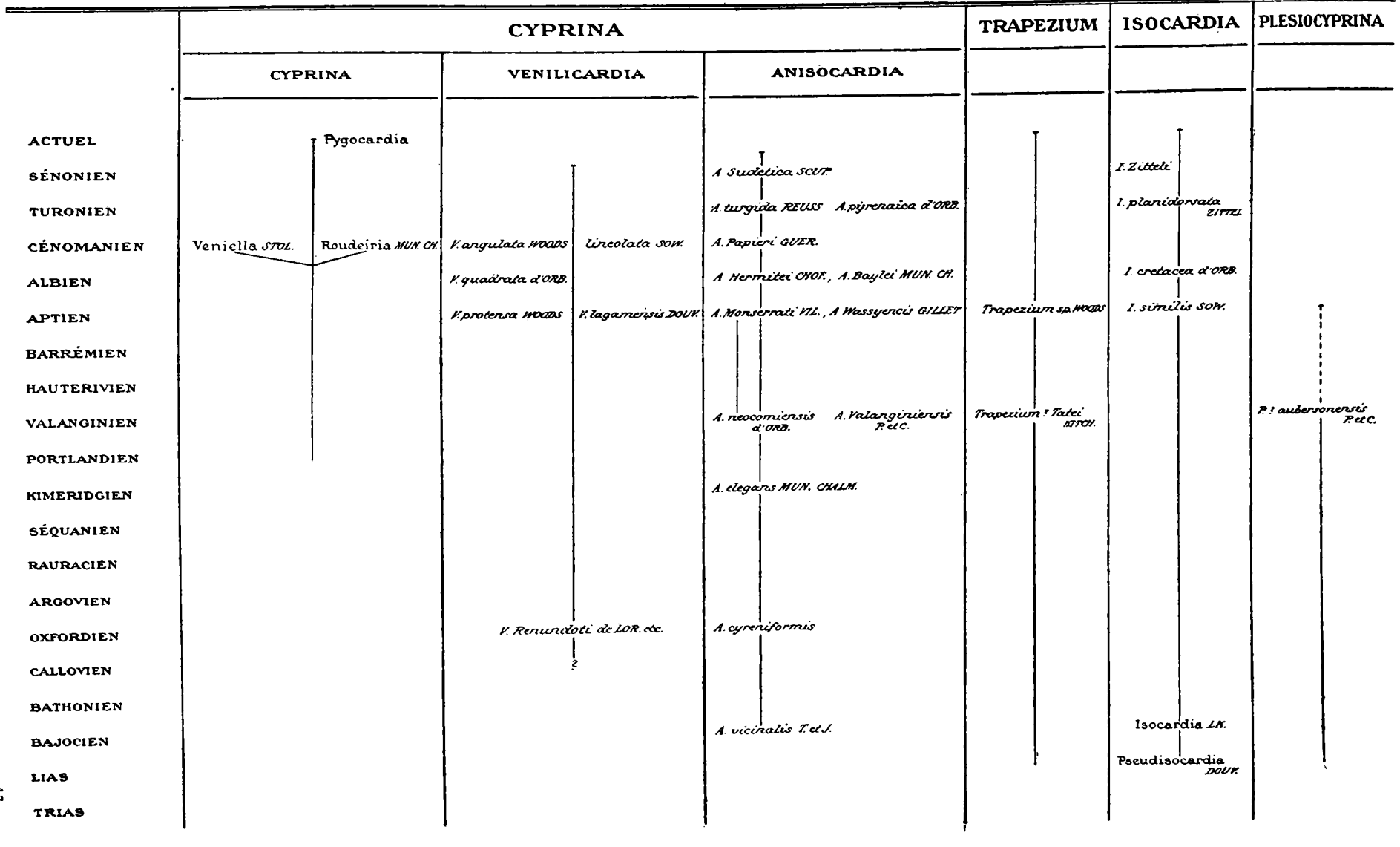
C. Carteroni d'Orb. (*id.*) Calcaire à Spatangues d'Auxerre et de Morteau (Doubs) ; n'a pas été retrouvée dans d'autre gisements.

2e Sous-Genre *Venilicardia* Stolitzka

Caractérisé par l'énorme épaisseur du crochet et celle de la coquille, la charnière à dents 3 *b* et 2 bifides, à latérales très développées. Il apparaît avec certitude au Jurassique supérieur et s'étend jusqu'au Sénonien (fig. 80).

TABLEAU XXI

Exténsion et répartition stratigraphique des CYPRINIDÉS



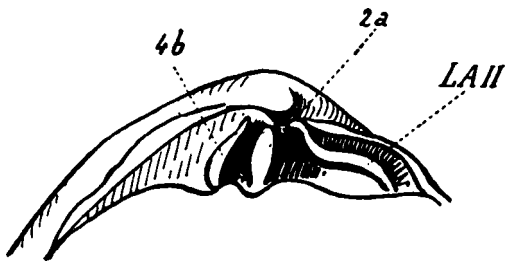


Fig. 80. — Charnière de *Venilicardia protensa* Woods

Type néocomien : *Venilicardia protensa* Woods (1907). « Lower Greensand ».

V. lagamensis Douvillé (1917). Aptien du Massif de Moghara ; forme très régulière, crochets peu recourbés charnière typique du sous-genre.

Une série d'espèces sont voisines de forme, mais sont peut-être des Cyprines proprement dites, la charnière n'étant pas connue :

C. valanginiensis Pict. et Camp. (1854). Valanginien de Sainte-Croix. Moule de grande taille, crochets très élevés.

C. curvirostris Coquand (1865). Moule de grande taille, crochets très élevés, épaisseur très grande, lunule très profonde ; Aptien supérieur d'Espagne.

C. aff. Brongniartina (Roem.) Harbort (1905). Valanginien de l'Allemagne du Nord (Schaumburg). Grosse coquille voisine des Venilicardes.

C. Pellati Torcapel (1881). Barutélien du Gard.

Espèces à affinités douteuses

C? argentina Burckhardt (1903). Cordillère argentine ; semble être une Vénéridée.

C. Borchedsi Tate (1861). « Uitenhage formations » ; voisine des *Trapezium*.

C. Deshayesiana de Loriol (1863). Hauterivien du Jura, type du Mont Salève. Placée par Rollier dans le sous-genre *Integricardium* à cause du grand éloignement, sur les empreintes de la charnière, de la dent latérale antérieure et du crochet.

C. aubersonensis Pict. et Camp. (1864). Valanginien du Jura (type d'Auberson). D'après la forme du moule, elle paraît être une Plésiocyprine ; le genre aurait donc persisté jusqu'au Crétacé inférieur.

II. Genre *Anisocardia* Munier-Chalmas

Il a été créé pour les formes beaucoup plus hautes que larges, à crochets fortement enroulés, à charnière semblable à celle de *Cyprina s. str.* test généralement à stries radiales. Il s'étend depuis le Lias jusqu'au Sénonien. Rollier a cité dans le Jurassique 50 espèces (1913) [1]. Elles sont surtout connues par des moules.

Type néocomien *A. wassyensis* Gillet (1921 *a*). Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne). La charnière n'est pas intacte et n'a pu être figurée. La forme et l'ornementation rappellent *A. elegans* Mun.-Chalm., type du genre mais les côtes rayonnantes sont beaucoup plus profondes. C'est une espèce naine, comme la plupart de celles de ce niveau.

Les autres espèces, décrites sous le nom d'*Isocardia*, sont : *A. neocomiensis* d'Orb. = *prælonga* Leym. (1482). Néocomien de toute la province méditerranéenne et du Nord de l'Allemagne. Test lisse ; on trouve le plus fréquemment des moules. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube.

A. valanginiensis Pict. et Camp. (1864). Valanginien de Sainte-Croix. Les moules seuls sont connus.

A. angustinarum Dumas (1877). Barutélien du Gard.

A. Monserrati Vilanova (1863). Aptien supérieur de la province de Téruel.

A. sp. nov. d'Orb. Pl. II, fig. 13 a, b.

Gargasien de Lieous et Montsalier (Basse-Alpes), coll. d'Orbigny et Sayn. Espèce naine, à carène anale bien prononcée à côtes concentriques ; moules pyriteux seuls connus.

1. Vol. 194, p. 39.

III. Genre *Trapezium* Megerlé = *Libitina* Schumacher = *Cypricardia* Lamarck

La charnière est construite sur le même type que celle de *Cyprina*, mais la dent 3 *a* et la dent 4 *b* sont plus ou moins atrophiées ; ce sont les dents 1 et 2 *b* qui ont pris la prédominance ; c'est donc un type cyrénoïde redevenu en partie lucinoïde. Chez les espèces



Fig. 81 *a*. — Charnière d'un *Trapezium*, valve droite. 81 *b*. Valve gauche.

actuelles, 4 *b* est encore bien visible, 3 *a* est confondu avec le bord cardinal (fig. 81). Le genre se rencontre depuis le Lias dans tous les étages. La charnière n'est pas connue dans les espèces secondaires, aussi peu d'entre elles ont pu être déterminées avec certitude.

Espèces néocomiennes

T. Schwarzi Kitchin (1905). « Uitenhage formations ». Carène anale bien prononcée, extrémité anale tronquée.

T? *gibba* Coquand (1865) = *Tellina gibba* Coq. D'après Kitchin (1908), cette espèce serait un *Trapezium*. Aptien supérieur de la province de Téruel.

T. nucleus Coq. (1865) = *Cypricardia nucleus* Coq. Même niveau.

T. secans Coq. (1865) = *Cypricardia secans* Coq. Espèce de grande taille du même niveau.

T? *squamosum* (Keeping) Woods (1907). Aspect de *Cardita neocomiensis* d'Orb., comme l'a fait remarquer Keeping (1883). Woods [1] a figuré la charnière d'une valve gauche montrant trois dents ; elles peuvent correspondre à 2 *a* très petite, 2 *b* triangulaire et forte, 4 *b* mince et allongée le long du bord postérieur ; cette dernière dent pourrait être une latérale postérieure de Cardite. « Lower Greensand » d'Upware.

T? *arcadiforme* (Keep.) Woods (*id.*) Aspect et forme de *Cardita* ? *fenestrata* Forbes qui pourrait bien être un *Trapezium* ; aréa anale délimitée par la carène lisse. « Lower Greensand d'Upware ». (Keeping 1883).

T? *sp.* ? Woods (*id.*) Espèce très oblique, extrémité anale convexe. Test également treillissé. Même niveau, même gisement.

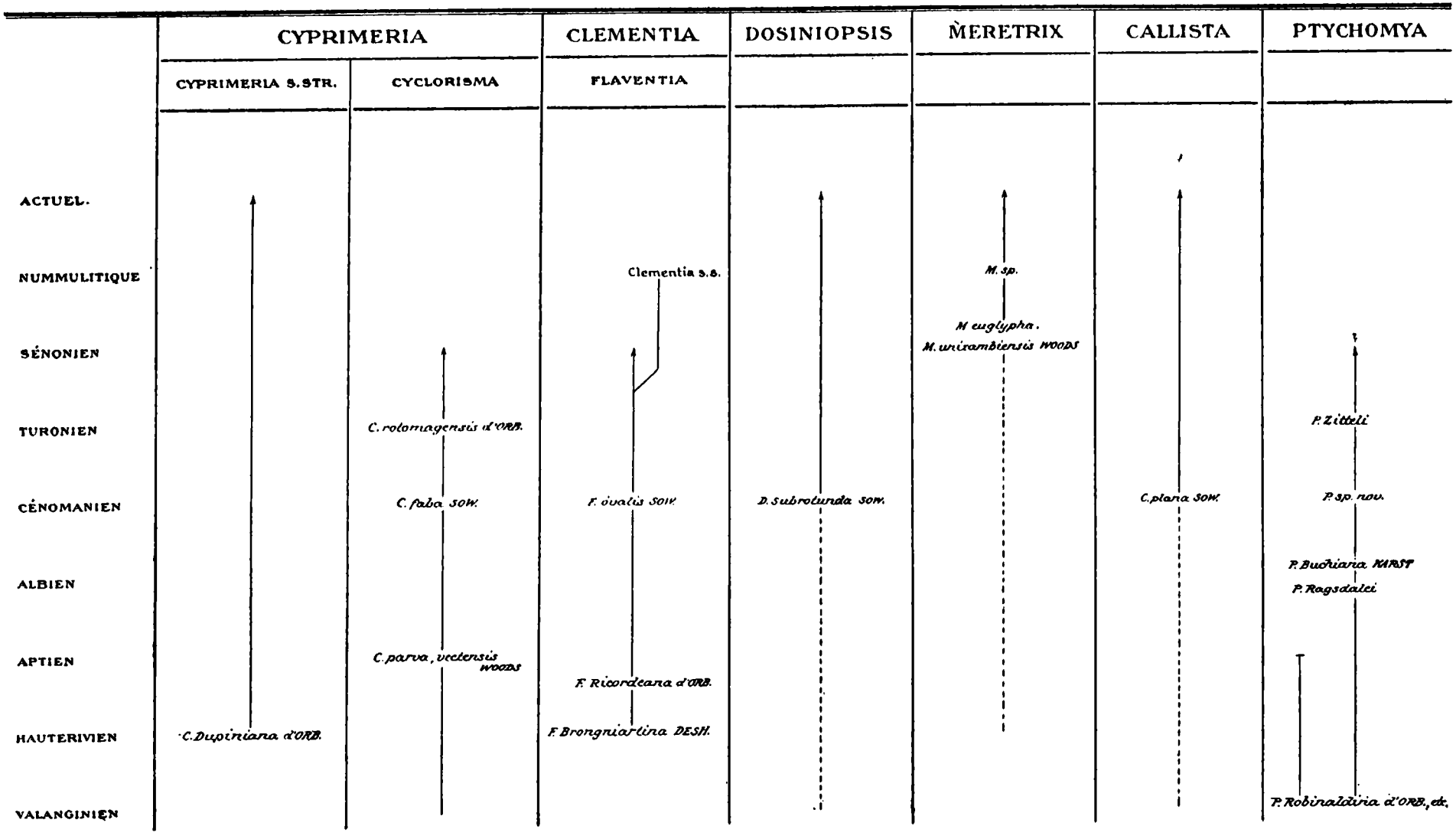
IV. Genre *Isocardia* Lamarck

D'après H. Douvillé, le genre *Isocardia* ne débuterait qu'au Bajocien (1921) ; les formes du Lias, peut-être apparues avant cette époque, seraient plus primitives comme charnière ; ce sont les *Pseudisocardia* Douv. La dent 3 *a* a disparu, 3 *b* est double, 1 *a* est à l'état d'ébauche ; 2 *a* et 4 *b* sont seules développées ; AI et AII sont ébauchées.

Chez *Isocardia*, la dent 2 s'individualise ; ce n'est que dans les formes tertiaires que la dent 1 se développe entièrement. L'allongement des dents résulte, d'après H. Douvillé, de la vie sédentaire de ces animaux (fig. 82).

1. *Loc. cit.*, pl. xxiii, fig. 14.

Extension des VÉNÉRIDÉS secondaires.



Une seule espèce est certaine au Néocomien

I. similis PHILLIPS (1829). Voisine des espèces actuelles à énorme crochet ; charnière incon-



FIG. 82 a. — Schéma de la charnière d'une Isocarde, valve droite. 82 *b*. Valve gauche.

nue, on ne peut donc indiquer l'état de son évolution à cette époque. « Lower Greensand » (*in* WOODS (1907).

I. nasuta COQUAND (1865) de l'Aptien supérieur de la province de Téruel paraît un *Cardium* ou une *Anisocardia*.

I. pusilla COQ. (*id.*) du même niveau doit être un *Cardium*.

Genre *Dreissensia* VAN BENEDEN

C'est un Hétérodonde lucinoïde à aspect de *Mytilus*, déformé par la fixation byssale et dépourvu de dents (rebord umbonal). Il n'a pas été signalé au Jurassique. Une seule espèce néocomienne rapportée par WOODS à ce genre

D. lanceolata (Sow.) WOODS (1900). « Lower Grennsand » (type), calcaire à Spatangues et Aptien du bassin de Paris. Elle ressemble aux espèes actuelles à forte concavité palléobuccale et crochets recourbés.

Comme je l'ai dit dans un précédent chapitre (p. 23), il est probable que *Mytilus uitenhagensis* KITCH., à bord palléal rectiligne, se rapporte au même genre. La charnière n'est pas connue.

Au Turonien, *Mytilus furcatus* D'ORB. et au Sénonien, *Septifer tegulatus* HOLZ. se rapprochent beaucoup comme forme extérieure du genre *Dreissensia*. Ce dernier apparaît au Trias où L. WAAGEN a figuré une charnière nette de *D. rhodiensis* BUC. des Pachycardien Stufe » [1].

10. — Cythéréidés.

Les premiers représentants de cette famille sont des espèces allongées chez qui, comme l'a fait remarquer H. DOUVILLÉ, (1917) l'absence de latérales ne provient que d'un amincissement de la région cardinale. Le genre *Cytherea* ou *Meretrix* ne semble pas apparu au Néocomien ; les deux seuls genres connus avec certitude sont *Clementia* et *Cyprimeria*. Ils sont répandus dans toutes les provinces où on trouve, dans les gisements à faciès vaseux, de nombreux moules et de rares exemplaires munis de leur test.

1. Voir les considérations sur le genre *Dreissensia* dans WOODS 1900, vol. I, p. 112.

I. Genre *Clementia* Gray

Sous-Genre *Flaventia* Jukes-Brown

Type néocomien : *C.* (*F.*) *Brongniartina* Leymerie (1842). Type du calcaire à Spatangues de l'Aube ; Hauterivien du Jura, Albien du Massif de Moghara. Charnière très nette sur quelques exemplaires. D'après H. Douvillé, la dent 1 *a* a pu se développer grâce au raccourcissement de 3 *a* (fig. 83).

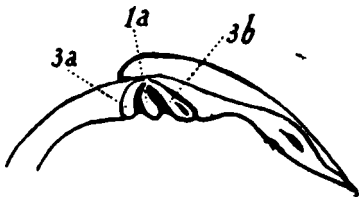


Fig. 83. — Schéma de la charnière de *Flaventia Brongniartina* Leym.

C. (*F.*) *Ricordeana* d'Orb.

Aptien du bassin de Paris, type de la Meuse et de la Haute-Marne, « Lower Greensand » ; très voisine de *F. ovalis* Sow. de l' « Upper Greensand » dont la charnière est connue. La figure de d'Orbigny ne correspond pas à l'exemplaire anglais figuré par Woods, mais son type est semblable.

III. Genre *Cyprimeria* Conrad

1er Sous-genre *Cyprimeria s. str.*

Cyprimeria Dupiniana d'Orb. Calcaire à Spatangues, type de Saint-Sauveur (Yonne). Charnière à dent 3 *b* simple, 3 *a*, 1 *a* formant un angle étroit ; 2 *a* très mince, 2 *b* triangulaire, 4 *b* oblique le long du bord postérieur très mince (fig. 84).

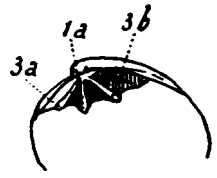


Fig. 84. — Charnière de *Cyprimeria Dupiniana* d'Orb.

Un exemplaire muni des deux valves, avec la charnière, provient de Gy-l'Évêque (Yonne) (coll. Peron) ; Hauterivien du Jura. Se rencontre surtout à l'état de moules.

C. seneccensis Maas (1895). « Quadersandstein Gebirge » de Saxe, Hauterivien.

2e Sous-genre *Cyclorisma* Dall

Type néocomien *Cyclorisma parva* Sow.

Type du « Lower Greensand » ; Barrémien supérieur de Wassy ; dent 3 *b* bifurquée, valve gauche à charnière semblable à celle de *Cyprimeria s. str.* (fig. 85).

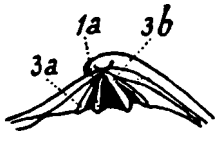


Fig. 85. — Charnière de *Cyclorisma parva* Sow. Valve droite.

C. vectensis (Forbes) (1845). « Crackers d'Atherfield ». Galbe orbiculaire, aspect d'une Astarte. Charnière semblable à celle de *C. parva* Sow.

Une série d'espèces ont été décrites d'après la forme extérieure. Je me contenterai de les citer : 1) Dans le calcaire à Spatangues et l'Hauterivien du Jura : *Venus Vendoperata* d'Orb., *V. Robinaldina* d'Orb., *V. Cornueliana* d'Orb., *V. Cottaldina* d'Orb., *V Galdryna* d'Orb. (voir Gillet, 1921 *b*).

2) En Europe *Venus Pilatina* Moesch (1878) du Mont-Pilate, *Venus Gelim* Karakasch, (1899), *V? Guli* Kar. ou *Astarte*, Caucase, *V. subinflexa* Roem. (1836) ou *Astarte*, Nord de l'Allemagne, *V. Rouvillei* Coquand (1865), Aptien supérieur d'Espagne (paraît une *Clementia*), *V. silvatica* Coq. (*id.*) (paraît une *Flaventia*), *V Costei* Coq., *V. Cleophe* Coq., *Dosinia Argine* Coq. (*Lucina*?), *Tapes parallela* Coq., même niveau.

3) En dehors d'Europe : *V. Chio* d'Orb. (1842), Barrémien de Colombie, *Meretrix uitenhagensis* Kitchin (1905), voisine de *Cyclorisma parva* Sow., « Uitenhage formation », *V. glaberrima* Müller (1900), Territoire du Tanganyika.

Toutes ces espèces ne sont pas des *Venus*, puisque le genre n'apparaît qu'au Tertiaire ; peut-être y a-t-il parmi elles des Cythérées.

III. Genre *Ptychomya* Agassiz

Il a été rapproché par Dames (1873) du sous-genre *Crista* (genre *Circe*) qui a une forme beaucoup moins allongée, mais la même ornementation en chevrons du côté buccal et une charnière semblable dépourvue de latérales ; bord palléal également crénelé (fig. 86).

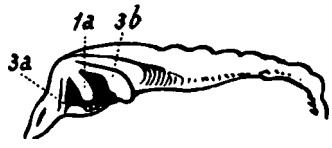


Fig. 86. — Schéma de la charnière de *Ptychomia Robinaldina* d'Orb.

Les espèces sont rares ; le genre débute au Valanginien et s'éteint au Crétacé supérieur, il est surtout développé au Néocomien et dans la province méditerranéenne.

Type *Ptychomya Robinaldina* d'Orb. Calcaire à Spatangues, type de Saint-Sauveur (Yonne), Hauterivien du Jura et du Caucase, Valanginien de Savoie (Entoger).

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province sud-andine	Province africaine
Aptien.	*P. dædalea* Coq., *P. elongata* Anth., *P. sp.* P. et R., *P. Buchiana* Karst, *P. solita* d'Orb.			
Hauterivien.	*P. Robinaldina* d'Orb.			
Valanginien.	*P. Germani* P. et C., *P. neocomiensis* d'Orb.	*P. elegans* Harb.	*P. Stantoni* Crag., *P. Koeneni* Behrend.	*P. complicata* Tate, *P. Hauchecornei* Müll.

Valanginien *Ptychomya Stantoni* Cragin (1905). « Malone formations » du Texas. Voisine comme ornementation de *P. neocomiensis* de Lor. que nous verrons plus loin.

P Germani Pict. et Camp. (1864). Type de la limonite de Métabief du Jura ; bord anal plus obliquement tronqué que dans *P. neocomiensis* et *P. Robinaldina* ; côtes buccales irrégulières, chevrons formés par leur rencontre avec les côtes irrégulières.

P. elegans Harbort (1905). Valanginien de l'Allemagne du Nord (Schaumburg) ; petite espèce ovale très différente des autres.

P. sp. nov. Valanginien de Jabron (Var), (coll. lab. de géologie de Grenoble). Pl. II, fig. 14.

Forme voisine de *P. Buchiana* Karst. ; diffère des autres Ptychomyes en ce que les côtes buccales n'existent pas ou ont disparu (l'unique exemplaire est un moule interne). Le test est couvert de côtes rayonnantes obliques, largement espacées, croisées par des stries d'accroissement ; bord cardinal rectiligne, comme dans toutes les espèces du genre.

Hauterivien : *P. complicata* Tate (1861). « Uitenhage formations ». Voisine de *P. neocomiensis* de Lor. ; mais les côtes anales rayonnantes, au lieu d'être simples, sont formées par une série de chevrons emboîtés et s'élargissant à partir du crochet. Le sommet de ces chevrons forme un angle dont le sommet est opposé au sommet de l'angle formé par la rencontre des côtes buccales et anales.

P. neocomiensis de Loriol (1863). Bien distincte de *P. Robinaldina* ; côtes plus fortes et plus espacées, concavité des côtes buccales plus profonde. Valanginien de Savoie, Hauterivien du Jura (type du Mont Salève), calcaire à Spatangues.

P. Hauchecornei Müller (1900). Territoire du Tanganyika.

Barrémo-Aptien : *P. solita* d'Orb. (1842). Nouvelle-Grenade (type) et calcaire à Spatangues de Gy-l'Évêque (Yonne). Très voisine de *P. Robinaldina* d'Orb. figurée par Woods[1]. Les côtes sont plus espacées, les buccales rectilignes au lieu d'être concaves.

P. dædalea Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Espèce de grande taille.

Aptien : *P. sp.* Pict. et Ren. (1897). Perte du Rhône.

P. elongata Anthula (1900). Daghestan.

P. Buchiana Karsten (1855). Nouvelle-Grenade. Se poursuit dans l'Albien. Côtes rayonnantes fortes, espacées, croisées au niveau du crochet par des côtes concentriques qui les masquent en partie. Ces deux systèmes de côtes sont coupés par les côtes buccales obliques caractéristiques du genre.

11. — Tellinidés

I. Genre *Tellina* Linné

1er Sous-genre *Tellina s. str.*

Il est voisin des formes à deux dents cardinales et latérales de type lucinoïde, mais la dent 3 *b* et la dent 2 *b* sont bifurquées ; le sinus palléal est profond. Cité dès le Trias. On ne trouve d'exemplaire à charnière nette que dans le Jurassique moyen. On confond très facilement les Tellines avec les Corbicelles, lorsque le sinus palléal n'est pas visible. Elle se continuent jusqu'à nos jours à côté de types nouveaux apparus à l'Éocène.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*T. sp.* Woods	
Barrémien.	*T. Bogotina* d'Orb.	
Hauterivien.		*T. Carteroni* d'Orb.
Valanginien.	*T. Carteroni* d'Orb.	*T. sp.* Harb.

Type néocomien : *Tellina Carteroni* d'Orb. ; seule espèce de l'étage dont la charnière soit connue ; dents 2 *b* bifide, 4 *b* peu visible sur l'exemplaire figuré par Woods[2] ; PII et AII très allongées. Calcaires à Spatangues, type de Marolles (Aube), Hauterivien du Jura, Lower Greensand, etc.

T. sp. Woods (1907). « Lower Greensand », variété à côtes rayonnantes et à carène anale beaucoup plus marquées.

Tellina bogotina d'Orb. (1842). Barrémien de Colombie. Carène anale bien marquée, test orné seulement de côtes concentriques.

Tellina ? sp. Harbort (1905). Valanginien inférieur de Schaumburg (Allemagne du Nord).

1. 1912, 2e p., pl. xvii, fig. 24-26.
2. 1907, pl. xxvi, f. 16 c.

2e Sous-genre *Linearia* Conrad

Il comprend des espèces à deux dents cardinales non bifurquées, très simples, avec des latérales nettes (AI, AIII, PI, PIII). Galbe ovale, test orné de stries rayonnantes.

Type néocomien *Linearia subconcentrica* d'Orb. = *L. sp.* Woods (1907). Hauterivien du Jura et calcaire à Spatangues (type de la Haute-Marne et de l'Aube), Barrémien supérieur de Wassy, « Lower Greensand ». Cette espèce, assez rare, a déjà été décrite dans deux notes[1].

J'ai indiqué que le type de d'Orbigny ne se rapporte pas à la figure de la Paléontologie française. L'espèce est très polymorphe. Elle se poursuit dans l'Albien avec *L. Rauliniana* d'Orb. et dans le Cénomanien inférieur avec *L. sp.* Woods. La charnière n'est pas connue, mais Woods a figuré celle d'une espèce très voisine du Cénomanien de Blackdown (« Greensand »), *T striatuloides* Sow.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*L. sp. n.*, *L. multilineata* Gerh., *L. andium* Gerh.	
Hauterivien.	*L. subconcentrica* d'Orb.	*L. subhercyna* Maas

L. subhercyna Maas (1895). Quadersandstein Gebirge », très voisine de *L. Rauliniana* d'Orb. ; charnière en partie visible (deux dents cardinales).

L. multilineata Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne ; voisine de *L. subconcentrica* d'Orb.

L. andium Gerhardt (1897). Aptien de Colombie, paraît plutôt une *Telline*.

L. sp. nov. Pl. II, fig. 15. Gargasien de Montsalier (Basses-Alpes). Moules de limonite. Côtes concentriques, stries rayonnantes non visibles (coll. Sayn).

II. Genre *Lavignon* Cuvier = *Scrobicularia* Schumacher

Forme d'une Telline ; charnière composée, à la valve gauche d'une petite dent cardinale, à la valve droite de deux, pas de latérales. Ligament externe. Cartilage interne inséré dans un cuilleron, en arrière des dents. Ces animaux, qui existaient probablement dès le début du Jurassique, vivent actuellement dans la vase des estuaires, dans les régions méditerranéennes. Les coquilles ne sont connues, à l'époque secondaire, que par des moules où l'empreinte des dents n'est pas visible, on ne peut donc les déterminer avec certitude.

Les espèces suivantes paraissent appartenir au genre *Lavignon*

L. ovalis Harbort (1905). Valanginien de l'Allemagne du Nord (Schaumburg).

L. rhomboidalis Desh. *in* Leymerie (1842). Calcaire à Spatangues de l'Aube et du Sud-Est.

L. minuta d'Orb. Barrémien supérieur de Wassy (type), espèce naine, comme la plupart de celles de ce gisement.

L. indifferens Coquand (1865). Aptien supérieur de la province de Téruel.

1. Gillet, 1921 a et 1921 *b*.

Extension verticale des Tellinidés

	Tellina	*Linearia*	*Lavignon*
ACTUEL.			
SÉNONIEN.		*L. metastriata* WOODS	
TURONIEN.		*L. semi-radiata* MATH.	
		L. biradiata ZITTEL.	
CÉNOMANIEN.		*L. striatuloides* SOW.	
		L. semi-costa SOW.	
ALBIEN.		*L. Rauliniana* D'ORB.	
		L. cosnensis DE LOR.	
APTIEN.		*L. multilineata* COQ.	*L. indifferens* COQ.
BARRÉMIEN SUP.			
			L. minuta D'ORB.
BARRÉMIEN.		*L. andium* GERH.	
HAUTERIVIEN.	*T. Carteroni* D'ORB.	*L. subconcentrica* D'ORB.	*L. rhomboidalis* LEYM.
		L. subhercyna MAAS	
VALANGINIEN.	?		*L. ovalis* HARB.

12. — Mactridés

Genre *Mactra* LINNÉ

BERNARD a montré (1897) que le développement des Mactres se rapproche de celui des Cyrénidés et que les premières sont des Hétérodontes chez lesquels le ligament est redevenu interne à l'état adulte. La dent 1 est absente à la valve droite (fig. 87).

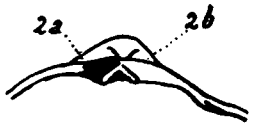


FIG. 87. — Schéma de la charnière de *Mactra Carteroni* D'ORB.

Aucune espèce jurassique n'a été trouvée jusqu'à présent ; le genre apparaît avec certitude au Néocomien, et ne devient abondant qu'au Tertiaire et à l'époque actuelle où il caractérise les faciès sablo-vaseux.

Type néocomien : *Mactra Carteroni* D'ORB. Calcaire à Spatangues (type de Marolles, Aube), Hauterivien du Jura, Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne). Un exemplaire de ce dernier niveau de la collection Cornuel montre les dents 2 *a*, 2 *b* largement séparées, comme chez *Mactra s. str.*, l'absence probable de 4 *b* est un second caractère qui l'éloigne d'*Eomactra* et la rapproche de *Mactra s. str.*

Principales espèces néocomiennes :

	PROVINCE MÉDITERRANÉENNE	PROVINCE AFRICAINE
HAUTERIVIEN.	*M. Carteroni, M. Dupiniana, M. matronensis* D'ORB.	
VALANGINIEN.		*M. Stromeri* MÜLL., *M. dubia* KITCH.

M. Dupiniana d'Orb. a été décrite du calcaire à Spatangues de Marolles (Aube).
M. matronensis d'Orb. du calcaire à Spatangues de Bettancourt (Haute-Marne).
M. Stromeri Müll. (1900). Territoire du Tanganyika.
M? dubia Kitch. (1907) « Uitenhage formation ».

V. — DESMODONTES

1. — Corbulidés

Genre *Corbula* Bruguière

Bernard a montré, d'après le développement, 1° qu'à la valve gauche la dent qui soutient le ligament représente la dent 4 *b*, la dent 2 *a* étant représentée par un faible bourrelet du bord cardinal antérieur, 2° qu'à la valve droite la grosse dent triangulaire représente la dent 1, la dent 3 *b* étant représentée par un bourrelet du bord cardinal, sous le crochet. LPI est marquée par une lamelle très fine. Les Corbules présentent une série d'espèces assez variées, il est impossible de les réunir en groupes phylogénétiques. Elles apparaissent au Jurassique où elles sont assez rares ; plus abondantes au Crétacé, surtout moyen et supérieur, elles ne prennent une réelle importance qu'au début de l'Eocène. Elles caractérisent les faciès sablo-vaseux.

1er Sous-genre *Corbula* *s. str.*

La charnière n'est visible sur aucun exemplaire néocomien, sauf chez quelques jeunes individus de *C. carinata* d'Orb. du calcaire à Spatangues de Bettancourt où elle est très mal conservée.

Principales espèces néocomiennes

	Prov. méditerranéenne	Province patagonienne	Province sud-andine	Province boréale
Aptien.	*C. elegantula* d'Orb., *C?convergens* Gerh.			
Barrémien.				*C. polita* Trautsch.
Hauterivien.	*C. carinata*, *C. compressa*, *C?incerta* d'Orb., *C. gurgyacensis* Cott.			
Valanginien.		*C. crassatelloides* Stant.	*C. nana*, *C. inflata* Burck.	

C. gurgyacensis Cotteau (1859). Hauterivien de Gurgy n'a pas été retrouvée dans les gisements et le type de Cotteau a disparu.

C. elegantula d'Orb. (1847) = *C. elegans* d'Orb. *non* Sow., voisine de *C. elegans* Sow. du Cénomanien inférieur anglais. Aptien de Seignelay (Yonne), « Lower Greensand. »

C? convergens Gerhardt (1897), Aptien de Colombie = *Cuspidaria convergens*.

C. carinata d'Orb. Types du calcaire à Spatangues de l'Aube et de la Haute-Marne.

C. compressa d'Orb. Du calcaire à Spatangues de Soulaines (Aube).
C.? incerta d'Orb. Du calcaire à Spatangues de Marolles (Aube).
C. nana et *C. inflata* Burck. (1907) Cordillère argentine.
C. polita Trautsch. (1865) Décrite de Simbirsk.

2e Sous-genre *Corbulamella* Meek

Il est caractérisé par la présence d'une lame myophore postérieure soutenant un puissant muscle siphonal. Il se trouve depuis le Néocomien jusqu'au Sénonien. Seule espèce néocomienne *Corbulamella striatula* Sow. Barrémien supérieur de Wassy, « Lower Greensand » (type). Toute petite espèce à extrémité anale aiguë, à charnière caractéristique [1].

Extension verticale des Corbules secondaires :

	Corbula s. str.	*Corbulamella.*
Actuel. Nummulitique. Néocomien. Lias.	*Corbulomya*	*C. striatula* Sow.

2. — Solénidés

Genre *Pharus* Leach *in* de Blainville



Fig. 88. — *Pharus Warburtoni* (Forbes) Woods

On trouve, dès le Néocomien, des espèces attribuées à ce genre d'après la forme extérieure, la charnière n'étant pas connue. Les moules montrent l'empreinte de la lame de renforcement de la face interne de la coquille et de celle qui est en avant des crochets (fig. 88).

Type néocomien *Pharus Warburtoni* (Forbes) Woods (1909). Lower Greensand » (type), un exemplaire du calcaire à Spatangues de Bettancourt (Haute-Marne).

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province africaine
Aptien.	*P. Desori* P. et R.		
Hauterivien.	*P. sp.* Meek et Hayd., *P. Robinaldinus* d'Orb, *P. Warburtoni* Forbes		
Valanginien.		*P. longovatus* Harb.	*P. sp.* Kitch.

1. Voir Gillet 1921 *a*, pl. fig. 10 et 11.

3. — Pholadidés

I. Genre *Gastrochæna* Spengler

Il comprend des coquilles perforantes, lisses, dépourvues de pièces accessoires et de sillon médian. On ne rencontre au Néocomien que des moules. Le genre est signalé depuis le début du Jurassique et dure encore. Les principales espèces néocomiennes sont, dans la province méditerranéenne :

Valanginien *G. sinuosa* Pict. et Camp. (1864). Calcaire roux de Sainte-Croix, coquille très allongée ventro-dorsalement.

G. valanginiensis Pict. et Camp. (*id.*) Même gisement, aspect d'*Arca* ; très rare.

G. arcæformis Pict. et Camp. (*id.*) Même gisement, très rare.

Hauterivien *G. dilatata* (Desh.) d'Orb. Type du calcaire à Spatangues de l'Aube. Hauterivien du Jura. Grande espèce régulièrement amincie à l'extrémité anale.

II. Genre *Martesia* Leach *in* de Blainville

Les *Martesia* sont des Pholadidés qui ont une série de plaques de renforcement à la coquille, plus un callum en avant de chaque valve. Ils ont un sillon umbono-ventral à la coquille, marqué sur les moules, seuls connus à l'époque secondaire.

Ils se rencontrent à partir du Carbonifère, jusqu'à la fin du Secondaire, et sont décrits par les auteurs sous le nom de *Pholas*, genre qui ne débute qu'au Tertiaire, et se distingue par l'absence d'un callum qui clôt les valves.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*M. prisca* Woods, | *M. Istieriana* Toula	
Barrémien sup.	*M. Cornueliana* d'Orb.	
Hauterivien.	*M. icaunensis* Cott., *M. nana* Asch.	*M Kœneni* Woll.
Valanginien.		*M. constricta* Phil.

M. constricta (*Phil.*) Woods (1909). « Speeton clays » de Speeton ; espèce allongée dorso-ventralement, amincie vers l'extrémité anale. Carène anale.

M. prisca Woods (*id.*) « Lower Greensand », très voisine.

M. Cornueliana d'Orb. Barrémien supérieur de Wassy (type), argile à Plicatules; les deux extrémités de la coquille sont à peu près de même largeur.

M. icaunensis Cotteau (1855). Calcaire à Spatangues de Gy-l'Evêque. Le type n'a pas été retrouvé.

M. Kœneni Wollemann (1900). Hauterivien de l'Allemagne du Nord. Côtes rayonnantes buccales.

M. nanus E. Ascher (1906). « Grodischter Schichten », moules.

M? Istieriana Toula (1889). Aptien du Balkan central (Svistov) = *Anatina Istierania* Toula ; aspect d'un Pholadidé à deux sillons médians.

III. Genre *Turnus* Gabb

Localisé dans le Crétacé, il comprend des coquilles globuleuses ou ovales, sans callum ; sillon médian umbono-ventral, comme dans *Martesia* ; plaques accessoires incomplètes.

Espèce unique au Néocomien *Turnus Dallasi* (Walker) Woods (1909). « Lower Greensand ». Côté buccal court et tronqué obliquement. Deux profonds sillons médians ; extrémité anale étroite.

Répartition stratigraphique des **Pholadidés** *secondaires*

	Gastrochæna	*Martesia*	*Turnus*
Actuel.			
Nummulitique.	*FISTULANA*	*PHOLAS*	
Crétacé sup			
Aptien.		*M. prisca* Woods	*T. Dallasi* Woods
Barrémien sup.		*M. Cornueliana* d'Orb.	
Hauterivien.	*G. astrearum* P. et C.	*M. nana* Asch. *M. icaunensis* Cott.	
Valanginien.	*G. sinuosa*, *G. valanginiensis*, *G. arcæformis* P. et C.	*M. Kœneni* Woll. *M. constricta* Phil.	
Jurassique.			
Anthracolithique.			

IV Genre *Panopea* Ménard de la Groye = *Glycymeris* Klein

Ce genre s'est développé au Crétacé aux dépens du genre jurassique, *Pleuromya*, qui n'a pas de charnière différenciée, un simple épaississement des valves servant à la fermeture.



Fig. 89. — Schéma de la charnière de *Panopea plicata* Sow.

Dans *Panopea*, on trouve les dents 2 et 3 *a*, un test porcelané au lieu de nacré [1]. Ces formes existent encore (fig. 89).

Type néocomien : *Panopea plicata* Sow. = *P. neocomiensis* d'Orb. = *P. Prevosti* d'Orb. = *P. Rhodani* P. et Roux = *P. gurgitis id.* Très abondante dans toute la province méditerranéenne, dans tous les faciès. J'ai figuré un individu muni de la charnière [2].

P. lateralis Ag., *P. Carteroni* d'Orb., *P. lata* Ag., *P. attenuata* Ag., *P. curta* Ag., *P. cylindrica* Pict. et Camp. paraissent des variétés de *P. plicata* Sow.

P. obliqua d'Orb. paraît une variété qui a subi le phénomène de pélomorphose étudié par Rollier et Regineck (1917) [3].

Je n'adopte pas *P. gurgitis* P. et Roux qui devrait avoir la priorité ; les raisons en sont exposées par Pervinquière auquel je renvoie (1914) [4].

P. abbatiscellana Moesch, Hauterivien du Mont-Sentis (Suisse).

P. sebencensis Torcapel (1884). Barutélien du Languedoc.

1. Voir H. Douvillé, 1912.
2. 1921 *b*, pl. iv, fig. 5.
3. p. 642 et p. 1, v. 3.
4. p. 284.

Principales espèces néocomiennes

	Province boréale	Province méditerranéenne	Province sud-andine	Province patagonienne	Province africaine
Aptien.		*P. nana* Coq.			
Barrémien.		*P. sebencensis* Torc.			
Hauterivien.		*P. abbatiscellana* Moesch			
Valanginien.	*P. Orbignyana* Rouil, *P. spilbiensis* Woods	*P. plicata* Sow.	*P. inconstans* Crag.	*P. latisulcata* Stant.	*P. Baini* Sh.

P. Orbignyana Rouillier = *Pleuromya Orbignyana* Rouill. (Woods (1912).

P. sp. Woods (1909) ressemble à *Arcomya Dupiniana* d'Orb. Grès de Spilsby et calcaire de Tealby.

P. spilbiensis Woods (1909). *Id.*

P. nana Coq. (1865) Aptien supérieur de la province de Téruel.

P. inconstans = *Pleuromya inconstans* Castello et Aguilera *in* Cragin (1907). « Malone formations » du Texas.

Rollier a montré (1917) [1] que chez les Pleuromyes et les Panopées beaucoup d'espèces décrites sous des noms différents appartiennent à une même espèce déformée par des phénomènes de pélomorphose. Il est probable que, si nous connaissions un plus grand nombre d'individus, nous pourrions encore simplifier la nomenclature des Panopées néocomiennes.

V Genre *Arcomya* Agassiz

Les dents cardinales sont absentes ; la charnière est remplacée par un renflement de la coquille au bord cardinal. Le genre apparaît au Trias et disparaît au Sénonien.

Répartition stratigraphique du genre Arcomya

Sénonien.	?
Turonien.	*A. gigas* d'Orb.
Néocomien inférieur.	*A. Dupiniana* d'Orb., *A. icaunensis* Cott.
Portlandien.	*A. helvetica* Ag. etc.
Oxfordien.	*A. latissima* Ag.
Callovien.	*A. ensis* Ag. 2 etc.
Bathonien.	*A. clapensis* Terq. et Jourd. etc. 2.
Bajocien.	*A. calceiformis* Ag. etc. 2.
Lias moyen.	*A. arcacea* Seeb., *A. oblonga* Ag.
Lias inférieur	*A. depressa* Mart., *A. prisca* Roll.
Trias.	*A. sp.*

1. p. 642.
2. Voir la liste des espèces dans Rollier, 1913, p. 292, v. XXXIX.

Cunitaria Hall du Dévonien d'Amérique, à carène anale bien marquée et à fines côtes rayonnantes, est très voisine.

Espèces néocomiennes : *A. Dupiniana* d'Orb. = *Panopea Dupiniana* d'Orb. Calcaire à Spatangues, type de Marolles (Aube), Hauterivien du Jura.

A. icaunensis Cotteau (1855). Calcaire à Spatangues de Gy-l'Evêque (Yonne). Très voisine, carène anale moins prononcée; charnière visible sur certains exemplaires [1].

VI. Genre *Pholadomya* Sowerby

Les coquilles, très minces, à charnière sans dents, ne se rencontrent pas au Secondaire. On ne trouve que des moules portant l'empreinte d'un ligament externe. Le genre apparaît probablement au Trias; on peut suivre la plupart des rameaux depuis le Lias. Actuellement, il reste trois espèces de Pholadomyes; ce sont des formes abyssales.

Classification. — J'adopte la classification de Rollier (1911 *b*) qui a repris celles d'Agassiz et de Moesch, très arbitraires, et j'y apporte quelques modifications.

1. Classification de Rollier

A. Pholadomyes sans écusson.
1. Sous-genre **Pholadomya** *s. str.* = Multicostées et trigones d'Agassiz.
2. Sous-genre **Bucardia** Roll. = Bucardinées (aiguës, réticulées, paucicostées d'Agassiz).

B. Pholadomyes avec écusson.
1. Sous-genre **Flabellomya** Roll. = Flabellées et Ovales *pars* d'Agassiz et de Moesch.
2. Sous-genre **Procardia** Meek pars = Cardissoïdes et Ovales *pars* d'Agassiz et de Moesch.

2. Classification modifiée.

1. Sous-genre **Pholadomya** Section *Pholadomya s. str.*
   Section *Bucardia*
2. Sous-genre **Flabellomya** Section *Flabellomya s. str.*
   Section *Procardia*
   Section *acuminata*

C'est à peu près la classification que Regineck a proposée dans sa récente étude sur les Pholadomyes jurassiques (1917). Ses quatre sections de longues ovales et larges ovales, sans écusson et avec écusson, correspondent à mes quatre premières sections. J'ai séparé de la section des *Procardia* celles des *acuminata* qui comprend un rameau en apparence monophylétique, bien différent des Cardissoïdes et des Ovales. Je ne peux suivre Regineck dans ses conclusions, l'étude de la déformation des coquilles l'amenant à ramener toutes les espèces, dans chaque section, à une seule ou, au maximum, à trois espèces. La critique de ce travail ne rentrant pas dans le cadre de cette étude, je renvoie à celle de Rollier sur la déformation des fossiles parue dans le même mémoire et déjà citée (p. 682).

1er Sous-genre *Pholadomya s. str.*

1re Section *Pholadomya s. str.* Elle comprend un grand nombre de formes différentes :

1. Les anciennes « multicostées » d'Agassiz et de Moesch, espèces très allongées antéro-postérieurement, à nombreuses côtes, et les espèces plus massives, rangées par Moesch

1. Espèce figurée pl. IV, fig. 6, Gillet, 1921 *b*.

dans les Trigones, mais différant de celles d'Agassiz par la forme plus allongée et régulière. On les trouve depuis le Lias jusqu'à l'époque actuelle.

2. Une série d'espèces s'étendant du Cénomanien au Miocène, et qui sont les vraies Trigones d'Agassiz, à aspect de Trigonies Scabres ; elles comprennent des variétés étroites et allongées dorso-ventralement, semblables à celles qu'on trouve chez les *Procardia* et les *acuminata*. Toutes ces Trigones » appartiennent sans doute à des rameaux différents aboutissant à des formes semblables chez l'adulte.

2e Section *Bucardia* Rollier. Elle comprend les Bucardes d'Agassiz et de Moesch. Ce sont des espèces à forme toute spéciale, massives, très bâillantes, à aréa cardinale anale s'abaissant fortement au-dessous du crochet et plus ou moins concave.

On peut distinguer un premier rameau à apparence homogène, englobant les « réticulées » et les « aiguës » d'Agassiz ; ce sont des formes globuleuses, à côtes assez nombreuses ; un deuxième rameau comprend les « paucicostées d'Agassiz se détachant des premières. Le premier rameau s'étend du Lias à l'Aptien, le second du Bajocien à l'Oxfordien inclus.

2e Sous-genre *Flabellomya* Rollier

1re Section *Flabellomya s. str.* La coquille à aréa cardinale épaissie, les valves fermées indiquent un animal qui devait vivre dans un milieu de composition plus grossière ou s'enfoncer moins profondément dans le sol. On trouve des formes allongées, semblables aux Pholadomyes proprement dites, et des formes plus massives, analogues à une partie des Trigones de Moesch. Ce sont les Flabellées et une partie des Ovales d'Agassiz et de Moesch.

2e Section *Procardia* Rollier *pars*. Ce groupe ne correspond pas à celui de Meek qui y réunissait des coquilles avec ou sans écusson. Il englobe des espèces semblables aux Trigones proprement dites du sous-genre *Pholadomya*, et qui prennent aussi une forme étroite, très peu oblique. Les deux groupes ont évolué vers des variétés semblables à partir de rameaux distincts.

On trouve dans les *Procardia* de Rollier une première série continue du Lias au Ptérocérien, une deuxième du Cénomanien au Miocène.

3e Section *acuminata, nov. sect.* Placée par Rollier dans les *Procardia*, elle semble bien différente de ces derniers par la face antérieure plane, la longue aréa postérieure rectiligne, la section triangulaire de la coquille. Ce groupe semble être formé d'un rameau homogène qui s'étend du Callovien, avec *P. Escheri* Ag., au Sénonien supérieur, avec *P. cordata* Tate de la craie anglaise. Il peut présenter des variétés droites réduites à la partie médiane de la coquille.

1er Sous-genre *Pholadomya s. str.*

1re *Section Pholadomya s. str.* — Type néocomien : *Pholadomya gigantea* Sow. = *P. elongata* Münster = *P. Scheuchzeri* Ag.

C'est une forme typique des Multicostées d'Agassiz (fig. 90), à nombreuses côtes serrées, séparées par de plus fines côtes chez un grand nombre d'individus. La variété anglaise, dont le type vient du « Lower Greensand », porte des côtes sur toute la surface de la coquille ; la variété allemande, dont le type vient de Suisse, a les bords buccaux et anaux lisses. Il doit y avoir tous les intermédiaires entre les deux. C'est une des espèces les plus communes au Néocomien dans les faciès vaseux. Dans presque toute la province méditerranéenne, du Valanginien à l'Aptien.

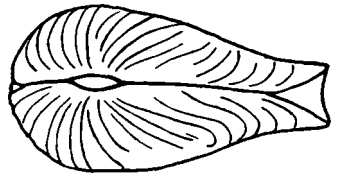


Fig. 90. — *Pholadomya gigantea* Sow., type des Pholadomyes sans écusson.

Principales espèces néocomiennes :

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province sud-andine
Aptien.		*P. speetonensis* Woods *P. Martini* Forbes	
Hauterivien.		*P. alternans* Roem.	
Valanginien.	*P. gigantea* Sow., *P. Trigeriana* Cott.		*P. tosta*, *P. præposita* Crag.

P. tosta Cragin (1905). « Malone formations » du Texas ; très voisine de *P. gigantea* Sow.

P. Martini Forbes (1845) (*in* Woods 1909). « Speeton clays » ; petite espèce très oblique à fines côtes rayonnantes serrées.

Les autres espèces sont beaucoup moins allongées que les variétés les plus allongées des espèces précédentes. Elles rentreraient dans le groupe des Trigones d'Agassiz que nous rejetons, puisqu'il y a des formes Trigones dans le groupe de *P. gigantea*.

P. Trigeriana Cotteau (1855). Hauterivien de l'Yonne (Auxerre), type ; Berriasien de Berrias (Ardèche). Espèce trigone, à grosses côtes noduleuses, qui vivait à la surface et dans la profondeur, puisqu'on la trouve dans deux faciès différents ; rare.

P. alternans Roem. (1836). Hauterivien de l'Allemagne du Nord ; très voisine de la précédente. Elles paraissent former un rameau isolé.

P. speetonensis Woods (1909). Speeton clays ». Très massive, crochets élevés ; côtes rayonnantes principales séparées par de plus fines côtes. Elle semble appartenir à un phylum distinct.

P. præposita Cragin (1905). « Malone formations » du Texas ; la coquille figurée est brisée.

2e *Section Bucardia* Rollier — Nombreuses espèces néocomiennes à forme massive, à côtes très peu nombreuses, bien marquées ou presque absentes bord buccal dépassant à peine le crochet, bord anal arrondi.

Type néocomien *Pholadomya Collombi* Coquand (1865). Aptien supérieur de la province de Téruel.

Côtes rayonnantes nombreuses, effacées sur la région postérieure. Écusson profondément enfoncé. Moesch (1874) a figuré une variété à crochets très élevés, voisine de *P. paucicosta* Goldf.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province sud-andine
Aptien.	*P. Picteti* May.-Eym., *P. Collombi*, *P. sphaeroidalis* Coq.	
Hauterivien.	*P. Gillieroni* P. et C., *P. minuta* de Lor.	
Valanginien.	*P. valanginiensis* P. et C., *P. sanctæ-crucis* P. et C.	*P. Marcoui*, *P. paucicosta* Crag.

P. valanginiensis Pict. et Camp (1864) ; grosse espèce massive, allongée, portant la trace de fines côtes rayonnantes coupant les côtes concentriques. Type de Sainte-Croix.

P. Gillieroni Pict. et Camp. (1864). Plus ou moins allongée, lisse, deux ou trois côtes dans la région antérieure de la coquille, bord cardinal droit. Type des marnes d'Hauterive (Landeron et Sainte-Croix).

P. sanctae-crucis Pict. et Camp. (*id.*). Très voisine. Types de Vigneules et de Sainte-Croix.

Ces trois dernières espèces forment un groupe voisin de celui des *Pholadomya s. str.*, s'en distinguant par la rareté des côtes. La concavité du bord cardinal postérieur est moins grande que dans les autres Bucardes, les crochets sont moins élevés. Elles rappellent certaines variétés extrêmes de *P. bucardium* Ag. du Bathonien au Callovien qui n'ont presque plus de côtes.

P. minuta de Lor. (1861). Petite espèce courte de l'Hauterivien du Mont-Salève. Faibles côtes rayonnantes (2 ou 3) dans la région antérieure. Dacqué (1917) suppose que c'est le jeune de *P. Picteti* May.-Eym. La forme générale est assez différente.

P. Picteti Mayer-Eymar (1887). Aptien du Somaliland (type) et d'Espagne. Côtes rayonnantes effacées ; voisine de la suivante.

P. sphæroidalis Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne (type). Urgonien d'Algérie. Écusson profondément concave, test lisse.

P. Marcoui Cragin (1905). Espèce allongée, côtes rayonnantes très rares. Voisine des trois premières espèces du Jura ; « Malone formations

P. aff. paucicosta Roem. (*in* Cragin 1905). Même niveau. Voisine de *P. sphæroidalis* Coq.

2e Sous-genre *Flabellomya* Rollier

1re **Section** *Flabellomya s. str.* (fig. 91). — Type néocomien : *P. hispanica* Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne.

Espèce allongée antéro-postérieurement, côtes rayonnantes ; voisine de *P. gigantea* Sow., mais la dernière côte délimite un écusson déprimé, lisse, entourant une aire cardinale lisse également.

P. Eberti Wollemann (1900). Très voisine, Hauterivien du Nord de l'Allemagne.

P. pedernalis Roem. *in* Pict. et Ren. (1858). Aptien de la Perte du Rhône et Urgonien d'Algérie. Le type de Roemer qu'on retrouve en Angleterre est Turonien.

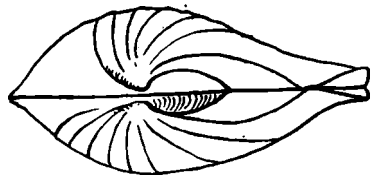


Fig. 91. — *Flabellomya hispanica* Coq., type des Pholadomyes avec écusson.

2e **Section** *Procardia* Rollier (Meek *pars*). — Elle n'est pas représentée au Néocomien.

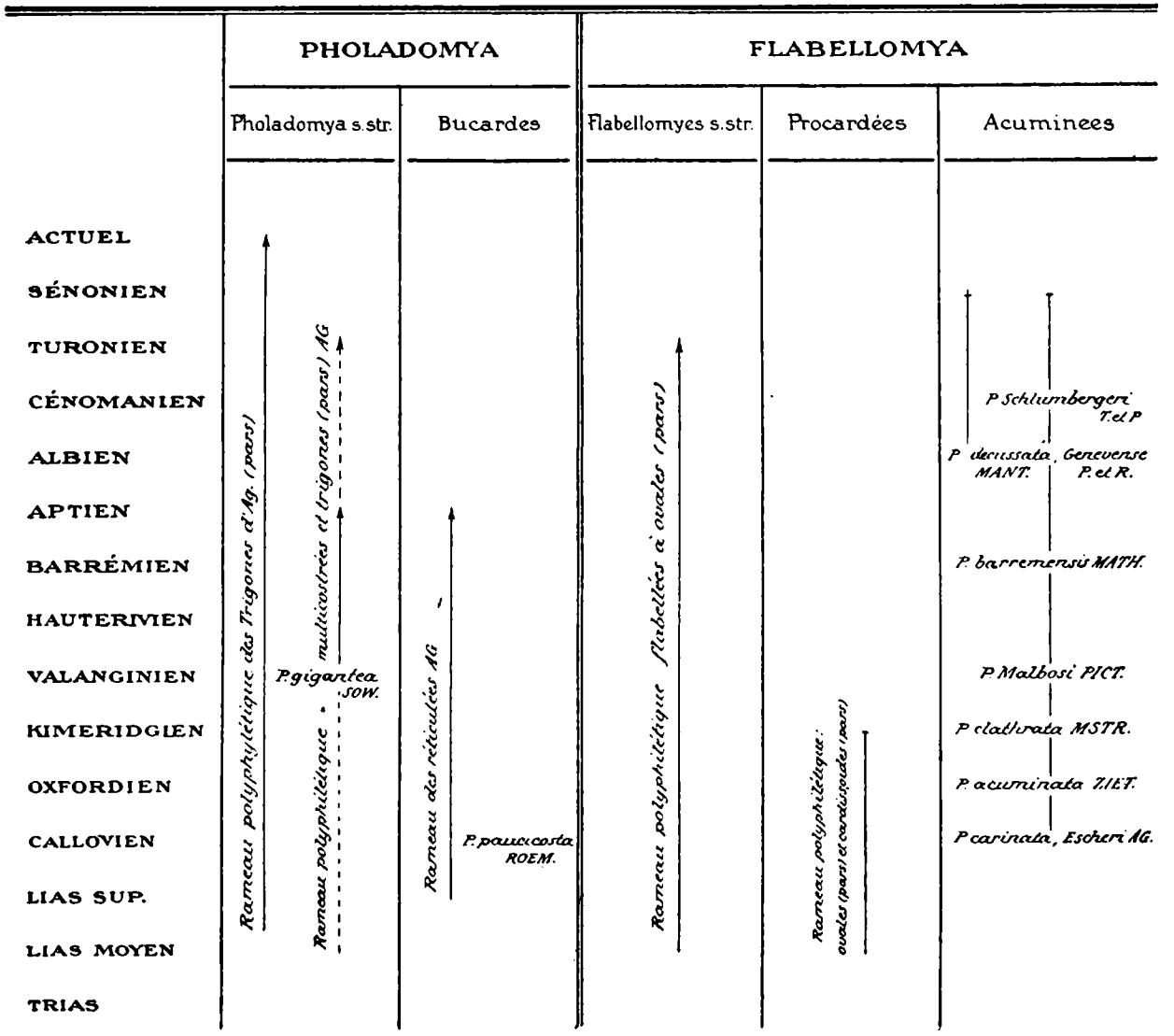
3e **Section** *acuminata nov. sect.* Type néocomien *Pholadomya Malbosi* Pictet (1868) du Berriasien de Berrias. Dans presque tous les calcaires marneux sub-bathyaux du Sud-Est. Côté antérieur déprimé, côté postérieur bien développé ; écusson nettement délimité, crochets fortement enroulés. Côtes rayonnantes séparées par de fines côtes.

P. barremensis Matheron (1878). Mutation barrémienne des mêmes faciès ; elle est signalée à Dimbovicioara, dans les Karpathes roumaines ; un exemplaire de Gardenazza (Sud-Tyrol), (coll. Institut géologique de Strasbourg). Le côté postérieur est moins développé que dans l'espèce précédente, la taille moins grande. J'ai déterminé, dans la collection de la Faculté des Sciences de Grenoble, une variété allongée dorso-ventralement par réduction de l'extrémité postérieure ; je l'appelle var. *obliqua*. Pl. II, fig. 16.

Cette forme étroite ne se rencontre que dans les *P. Puschi* Goldf., *P. hemicardia* Roem., *P. decorata* Ziet., *P. reticulata* Ag. du Jurassique. Gisement : Hauterivien sub-bathyal du Cheiron (Basses-Alpes).

TABLEAU XXIII

Extension et répartition stratigraphique du genre **PHOLADOMYA**



Le rameau de *P. Malbosi*, qu'on peut suivre depuis le Callovien, se retrouve à l'Albien avec *P. genevensis* Pict. et Roux, dans un faciès néritique, et se poursuit jusqu'au Sénonien.

VII. Genre *Goniomya* Agassiz

Les Goniomyes étaient des animaux à coquille mince (fig. 92), sans charnière, voisins des Pholadomyes, caractérisés par l'ornementation en chevrons de la coquille. Ils apparaissent au Lias et durent jusqu'au Sénonien. Agassiz les a divisés en quatre sections, d'après la forme extérieure. Je n'ai pas assez de matériaux pour juger si ces sections correspondent à des rameaux distincts. J'en tiendrai compte uniquement pour rendre plus claire la description des espèces.

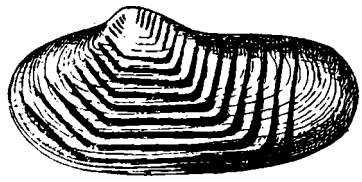


Fig. 92. — *Goniomya caudata* Ag.

Les sections d'Agassiz sont les suivantes :

Cylindracées. Aussi larges en avant qu'en arrière, très bâillantes.

Ovales. Atténuées ou arrondies aux deux extrémités, bâillantes en avant et en arrière, sommets plus saillants.

Tronquées. Bord cardinal rectiligne, sommets plus saillants ; bord antérieur arrondi, le postérieur tronqué.

Trapézoides. Hautes, plus larges en arrière qu'en avant, tronquées en arrière, arrondies antérieurement.

Répartition stratigraphique du genre Goniomya.

SÉNONIEN.	
TURONIEN.	*G. sp.*
CÉNOMANIEN.	*G. designata* Goldf.
APTIEN.	*G. Archiaci* P. et R.
BARRÉMIEN.	*G. literata* Trautsch.
HAUTERIVIEN.	*G. caudata* Ag.
VALANGINIE.	*G. villersensis* Pict. et Camp.
PORTLANDIEN.	*G. Münsteri* Ag., *G. ornata* Münst., *G. sinuata* Ag.
KIMERIDGDIEN.	*G. trapezium* Buv., *G. Monodi* Dolf.
SÉQUANIEN.	*G. sp.*
ARGOVIEN.	*G. marginata* Ag., *G. inflata id.*, *G. major id.*, *G. flexuosa* Buv.
OXFORDIEN.	*G. sulcata* Ag.
BATHONIEN.	*G. scripta* Ag., *G. litterata* Ag.
BAJOCIEN.	*G. scalprum* Ag., *G. proboscidea* Ag.
LIAS.	*G. Engelhardti* Ag., *G. Knorri id.*, *G. subcarinata* Goldf.

Les tronquées seules semblent représentées au Néocomien dans la province méditerranéenne et la province africaine.

Type néocomien : *Goniomya caudata* Agassiz (1842) = *Pholadomya Agassizi* d'Orb. Type de l'Hauterivien du Jura. Calcaire à Spatangues. Elle se rapproche du groupe des Ovales. Carène anale plus ou moins prononcée.

G. villersensis Pict. et Camp. (1864) = *G. lævis* ? Ag. (1842). Côté anal beaucoup plus allongé que le buccal. Valanginien du Jura. Type de Villers-le-Lac.

G. Archiaci Pict. et Ren. (1858) Côté anal très court, côté buccal plus long, arrondi. Bord cardinal anal presqu'aussi haut que le crochet. Ornementation très peu marquée, angles formés par les côtes très peu prononcés.

G. sp. Kitchin (1905). « Uitenhage formations », non figurée.

G. literata Trautschold (1886). Barrémien de Simbirsk.

VIII. Genre *Myopholas* Douvillé

Ce genre a été créé (1907) pour des espèces dont les insertions ligamentaires sont dissymétriques, comme celles des Myes, dans le jeune âge, et redeviennent symétriques chez l'adulte.

Ce sont des animaux perforants, comme les Pholades, se rapprochant des Pholadomyes par leur ornementation à côtes rayonnantes qui les a fait ranger par Moesch dans les Pholadomyes du groupe des « multicostées » d'Agassiz. On les distingue de ces dernières par la présence, à la valve droite, d'un sillon en arrière du sommet qui correspond à une arête interne de la coquille, comme chez les Gresslyes.

Type néocomien : *Myopholas semi-costa* Ag. (1842). Hauterivien de Neufchâtel (type), calcaire à Spatangues d'Auxerre et Lower Greensand ; 5 côtes postérieures, bourrelet formé par deux côtes rapprochées, 8 côtes moyennes (en comptant les deux précitées), 10 côtes antérieures.

M. Moreana Buvignier (1865) du Barrémien inférieur (argile ostréenne) de Brillon (Meuse) est plus renflée à la partie antérieure, plus étroite à la partie postérieure ; celle-ci, confondue avec la région moyenne, porte 28 côtes ; celle-là porte seulement 3 côtes.

M. recurrens Coquand (1865). Aptien supérieur d'Espagne. Très allongée, pas de distinction entre les côtes qui sont de 22 à 25 ; elle est voisine de *M. multicosta* Ag. du Virgulien.

H. Douvillé (*loc. cit.*) a donné la description des principales espèces du genre et montré qu'elles forment une série à peu près continue du Bathonien à l'Albien supérieur, cette série formant une augmentation progressive des côtes du Bathonien au Ptérocérien, puis une diminution du Ptérocérien à l'Hauterivien, et une augmentation de l'Aptien supérieur à l'Albien supérieur.

Extension du genre ***Myopholas*** Douvillé

Albien supérieur.	*M. Ledouxi* Douv.	Virgulien.	*M. multicosta* Ag.
Albien inférieur.	*M. Triboleti* P et C.	Ptérocérien.	*M. percostata* Douv.
Aptien supérieur.	*M. recurrens* Coq.	Callovien.	*M. sp.* Douv.
Barrémien inférieur.	*M. Moreana* Buv.	Bathonien.	*M. aculicosta* Sow. ?
Hauterivien.	*M. semi-costa* Ag.		

IX. Genre *Liopistha* Meek

Charnière munie de deux petites dents cardinales à la valve droite, d'une cardinale antérieure à la valve gauche, d'une postérieure obsolète. Pas de latérales.

Le genre apparaît au Crétacé inférieur et disparaît au Sénonien. On le trouve surtout dans les faciès marneux et calcaro-gréseux.

Il est représenté au Néocomien par deux sous-genres.

1er Sous-genre *Liopistha s. str.*

Côtes rayonnantes sur presque tout le test. Une seule espèce au Néocomien :

Liopistha Cornueliana d'Orb. = *Pholadomya Cornueliana* d'Orb.

Les moules seuls sont connus ; je range l'espèce dans ce genre à cause de son analogie avec *L. æquivalvis* Roem. du Sénonien d'Aix-La-Chapelle, dont le test et la charnière sont fréquemment conservés. Caractéristique de l'Urgo-Aptien de l'Europe occidentale ; Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne), (type de d'Orbigny), Lower Greensand », couche à Orbitolines inférieure de Voreppe (Dauphiné), Urgonien du Portugal, Aptien et Cénomanién ; Albien supérieur d'Espagne.

On peut suivre le groupe de *L. Cornueliana* jusqu'au Sénonien supérieur.

2e Sous-genre *Psilomya* Meek

Il est caractérisé par l'absence de côtes rayonnantes sur le test et la présence de fines stries granuleuses. Une seule espèce néocomienne :

L. (*Psilomya*) *gigantea* Sow. Type du « Greensand » de Blackdown ; trouvée par Pervinquière dans les couches limites de l'Aptien (peut-être déjà albiennes) de Tunisie. Citée par Sommermeier dans l'Aptien du Pérou (niveau supérieur). En France, on l'a trouvée dans l'Albien (fig. 93).

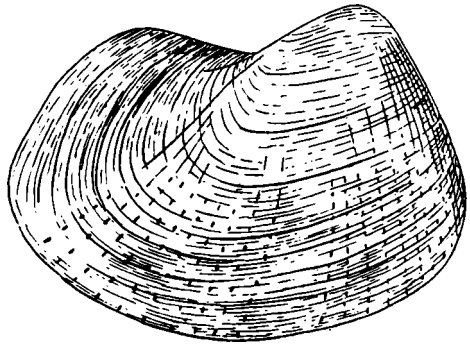


Fig. 93. — *Psylomya gigantea* Sow.

L(*P.*)? *recens* Coquand (1865) = *Ceromya recens* Coq. Petite taille, stries rayonnantes non distinctes, fortes côtes concentriques. Aptien supérieur d'Espagne.

Le sous-genre *Psilomya* se poursuit jusqu'à la fin du Crétacé.

Répartition stratigraphique du genre *Liopistha* Meek

	LIOPISTHA S. STR.	PSILOMYA
Sénonien.	*L. æquivalvis* Sow., *L. elegantula*, *L. sanctæ-sabæ* Roem.	*P. superba* Sow., *P. lata* ? Forbes
Turonien.	*L. sp.* Woods	
Cénomanien.	*L. subdinensis* d'Orb., *L. Vignesi* Lart.	*P. alta* Roem., *P. ligeriensis* d'Orb.
Albien.		
Aptien supérieur.		*P. gigantea* Sow.
Barrémien supérieur.	*L. Cornueliana* d'Orb.	

X. Genre *Thracia* Leach *in* de Blainville

Ce genre n'est connu, dans le Secondaire, qu'à l'état de moules. Il débute au Lias et vit encore.

La carène anale et la lame interne qui soutient la coquille se voient sur les moules internes à l'état de renflement et de sillon.

Les espèces sont abondantes au Néocomien ; elles ne présentent pas d'intérêt, puisque ce sont des moules souvent mal conservés. Une seule : *Thracia Phillipsi* Roem. (1836) est importante parce qu'elle caractérise une partie de la province boréale (Angleterre du Nord, Allemagne du Nord, steppe des Kirghizes).

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale
Aptien.	*T. Verneuili* Coq., *T. recurva* d'Orb., *T. subrotundata* P. et C., *T. Ricordeana* d'Orb., *T. Heberti*, *T. Couloni*, *T. Archiaci* P. et Ren.	
Hauterivien.	*T. neocomiensis*, *T. Robinaldina* P. et C., *T. taurica* Ag., *T. subangulata* Desh.	
Valanginien.	*T. sp. ?*, *T. vulvaria* d'Orb., *T. Nicoleti* Ag.	*T. elongata* Roem., *T. Phillipsi* Roem.

Il serait sans intérêt d'énumérer les espèces du genre *Thracia* à l'époque secondaire. On suit le genre, sans interruption, du Lias à l'époque actuelle, les tests étant conservés à partir du Nummulitique seulement.

4. — Anatinidés

Cette famille n'est représentée, à l'époque secondaire, que par les *Cercomya* et les *Platymya* qui vivent du Lias au Sénonien.

Ce sont, comme l'a remarqué H. Douvillé (1907), des Anatinidés chez lesquels la côte oblique qui soutient la coquille, du crochet au muscle postérieur, est bien développée ; l'empreinte est très forte sur les moules, seuls connus au Secondaire. La fente située sous le crochet, et correspondant à la lame de soutien des cuillerons, est également bien développée. Ces fossiles sont abondants dans les marnes ou calcaires marneux néritiques.

I. Genre *Cercomya* Agassiz

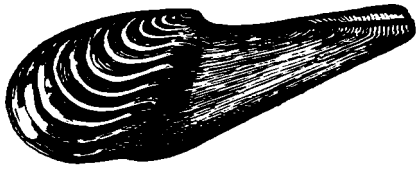


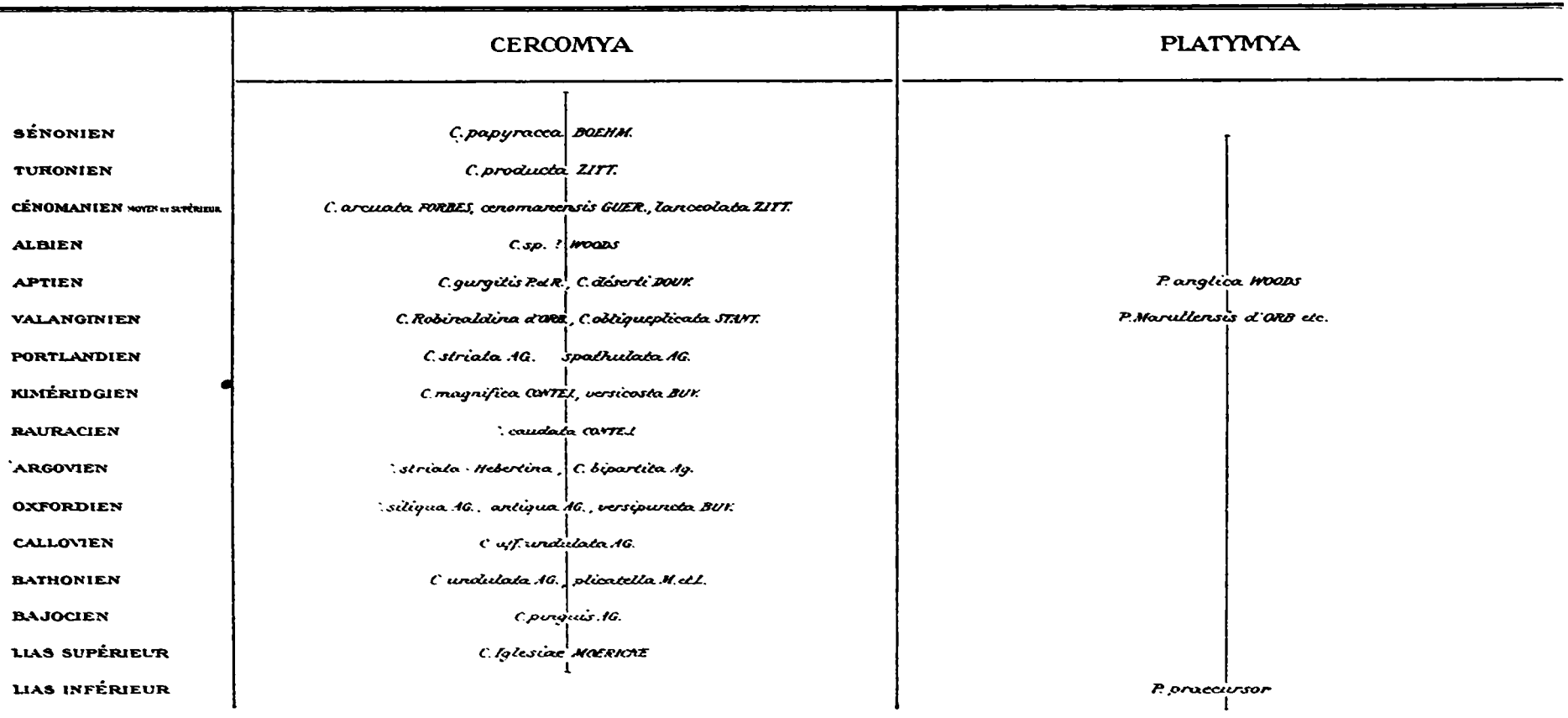
Fig. 94. — *Cercomya Robinaldina* d'Orb.

Il constitue un groupe de formes très voisines qu'on peut suivre depuis le Lias jusqu'au Sénonien. Elles sont caractérisées par une coquille étroite, prolongée en rostre aigu, leur mode de vie devant être essentiellement cavicole.

Type néocomien *Cercomya Robinaldina* d'Orb. (fig. 94).

TABLEAU XXIV

Extension des ANATINIDÉS secondaires



1) L'énumération des espèces étant sans intérêt, je me borne à citer les principales.

Rostre régulièrement aminci, carène anale régulière, côtes concentriques arrondies, stries rayonnantes en avant du rostre anal. Calcaire à Spatangues, (type de Saint-Sauveur, Yonne), Hauterivien du Jura, Barrémien supérieur de Wassy [1], « Lower Greensand ».

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province sud-andine
Aptien.	*C. gurgitis* P. et R., *C. deserti* Douv.	
Hauterivien.	*C. Robinaldina* d'Orb.	
Valanginien.		*C. obliquiplicata* Crag.

C. obliquiplicata Cragin (1905). « Malone formations » du Texas.

C. gurgitis Pict. et Roux (1847). Aptien de la Perte du Rhône et « Lower Greensand ». Rostre plus allongé que dans *C. Robinaldina* d'Orb. Bord palléal inférieur rectiligne.

C. deserti Douvillé (1917). Massif du Moghara ; très voisine de la précédente.

II. Genre *Platymya* Agassiz

Les coquilles qui appartiennent à ce genre sont voisines des Anatines actuelles par leurs contours arrondis ; l'impression des lames qui soutenaient la coquille paraît sensiblement la même, elle est légèrement plus développée (fig. 94). On peut suivre les Platymyes depuis le Rhétien jusqu'au Sénonien.

Type néocomien *Platymya Carteroni* d'Orb. Hauterivien du Jura, type de Renaud-du-Mont, près Morteau (Doubs) ; calcaire à Spatangues.



Fig. 94. — *Platymya Carteroni* d'Orb.

Principales espèces néocomiennes

	Province méditerranéenne	Province boréale	Province sud-andine
Aptien.	*P. anglica* Woods		
Hauterivien.	*P. dilatata, subtenuis, inflata*-Ag, *Agassizi, Cornueliana, subsinuosa, Astieriana, Carteroni, Royana, marullensis*-d'Orb., *carinata* Math.	*P. gracilior* Woll.	
Valanginien.			*P. pliculifera* Crag.

P. marullensis d'Orb. Type du calcaire à Spatangues de Marolles (Aube), Hauterivien du Jura, Aptien du massif de Moghara.

Les autres espèces du calcaire à Spatangues, souvent mal conservées, présentent peu d'intérêt. Je renvoie pour la connaissance de leurs gisements à un travail antérieur [2].

1. Figurée pl. II, fig. 2, Gillet 1921 *a*.
2. 1921 b, p. 77.

P. gracilior Wollemann (1900) vient de l'Allemagne du Nord (argiles du Hils).
P. pliculifera Cragin (1905) est décrite des « Malone formations» du Texas.

5. — Næéridés

Genre *Næera* Gray = *Cuspidaria* Nardo

Les représentants de ce genre sont les seuls Septibranches connus au Secondaire. La coquille, très mince, n'a laissé que des empreintes ou des moules. Le ligament est interne, le cartilage interne du cuilleron ne laisse pas de traces. Les *Næera* habitent aujourd'hui les eaux profondes, bathyales ou abyssales ; au Jurassique, au Trias, on les trouve dans des dépôts néritiques; au Néocomien, dans des formations sub-bathyales. Dans le Cénomanien et le Sénonien, on les recueille dans les faciès crayeux. En général, ils sont liés aux fonds vaseux. Il paraît surprenant que les Septibranches apparaissent au Trias, étant donné qu'ils appartiennent aux Lamellibranches les plus évolués. Ceci prouverait qu'à cette époque ces Mollusques étaient déjà très vieux et avaient atteint leur plus haut degré de différenciation.

Principales espèces néocomiennes :

Gargasien.	*N. Sabaudiana* P. et C.
Barrémien.	*N. Kiliani sp. nov.*, *N. interstriata* Simion.
Berriasien.	*N. Picteti* Zitt., *N. Boehmi id.*, *N. Lorioli id.*, *N. theodosiana* Retowsk., *N. sp. nov.*

N. Boehmi, *N. Picteti*, *N. Lorioli* Zitt. sont des espèces du Tithonique et du Berriasien de Stramberg. Gisement en France : Berriasien de La Faurie (Ardèche). *N. Picteti* se trouve déjà dans le Tithonique de Chomérac (Ardèche). (Zittel 1870).

Ce sont de petites espèces ovoïdes, à extrémité anale bien séparée du corps de la coquille et plus ou moins aiguë.

N. theodosiana Retowsk. (1893). Également à La Faurie ; le type vient du Tithonique ou du Berriasien de Crimée.

N. sp. n. Pl. II, fig. 17. Même gisement. Coquille fortement oblique, extrémité anale courte et aiguë, bien séparée du corps de la coquille par une forte dépression. Coll: lab. de géologie de Grenoble.

N. Kiliani sp. nov. Pl. II, fig. 18. Barrémien de Sisteron (Montagne de Lure). Diffère de toutes les autres espèces néocomiennes ; bord buccal court, arrondi, forte concavité séparant les flancs de l'extrémité anale large et arrondie, crochets proéminents, valve gauche plus large que la droite, fortes côtes concentriques ; recueillie par W Kilian (coll. Sorbonne).

N. interstriata Simionescu (1898). Barrémien de Dimbovicioara (Karpathes roumaines) ; espèce triangulaire à extrémité anale étroite, striée, séparée du corps de la coquille par une dépression oblique.

N. sabaudiana Pict. et Camp. (1864) = *Pholadomya Rouyana* d'Orb. (1847). Gargasien de Saint-Julien en Bauchène (Hautes-Alpes), (type de d'Orbigny). Albien du Jura ; (type de Pictet) et d'Angleterre.

N ? convergens Gerhardt (1897). Aptien de Colombie. Comme je l'ai dit plus haut (p. 98), elle paraît une Corbule. L'extrémité anale, séparée du corps de la coquille, est arrondie ; la charnière n'est pas visible. Coll. Institut géologique de Strasbourg.

Extension verticale du genre Næra

Actuel.	
Sénonien.	*N. pulchra* Sow., *N. detecta* Stol.
Turonien.	*N. mutua* Stol.
Cénomanien.	*N. pulchra* Sow.
Albien.	*N. undulata* Sow.
Aptien.	*N. sabaudiana* P. et C.
Barrémien.	*N. interstriata* Simion., *N. Kiliani* Gillet
Hauterivien.	
Valanginien.	*N. Zitteli* Boehm, *N. Lorioli*, *N. Picteti* Zitt, *N. theodosiana* Retowsk.
Trias.	*N. sp.*

Genre *Prohinnites* Gillet [1]

J'ai proposé ce nom (1921 b) pour les formes *Hinnites* crétacées qui n'ont aucun rapport phylétique avec les mêmes formes tertiaires et actuelles, comme l'a montré Philippi (1898).

La similitude de coquille est due, dans les deux groupes, à l'adaption de différents rameaux de *Chlamys* à une même vie pleurothétique fixée ; de même que les *Weyla*, *Neithea* et *Pecten s. str.* sont des formes semblables issues de différents rameaux de Pectinidés et dues à une même condition d'existence (vie pleurothétique libre), comme je l'ai montré dans une note qui est actuellement à l'impression (1924), et comme Philippi l'avait déjà indiqué (1900).

Ces formes « itératives », comme les appelle Philippi, peuvent se rencontrer à toutes les époques, sans avoir entre elles aucun lien de parenté.

Le genre *Hinnites*, tel qu'il doit être compris, apparaît au Néogène, et vit encore actuellement, sur les rochers littoraux. Il est représenté par des animaux fixés par une valve à l'état adulte, et qui ont perdu l'aspect de Pectinidés pour prendre celui d'*Ostrea* ; la coquille du jeune, à forme de *Chlamys*, est encore visible au niveau du crochet sur les coquilles d'adultes.

Prohinnites, appliqué au petit groupe localisé dans le Néocomien, se distingue de *Prospondylus* vu plus haut, avec lequel on est tenté de le confondre, par la déformation de la coquille chez l'adulte et sa fixation par la valve inférieure convexe (valve droite). *Prospondylus* garde, au contraire, toute sa vie une échancrure byssale et une forme de Pectinidé (voir fig. 32, p. 54).

Principales espèces Elles sont toutes cantonnées dans la province méditerranéenne (sauf une) et ont toutes été décrite sous le nom d'*Hinnites* par les auteurs.

1. Ce genre doit être lu à la suite de *Prospondylus*, p. 55.

Prohinnites Leymeriei Desh. (in Leym. 1842). Valanginien à Aptien dans toute la province méditerranéenne et dans l'Allemagne du Nord. Galbe rectangulaire, 8 à 10 grosses côtes rayonnantes séparées par de fines côtes ; elles ne se soudent jamais ni ne se bifurquent. Type de l'Aube (calcaire à Spatangues).

P. Renevieri Pict. et Camp. (1871). Type du Valanginien de Sainte-Croix. Galbe arrondi, côtes rayonnantes épaisses, souvent soudées deux à deux, côtes concentriques très marquées, bord du test festonné, côtes souvent bifurquées au sommet. Valanginien du Jura et de Savoie, calcaire à Spatangues, Hauterivien du Jura, du Portugal, Aptien du Balkan et de l'Est-Africain (territoire du Tanganyika).

P. salevensis Pict. et Camp. (1871). Espèce peu distincte, une partie de la coquille étant brisée ; fines côtes rayonnantes divergeant à partir du crochet et séparées par de très larges espaces lisses, côtes concentriques très peu marquées. Type de l'Hauterivien du Mont-Salève (seul gisement).

P. urgonensis Pict. et Camp. (1871). Galbe arrondi ; côtes rayonnantes droites, peu épaisses, séparées par des espaces aussi larges qu'elles et coupées par des côtes concentriques lamelleuses festonnées, bord des valves également festonné. Type de l'Urgonien de Châtillon-de-Michaille ; Barrémien inférieur de Morteau (Doubs).

P. Favrinus Pict. et Roux (1847). Aptien supérieur de la Perte du Rhône et de la Presta (types). Lower Greensand (niveaux inférieurs). Coquille massive, nombreuses côtes rayonnantes séparées par des espaces aussi larges qu'elles, recoupées par des côtes concentriques et formant ainsi une série d'imbrications. Ces côtes sont très irrégulières sur les exemplaires anglais.

GÉNÉRALITÉS

Les notions actuelles sur les faunes de Mollusques de l'époque néocomienne ont permis à É. Haug et Uhlig de distinguer un certain nombre de provinces malacologiques à faune bien caractéristique (Uhlig, 1911).

Une étude plus approfondie de la faune des Lamellibranches, presque seule connue dans quelques régions, m'a amenée à reconnaître des sous-provinces établies d'après la présence de genres ou de groupes ou d'un ensemble d'espèces locales.

Ces diverses provinces et sous-provinces communiquaient plus ou moins largement entre elles, comme nous le verrons dans le cours de cette étude ; il y a donc un certain nombre d'espèces communes, plus ou moins nombreuses, suivant la proximité des divers bassins ; les espèces locales sont celles qui, plus spécialisées, étaient arrêtées par la présence de seuils profonds ou de courants chauds ou froids, ou limitées à un faciès déterminé ; ce sont elles qui marquent le caractère des provinces et de leurs sous-provinces ; les espèces cosmopolites étant sans intérêt pour la classification des faunes.

Les transgressions, qui ont amené des migrations ou des disparitions complètes de faunes, ont produit des modifications dans la répartition des diverses provinces et sous-provinces au cours de l'époque néocomienne. Nous suivrons donc celles-ci d'étage en étage

I. La *province méditerranéenne* s'étend au Valanginien sur toute l'Europe occidentale (en partie exondée) et à l'est jusqu'à la steppe des Kirghizes.

A l'Hauterivien, elle s'étend jusque sur le Mexique, à l'ouest, et probablement jusqu'à la steppe des Kirghizes, à l'est.

Au Barrémien, elle s'étend, à l'ouest, jusqu'en Colombie et au Texas, et à l'est jusqu'au Caucase.

A l'Aptien, la faune méditerranéenne, presque seule subsistante, envahit toutes les mers avec la transgression sur les aires continentales. Une faune locale est commune à l'Espagne du nord-est et à la Colombie et au Pérou. Le Texas est peuplé par une faune spéciale qui présente des caractères communs avec celle de l'Espagne. On n'y rencontre aucune espèce de l'Europe occidentale, je le considère donc comme une sous-province distincte.

L'Australie, émergée dans la partie occidentale et méridionale, est caractérisée par deux genres de Lamellibranches spéciaux ; toutes les espèces sont locales. C'est encore une sous-province spéciale.

II. La *province boréale* est formée par

1) La *sous-province boréale proprement dite*, uniquement peuplée de genres vivant dans les régions froides. C'est le berceau des Aucelles qui ont peuplé le Nord de la terre à la fin du Jurassique et au début du Crétacé, et des Ammonites et Bélemnites caractéristiques des mers septentrionales.

Cette sous-province devait couvrir toutes les régions arctiques. On en trouve des vestiges dans l'Alaska, dans la terre du Roi Charles, au Spitzberg, au Groënland.

2) La *sous-province russe* formait au Valanginien un golfe largement ouvert sur la mer boréale ; au Bârrémien, un large bras de mer mettant en communication la mer du Nord avec la Méditerranée. A l'Aptien, la faune méditerranéenne envahit le centre de la Russie qui forme un golfe ouvert sur la Téthys.

3) La *sous-province de l'Allemagne et de l'Angleterre du Nord* est une région de transition qui a plus ou moins subi l'influence des mers froides ou des mers chaudes, suivant la direction des courants qui ont varié à chaque époque. Elle ne contient aucun genre spécial, mais un grand nombre d'espèces locales et, pour l'Angleterre du Nord, un groupe spécial. Au début du Néocomien, la mer de l'Allemagne du Nord servait à relier celle du Jura à celle de l'Angleterre du Nord.

A l Aptien, cette dernière communiquait avec le bassin de Paris et le Jura par l'Angleterre du sud aussi bien que par l'Allemagne.

4) La *sous-province andine nord* contient un mélange de genres des régions boréales et de genres à affinités méditerranéennes et même andines. Toutes les espèces sont spéciales, sauf une Aucelle commune avec le Valanginien russe.

III. La *province sud-andine* n'existe qu'au Valanginien et à l'Hauterivien. Elle s'étend depuis le Texas, jusqu'au sud de la Cordillère argentine. Elle est caractérisée par la présence d'un groupe de Trigonies commun avec les provinces suivantes, et par l'immigration d'un grand nombre d'éléments méditerranéens. C'est donc une région intermédiaire entre la Méditerranée et les provinces que nous allons voir ci-dessous.

IV. La *province patagonienne* est localisée, sur une aire très restreinte, dans le sud-est de la Patagonie ; comme le remarque E. Haug, elle semble bien à part par ses espèces toutes spéciales et ses genres d'Ammonites locaux. La présence de Trigonies, communes avec celles de la région sud-andine et des provinces suivantes, nous montre que ce n'était pas un bassin fermé ; on n'y trouve, par contre, aucune espèce méditerranéenne.

V. La *province africano-indo-malgache* n'existe également qu'au début du Néocomien. Elle est caractérisée par deux groupes de Trigonies communs avec les deux provinces précédentes et avec la suivante, par un genre spécial : *Seebachia*, et par un grand nombre d'espèces sans affinités avec celles de la province méditerranéenne.

L'ancien *Est-Africain allemand* (territoire de Tanganyika) contient une faune qui forme la transition entre la méditerranéenne et l'africaine. Je la considère comme une sous-province distincte.

La *sous-province africano-malgache* est celle qui contient la faune de Uitenhage, à espèces presque toutes spéciales et à groupes locaux, surtout importante dans le Sud de la colonie du Cap. Les dépôts rencontrés dans le Sud-Est de Madagascar sont si peu nombreux que l'on ne peut, sans connaissance plus grande de la faune, les séparer de ceux du Sud Africain.

La *sous-province de l'Inde* n'est pas assez bien connue pour qu'on puisse la distinguer de la province africaine en une province spéciale, comme au Jurassique supérieur. Elle possède en commun avec le Sud-Africain un certain nombre d'espèces et le genre *Seebachia*. On y trouve, en outre, un certain nombre de groupes spéciaux, voisins de ceux d'Afrique ou de ceux d'Europe.

VI. La *province néo-calédonienne* n'est connue que par les dépôts rencontrés par Piroutet dans le Sud-Ouest de la Nouvelle-Calédonie. On y retrouve encore les Trigonies sud africaines et américaines. J'ai reconnu, dans les matériaux conservés à la Sorbonne, plusieurs espèces sud-africaines.

VII. Il faudrait peut-être encore distinguer au Néocomien une *province australe*, connue par des migrations momentanées de Céphalopodes, voisins de ceux de faune froide, soit dans la *province sud-andine*, soit dans la *province africaine*. (Ammonites de la République argentine (R. Douvillé, 1909), *Cylindroteuthis* de Uitenhage). Des Ammonites de la terre de Graham sont attribuées, d'autre part, au genre *Simbirskites*.

On trouve aussi, en Patagonie, un certain nombre d'espèces à affinités boréales.

Il y a donc beaucoup de chances pour qu'une partie du continent antarctique ait été recouverte par la mer, cette région ayant contenu une faune dont les genres étaient voisins de ceux des mers boréales (Uhlig 1911).

I. PROVINCE MÉDITERRANÉENNE. FACIÈS NÉRITIQUES.

J'étudierai successivement les régions de faciès littoral où les dépôts d'eau douce ont régné pendant un certain temps, puis les régions situées de part et d'autre des géosynclinaux où le Néocomien est tout entier néritique, enfin les régions plus rapprochées du géosynclinal où il affecte un faciès « mixte. » Je laisse de côté, pour les étudier dans un chapitre spécial, les régions plus profondes où la faune des Lamellibranches est différente et où règnent presque exclusivement les Ammonites. Quant aux régions franchement bathyales, nous n'avons pas à nous en occuper, puisqu'on n'y rencontre pas de Lamellibranches.

A. Valanginien [1].

1) Distribution géographique.

2) Récapitulation des principales faunes liées aux faciès.

1) Au début du Valanginien, la mer était en régression sur une partie des aires continentales, les formations d'eau douce wealdiennes s'étendent sur une grande partie des États-Unis et de l'Europe. Elles se sont déposées pendant un temps plus ou moins long, certaines (États-Unis) englobant tout le Néocomien.

En dehors des régions de géosynclinaux, transgressives, la mer ne recouvrait, dans la province méditerranéenne, que le Jura, le Sud-Est de la France, une petite partie de l'Espagne et du Portugal, une partie de l'Algérie, de la Crimée, du Caucase.

a) Infra-Valanginien.

Jura. Dans un des derniers chaînons du Jura, au Mont Salève, Joukowski et Favre (1913) ont reconnu que l'horizon à *Heterodiceras Luci*, jusque là rangé dans le Portlandien, est un niveau inférieur du Berriasien qui mérite le nom *d'Infra-Valanginien*. C'est un calcaire corallien, encore visible à la gorge de la Varappe, caractérisé par l'espèce précitée, et qui contient, en dehors des Rudistes, de gros Lamellibranches *Pterocardium alatum* de Luc, *Plagiostoma Monetieri* de Lor., *Corbis salevensis* de Lor., *Pecten Rochati* de Lor., *Lithodomus Luci* de Lor. Ces espèces, recueillies à Monnetier par de Loriol, n'ont pu être retrouvées de nouveau par Favre. La première appartient à un groupe qui est caractéristique des faciès coralliens, depuis l'Argovien.

Les types de de Loriol sont conservés au Museum de Genève.

1. Les espèces marquées d'un A sont celles qui apparaissent pour la première fois au Néocomien.

Portugal. CHOFFAT (1885) a découvert aux environs de Cintra trois horizons calcaires inférieurs au niveau le plus inférieur du Valanginien, donc infra-valanginiens. Le plus ancien contient déjà *Trigonia caudata* *AG. [1] qui appartient à un groupe (les Scabres) caractéristique du Crétacé. Dans le niveau supérieur, Choffat signale

* A *Sphaera corrugata* SOW., espèce cosmopolite.
A *Anomia pseudoradiata* D'ORB.
Corbula cf inflexa ROEM.

Quelques espèces locales

Cyprina infravalanginiensis CHOFF.
Corbula aff. Edwardi SHARPE
Pteroperna Picteti CHOFF.

avec quelques Foraminifères formant des couches dans le niveau moyen et des débris de Chéloniens et de Poissons ; quelques Crustacés.

b) VALANGINIEN INFÉRIEUR.

Partout où il est néritique, le Valanginien inférieur est à peu près uniformément représenté par un faciès zoogène, le calcaire à *Natica Leviathan*, peu riche en Lamellibranches, composé surtout d'Échinides, de Gastropodes de grande taille, de Brachiopodes.

Chaînes du Jura. Dans le Jura, les calcaires précités portent le nom de marbre bâtard » et surmontent le Purbeckien. On voit de belles exploitations dans les carrières des environs de Neufchâtel, mais sans fossiles. A Valangin, j'ai pu observer les niveaux variés décrits par MM. BAUMBERGER et MOULINS ; ils ne contiennent guère que des Brachiopodes et des Gastropodes (1898).

JACCARD (1869) n'a cité, dans le Jura, pour cet horizon, que les quelques espèces de Lamellibranches suivantes :

A *Pholadomya sanctae-crucis* P. et C.
A *Pholadomya valanginiensis* P et C.
Meretrix ? helvetica P. et C.
A *Modiola Gillieroni* P et C.

espèces qu'on retrouve à d'autres niveaux dans le Sud-Est de la France. Pictet cite à Sainte-Croix :

A *Lucina Germani* P. et C., espèce locale.
A *Idonearca Moreana* D'ORB., espèce du bassin de Paris.
A *Pinna Robinaldina* D'ORB., espèce cosmopolite.

avec *Toxaster granosus* et *Terebratula valdensis*. RITTENER (1902) n'a pas donné de nouvelles listes d'espèces.

La rareté des fossiles dans ces calcaires ne doit pas être due à la pauvreté de la faune, mais à la texture dure du calcaire qui a difficilement permis la conservation des fossiles. En effet, lorsqu'exceptionnellement le faciès est marneux, comme sur la vieille route de Neufchâtel à Valangin, la faune devient plus riche. BAUMBERGER et MOULINS (1898) signalent les espèces suivantes que j'ai pu examiner dans la collection du Pasteur MOULINS

Trigonia caudata AG., espèce cosmopolite.
A *Trigonia sanctae-crucis*, P. et C., espèce locale (tout le Jura).
A *Idonearca Cornueliana* D'ORB., espèce cosmopolite.
A *Anisocardia valanginiensis* P. et C.
A *Chlamys arzierensis* DE LOR.
Lima gemmata P. et C., espèce locale.
A *Prohinnites Renevieri* P. et C.
A *Exogyra tuberculifera* COQ., espèce cosmopolite.

1. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles que j'ai pu examiner dans la collection de la Sorbonne.

Le calcaire blanc saccharoïde, faciès latéral du marbre bâtard, n'est pas fossilifère.

Au Mont-Salève, Favre signale, dans les calcaires à *Natica Leviathan*, à Monnetier :

A *Pholadomya gigantea* Sow., espèce cosmopolite
A *Modiola Montmollini* P. et C. (Jura et Sud-Est).
Exogyra tuberculifera Coq.

avec des Gastropodes et des Échinides.

Dans les chaînons jurassiens de Savoie, le même faciès se retrouve à la base du Valanginien. Il contient, d'après Révil (1911), des Huîtres et des Brachiopodes (La Chambotte, etc.).

Dans les derniers chaînons jurassiens, dans le Dauphiné, aux environs de Grenoble, le calcaire blanc de La Buisse a fourni à W. Kilian des moules de *Natica Leviathan* ; je n'y ai trouvé qu'un moule de Lamellibranche indéterminable (*Thracia* sp. ?)

Sur l'autre rive de l'Isère, à l'Echaillon, le même niveau est formé par des calcaires marneux à Rhychonelles, à côté desquelles on n'a trouvé comme Lamellibranches qu'*Exogyra latissima* Lk. (un seul individu), A *Trigonia nodosa* Sow., *Neithea atava* Roem. Au-dessus se voit une brèche à Polypiers et Spongiaires ; puis, au sommet du bec de l'Echaillon, un calcaire zoogène formé de débris de Rudistes et ne contenant pas de Lamellibranches appartenant à d'autres groupes.

Chaînes subalpines. Dans les chaînes subalpines de Savoie, le même faciès des calcaires à *Natica Leviathan* se retrouve sporadiquement (Le Corbelet). Un faciès latéral contient, au Semnoz, d'après L. Moret, uniquement des Polypiers.

Dans les autres régions des chaînes subalpines, le Valanginien inférieur est bathyal.

Provence. Le faciès zoogène à *Natica Leviathan* ne se rencontre, au sud du géosynclinal dauphinois et de la fosse vocontienne, qu'au sud des régions de faciès mixte, dans les localités où le Néocomien est tout entier néritique.

Dans les Bouches-du-Rhône et les Basses-Alpes, au sud d'une ligne passant par les Martigues, Rognac, Aix, Ginasservis, Moutiers-Sainte-Marie, on rencontre le faciès des calcaires durs à Gastropodes. Exemple, à La Palud-de-Moustiers (Basses-Alpes), à Allauch, Sainte-Baume (Bouches-du-Rhône). A Pourrières (Basses-Alpes), Collot cite, dans des calcaires bleuâtres

A *Panopea plicata* Sow.
A *Lima (Plagiostoma) Carteroniana* d'Orb.
A *Exogyra latissima* Lk.
} Espèces cosmopolites.

une Térebratule, un Échinide, avec *Hoplites Roubaudi* Pict. du Berriasien. C'est un faciès latéral du calcaire à *Natica Leviathan*, plus profond. On trouve un lambeau de calcaire à *Natica Leviathan* dans les Alpes-Maritimes (exemple, à Anon).

Le Valanginien inférieur manque au sud d'Escragnolles (A.-M.).

Péninsule ibérique. Au nord du géosynclinal méditerranéen existent des formations néritiques analogues à celles qu'on vient de voir de chaque côté du géosynclinal dauphinois et de la fosse vocontienne.

Portugal. Dans les calcaires et grès à *Natica Leviathan* et *Strombus Sautieri*, Choffat (1885) cite les Lamellibranches suivants :

A *Corbula carinata* d'Orb.
A *Thracia Nicoleti* d'Orb.
A *Cyprina valanginiensis* P. et C. Espèce du Jura.
A *Cyprina aff. securis* P. et C.
A *Lucina Germani* P. et C. Espèce du même niveau dans le Jura.
A *Pterocardium Costae* Chof., voisine de *P. alatum* de Luc, de l'Infra-Valanginien du Salève ; espèce locale.

Espagne. Le Valanginien néritique n'a été décrit que dans le Sud-Est, dans le sud de la province d'Alicante, au Moncabrer, dans la Sierra Mariola ; c'est un lambeau très peu étendu, dans un ensemble de dépôts de faciès « mixte ». Nicklès ne signale aucun Lamellibranche (1892), mais *Pteroceras pelagi* Ag. et *Pygurus Montmollini* Brong. caractéristiques du niveau dans le Jura.

Lorqu'on se rapproche du géosynclinal, dans les Préalpes subbétiques (provinces de Malaga, de Grenade, de Jaen), les faciès bathyaux à Céphalopodes de type alpin règnent exclusivement, d'après R. Douvillé (1906).

Hauts Plateaux algériens. Au sud du géosynclinal méditerranéen, les calcaires à *Natica Leviathan* se retrouvent aux environs de Mascara et de Traria.

Alpes suisses.

I. *Alpes orientales.* a) *Autochtone.* Dans ces massifs, le Valanginien inférieur est représenté par des couches très minces de calcaires équivalents des « marbres bâtards » du Jura le « calcaire d'Oehrli », presque pur, oolithique, cristallin ; la partie supérieure est chargée de Nérinées et de Polypiers, on n'y rencontre pas de Lamellibranches ; c'est un faciès voisin de l'Urgonien.

b) *Nappes helvétiques.* On retrouve le même calcaire dans la nappe de Glaris et dans celle de Murtschen. Dans cette dernière, la partie inférieure est marneuse. Le calcaire d'Oehrli atteint son développement maximum dans la nappe d'Axen (200 à 300 mètres). La partie supérieure calcaire contient au nord du mont Santis, par exemple, des restes d'*Exogyra latissima* Lk. et des Nérinées. Certaines régions fournissent de riches gisements de Polypiers. Dans la nappe de Santis et de Churfisten, le Valanginien inférieur est, tantôt marneux, tantôt calcaire, au N.-W. ; au S.-E., il est tout entier bathyal.

II. *Alpes Centrales et Occidentales.* a) Le calcaire d'Oehrli est bien développé vers Saint-Maurice.

b) *Nappes helvétiques.* Dans la nappe de Morcles, celle des Diablerets et sur le front de la nappe de Wildhorn, les calcaires sont bien développés et peu fossilifères. Dans la nappe de Wildhorn, les marnes deviennent distinguables et occupent peu à peu tout l'horizon quand on descend vers le Sud-Est, dans la région axiale du géosynclinal.

c) *Nappes ultrahelvétiques. Préalpes externes.* Au sud du géosynclinal, au mont Bifé, on rencontre, à côté des marnes d'Oehrli, des bancs de calcaire oolithique grossier, brun, à Exogyres (calcaire à Ostrea de Gilliéron). Dans la région de Cols, près de Lenk, les marnes sont intercalées avec des conglomérats côtiers et le calcaire d'Oehrli.

Le Valanginien inférieur des Alpes suisses ne présente donc pas plus d'intérêt que le marbre bâtard au point de vue de la faune des Lamellibranches, les parties marneuses ne contenant guère qu'*Exogyra latissima* Lk.

Caucase. Sur le versant sud du Caucase central, le Valanginien, transgressif sur le gneiss ou le jurassique moyen, est représenté, d'après Fournier (1896), par un conglomérat de base recouvert par des marnes et calcaires marneux à *Pygope diphyoides* Pict., *Nerinea Marcousana* d'Orb., *Natica Leviathan* P. et C., *Cyprina valanginiensis* P. et C. Il y a ici une faune « mixte ».

Sur le versant nord du Caucase central et dans le Daghestan, le Valanginien, continu avec le Tithonique, contient des Nérinées dans les calcaires dolomitiques, avec les fossiles précités et *Phylloceras calypso*, *Phylloceras incertum* d'Orb., associés à des *Thamnastraea.*

Dobrogea. A Cernavoda, les falaises de la rive droite du Danube sont formées de calcaires zoogènes à Rudistes qui appartiennent, d'après Paquier, au Valanginien inférieur (association de genres jurassiques, *Diceras*, *Heterodiceras*) et de genres valanginiens supérieurs (*Valletia*), Foraminifères, Zoanthaires, Échinides, Brachiopodes.

c) Valanginien supérieur.

Chaînes du Jura. Le Valanginien supérieur est représenté par une succession de niveaux à faune littorale où prédominent les Lamellibranches. Nous étudierons d'abord le Jura neufchâtelois, dont la faune est devenue classique depuis les monographies de Pictet et de Loriol.

1) Les « marnes d'Arzier » sont formées par deux niveaux séparés par un calcaire oolithique à Nérinées et *Trigonia sanctae-crucis* P. et C., fossile caractéristique du Jura.

Les marnes ont fourni, dans la localité d'Arzier, d'après de Loriol (1868), et d'après les matériaux Janet que j'ai pu examiner à Lausanne :

1. Des espèces communes à toute la région méditerranéenne et que nous retrouvons dans l'Hauterivien :

Matériaux Janet

- ʌ *Cyprina Marcousana* de Lor.
- ʌ *Protocardia subhillana* Leym.
- ʌ *Opis neocomiensis* d'Orb.
- ʌ *Meretrix ? Cornueliana* d'Orb.
- ʌ *Modiola Fittoni* d'Orb.
- ʌ *Modiola Carteroni* d'Orb.
- ʌ *Lithodomus amygdaloides* d'Orb.
- ʌ *Lithodomus oblongus* d'Orb.
- ʌ *Lithodomus avellana* d'Orb.
- ʌ *Lima (Acesta) longa* Roem.
- ʌ *Lima neocomiensis* d'Orb.
- ʌ *Chlamys Archiaci* d'Orb.
- ʌ *Chlamys icaunensis* Cott.

Neithea atava d'Orb.

- ʌ *Exogyra Boussingaulti* d'Orb.

Exogyra latissima Lk.

Prohinnites Renevieri P. et C.

Rittener (1902) signale à la partie supérieure :

- ʌ *Meretrix ? Galdryna* d'Orb.
- ʌ *Meretrix ? vendoperana* d'Orb.
- ʌ *Meretrix ? Roissyi* d'Orb.
- ʌ *Lucina Dupiniana* d'Orb.
- ʌ *Anisocardia neocomensis* d'Orb.
- ʌ *Astarte Beaumonti* Leym. et var. *neocomiensis* d'Orb.

Idonearca Cornueliana d'Orb.

Pinna Robinaldina d'Orb.

- ʌ *Limatula Tombeckiana* d'Orb.

Plagiostoma Carteroniana d'Orb.

- ʌ *Chlamys Carteroniana* d'Orb.
- ʌ *Neithea valanginiensis* P. et C.

avec nombreuses Térébratules et Échinides.

2. Des espèces qui paraissent jusqu'ici spéciales à la région et au niveau :

Trapezium valdensis de Lor.
Cardium petilum de Lor.
Cardium verneceum de Lor.
Astarte Mantica de Lor.
Cardita cultrigera de Lor.
Lima exquisita de Lor.

3. Un grand nombre d'espèces communes avec les horizons supérieurs du Jura :

- ʌ *Protocardia Jaccardi* P. et C.
- ʌ *P. Germani* P. et C.
- ʌ *Thracia vulvaria* P. et C.
- ʌ *Myoconcha sabaudiana* de Lor.
- ʌ *Mytilus sanctae-crucis* P. et C.
- ʌ *Lima dubisiensis* P. et C.
- ʌ *Lima russilensis* P. et C.
- ʌ *Lima vigneulensis* P. et C.
- ʌ *Lima arzierensis* de Lor.
- ʌ *Ostrea sanctae-crucis* P. et C.
- ʌ *Spondylus ? bellulus* de Lor.

Les calcaires à Nérinées et *Trigonia sanctae-crucis* P. et C. des environs de Sainte-Croix contiennent, d'après Rittener (1902)

Pholadomya gigantea Sow., espèce cosmopolite.
Thracia vulvaria Ag., espèce locale.
Prohinnites Renevieri P. et C.; espèce cosmopolite.
Anisocardia neocomiensis d'Orb., espèce cosmopolite.

- ʌ *Protocardia Gillieroni* P. et C.

Protocardia Jaccardi P. et C., espèce du Jura.
? Astarte Germaini P. et C.
Idonearca Moreana d'Orb.
Arca cf. essertensis de Lor., espèce locale (type à Lausanne).
Neithea valanginiensis P. et C.
Exogyra tuberculifera Coq., espèce cosmopolite.

L'abondance, dans ces marnes, des Lithodomes, des espèces de genres fixés, comme les *Chlamys*, les Limes, indique un dépôt de rivage rocheux, dont les Bryozoaires et les Spongiaires encroûtaient la surface.

Au-dessus de ce niveau, on trouve un calcaire jaunâtre ou rosé, bien représenté à Villers-le-Lac où j'ai pu y recueillir uniquement des Gastropodes. C'est le calcaire roux » ou « calcaire échinodermique » dont une coupe microscopique montre la grande accumulation de débris d'Échinides. C'est dans ce terrain qu'ont été ramassés la plupart des fossiles décrits du Valanginien du Jura pàr Pictet.

Un grand nombre se retrouve dans le Valanginien supérieur et l'Hauterivien du Sud-Est de la France [1]

- A *Leda valangininiensis* P. et C.
- A *Arca ? complanata* P. et C.
- *A *A ? villersensis* P. et C.
- *A *Arca ferruginea* P. et C.
- *A *Modiola Montmollini* P. et C.
- A *Modiola salevensis* P. et C.
- *A *Modiola Gillieroni* P. et C.
- *A *Arcomytilus Couloni* P. et C.
- A *Lithodomus aubersonensis* P. et C.
- A *Lithodomus obesus* P. et C.
- A *Lithodomus ornatus* P. et C.
- A *Chlamys sanctae-crucis* P. et C.
- A *Chlamys Lardyi* P. et C.
- A *Lima aubersonensis* P. et C.
- A *L. Etalloni* P. et C.
- A *L. Germani* P. et C.
- *L. gemmata* P. et C.
- A *L. Nicoleti* P. et C.
- A *L. sculpta* P. et C.
- *Lima dubisiensis* P. et C.
- *A *Lima villersensis* P. et C.
- A *Lima (Plagiostoma) vigneulensis* P. et C.
- *Lima (Ctenoides) sanctae-crucis* P. et C.
- *Ostrea sanctae-crucis* P. et C.
- A *Exogyra Etalloni* P. et C.
- *A *Avicula sanctae-crucis* P e. C.
- A *Avicula valanginiensis* P. et C., (Bassin de Paris et Algérie).
- A *Inoceramus Jaccardi* P. et C.
- *Trigonia sanctae-crucis* P. et C.
- A *Opis Lorioli* P. et C.
- *A *Astarte valanginiensis* P. et C.
- *A *Corbis michaillensis* P. et C.
- A *Astarte Marcouana* P et C.
- A *Lucina Germani* P. et C.
- A *Corbis gemmifera* P. et C.
- A *Cardita villersensis* P. et C.
- A *Cardium aubersonense* P. et C.
- *Protocardia Gillieroni* P. et C.
- *Protocardia Jaccardi* P. et C.
- A *P. valdense* P. et C.
- *P. Germani* P. et C.
- A *Ptychomya Germani* P. et C.
- *Anisocardia valanginiensis* P et C.
- *Cyprina valanginiensis* P. et C.
- A *Cyprina aubersonense* P. et C.
- A *Meretrix ? helvetica* P. et C.
- A *Psammobia valanginiensis* P. et C.
- A *Psammobia Escheri* P. et C.
- A *Thracia valanginiensis* P. et C.
- A *Mactra valanginiensis* P et C.
- A *Pholadomya scaphoides* P. et C. (Portugal).
- *Pholadomya valanginiensis* P. et C.
- A *Pholadomya villersensis* P. et C.
- * *Pholadomya sanctae-crucis* P. et C.
- A *Gastrochaena sinuosa* P. et C.
- A *Gastrochaena valanginiensis* P. et C.
- A *Gastrochaena arcaeformis* P. et C.

Un grand nombre d'espèces se retrouvent dans l'Hauterivien du Jura et du bassin de Paris, quelques-unes étant des formes communes à tous les niveaux du Néocomien de la provinee méditerranéenne. Ces espèces sont les suivantes [2] :

- **Arca obliquissima* P. et C., espèce inédite de Villers-le-Lac semble cantonnée dans un gisement. Pl. I, f. 1.
- *Arca neocomiensis* D'ORB.
- **Arca aubersonensis* P. et C.
- **Arca sanctae-crucis* P. et C.

1. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui se retrouvent dans le Sud-Est de la France, celles qui sont marquées d'un double astérisque sont celles dont j'ai examiné les types à Lausanne ou à Genève.

2. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui sont communes dans le bassin de Paris à tous les niveaux ; celles marquées d'un double astérisque sont celles dont j'ai pu examiner les types à Genève.

* *Barbatia Rauliniana* Leym.
* *Idonearca Gabrielis* d'Orb.
* *Modiola subsimplex* Desh.
Modiola Carteroni d'Orb.
Mytilus sanctae-crucis P. et C.
Lithodomus avellana d'Orb.
* *Lithodomus amygdaloides* Desh.
* *Lithodomus oblongus* d'Orb.
Crenella bella Sow.
* *Chlamys Archiaciana* Desh.
* *Camptonectes Cottaldinus* d'Orb.
Neithea valanginiensis P. et C.
Prohinnites Renevieri P. et C.
* *Limatula Tombeckiana* d'Orb.
* *Lima (Mantellum) undata* Desh.
Lima neocomiensis d'Orb.
* *Lima (Acesta) longa* Roem.
* *Plagiostoma Carteroni* d'Orb.
* *Spondylus Roemeri* Desh.
Plicatula Carteroniana d'Orb.
* *Perna Mulleti* Desh.
* *Exogyra Boussingaulti* d'Orb.
* *Exogyra tuberculifera* Coq.
* *Exogyra latissima* Lk.
* *Trigonia caudata* Ag.
* *Trigonia ornata* d'Orb.
* *Trigonia nodosa* Sow.
* *Trigonia scapha* Ag.
* *Trigonia carinata* Ag.
* *Opis neocomiensis* d'Orb.
* *Cardium subhillanum* d'Orb.
* *Astarte neocomiensis* d'Orb.
* *Astarte disparilis* d'Orb.
* *Astarte elongata* d'Orb.
* *Anisocardia neocomiensis* d'Orb.
Cyprina Deshayesiana de Lor.
Cyprina Marcousana de Lor.
* *Meretrix? vendoperata* d'Orb.
* *Ptychomia Robinaldina* d'Orb.
Thracia neocomiensis d'Orb.
Thracia Robinaldina d'Orb.
Myopholas semi-costa Ag.
* *Pholadomya gigantea* Sow.
Thracia Nicoleti d'Orb.
A *Arcomya Dupiana* d'Orb.
* *Panopea plicata* Sow.
Platymya Agassizi d'Orb.

La limonite qui se trouve au-dessus du calcaire contient la même faune.

Le Valanginien se termine, dans le Jura, par un niveau marneux nommé, aux environs de Sainte-Croix, « marnes à Bryozoaires ». Comme son nom l'indique, il contient surtout des Bryozoaires associés à des Spongiaires. Les Mollusques sont rares. Pictet cite, comme Lamellibranches :

Mytilus sanctae-crucis P. et C.
A *Modiola aequalis* d'Orb.
Spondylus? bellulus de Lor., de l'horizon d'Arzier.
A *Platymya Cornueliana* d'Orb.

Rittener (1902) cite à Colas et Auberson :

Cyprina valanginiensis P. et C.
Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra tuberculifera Coq.

avec des Échinides, des Térébratules, des Foraminifères.

Le « calcaire roux » se retrouve au *Mont Salève* où il est peu fossillifère.

Au nord du Jura, dans la *côte châlonnaise*, en Saône-et-Loire, C. Rouyer (1910) a décrit des gisements de calcaires oolithiques qui paraissent appartenir au même niveau. Aux environs de Chalon-sur-Saône, à Fontaine, Buxy, Culles-les-Roches, il a recueilli une riche faune de Lamellibranches et de Brachiopodes, avec quelques Gastropodes.

Les premiers, soumis à mon examen, appartiennent aux espèces suivantes :

Monopleura valanginiensis P. et C., caractéristique de l'étage.
Trigonia sanctae-crucis P. et C. *Id.*
A *Trigonia aff. vectiana* Lyc., jusqu'à présent connue seulement dans l'Aptien.
Trigonia ornata d'Orb., espèce cosmopolite.
Trigonia caudata Ag., espèce cosmopolite.
A *Plagiostoma expansa* Forbes
Camptonectes Cottaldinus d'Orb., espèce cosmopolite.
Neithea atava Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.

Dans les *chaînons jurassiens de Savoie*, le Valanginien supérieur est représenté :

1) Par un niveau de calcaires marneux à Brachiopodes et Lamellibranches (espèces indéterminées). C'est l'équivalent des « marnes d'Arzier » du Jura.

A La Chambotte, des intercalations d'eau douce marneuses, semblables à celles du Purbeckien, ont fourni : *Unio Martini* d'Orb. (coll. Musée de Chambéry).

2) Un calcaire roux, équivalent de celui du Jura, a fourni à Révil (1911) les espèces suivantes à La Chambotte :

- ▲ *Chlamys Robinaldinus* d'Orb., espèce cosmopolite.
- ▲ *Camptonectes Cottaldinus* d'Orb. id.
- * ▲ *Chlamys Carteroni* d'Orb. (Musée de Chambéry).
- *Chlamys sanctae-crucis* P. et C.
- *Chlamys arzierensis* de Lor.
- *Chlamys aff. Goldfussi* Desh.
- *Prohinnites Renevieri* P. et Ren. (Musée de Chambéry).
- *Neithea atava* Roem., espèce cosmopolite.
- * ▲ *Lima villersensis* P. et C. (Musée de Chambéry).
- *Exogyra tuberculifera* Coq., espèce cosmopolite.
- ▲ *Liostrea Germani* P. et C.
- *Alectryonia rectangularis* Roem., espèce cosmopolite, très abondante.
- * *Trigonia nodosa* Sow., espèce cosmopolite (Musée de Chambéry).
- *Trigonia sanctae-crucis* P. et C., espèce du Jura. (Musée de Chambéry).
- *Astarte Germani* P. et C.
- ▲ *Cardium Voltzi* d'Orb.
- ▲ *Sphaera corrugata* Sow., espèce cosmopolite.
- *Pholadomya valanginiensis* P. et C.
- ▲ *Pholadomya scaphoides* P. et C.

avec des Térébratules et des Échinides [1].

Un calcaire marneux jaune à *Alectryonia rectangularis* Roem. termine le Valanginien. Révil n'y signale aucun autre Lamellibranche.

Chaînes subalpines.

Savoie. C'est encore un calcaire roux, équivalent de celui du Jura, qui représente ici le Valanginien supérieur. Il est caractérisé par l'abondance d'*Alectryonia rectangularis* Roem.

Au Corbelet, il surmonte exceptionnellement un Valanginien inférieur entièrement néritique à *Natica Leviathan* et Brachiopodes. C'est à la base de ce calcaire à Alectryonies qu'on trouvait autrefois le faciès coralligène à *Valletia Tombeckiana* Mun.-Chalm., à l'état d'intercalation, à Saint-Cassin. Il a fourni à Munier-Chalmas (1882) et plus tard à Révil (1911) une faune de Lamellibranches à test siliceux peu riches en espèces, mais qui ont montré des charnières intactes après avoir été dégagés à l'acide. M. Révil a bien voulu, avec sa bonté coutumière, se mettre à ma disposition pour rechercher le gisement, j'ai aussi exploré la région, mais nous n'avons pu retrouver aucune trace du niveau coralligène.

Voici la liste des espèces, citées par Révil (1911), dont une partie se trouve au Musée de Chambéry, d'autres exemplaires à la Sorbonne, quelques-uns dans les collections du laboratoire de géologie de Grenoble et dans la collection de M. Démoly à Saint-Jean-de-Couz, (mes déterminations).

Non citées par Révil :

- *Chlamys Robinaldinus* d'Orb. (coll. Démoly).
- ▲ *Trigonia divaricata* d'Orb., Saint-Cassin.
- ▲ *Trigonia longa* d'Orb. Coll. Démoly,
- *Trigonia nodosa* Sow. Dans toutes les collections, formes variées.
- *Trigonia sanctae-crucis.* P. et C., espèce du Jura.
- *Trigonia scapha* Ag. (dans toutes les collections), en bancs dans la partie supérieure.
- *Trigonia ornata id.* (coll. Démoly).
- *Astarte Beaumonti* Desh. (coll. Révil et Sorbonne).
- *Astarte valanginiensis* P. et C. (coll. Révil et Sorbonne), espèce du Jura.
- ▲ *Corbis Capduri* Cossm. de l'Urgonien de Brouzet-les-Alais (coll. Sorbonne).

1. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles que j'ai examinées.

Révil signale les espèces suivantes, dans le faciès ordinaire à Alectryonies

Neithea atava Roem., espèce cosmopolite.
▲ *Chlamys Robinaldinus* d'Orb., id.
Exogyra tuberculifera Coq., id.
▲ *Liostrea Germani* P. et C.
Perna Ricordeana d'Orb., La Combaz (Musée de Chambéry).
▲ *Meretrix ? Dupiniana* d'Orb.
Pholadomya gigantea Sow., espèce cosmopolite.

Dans les autres chaînons subalpins, on trouve, au-dessus des deux zones bathyales du Valanginien inférieur et correspondant aux calcaires marneux du Corbelet, le calcaire gris ou roux appelé « calcaire du Fontanil », à cause de son grand développement dans cette localité du Dauphiné. C'est un faciès à Ammonites.

Révil signale, dans la chaîne du Nivollet, *Thurmannia Thurmanni* P. et C. et *Neocomites neocomiensis* d'Orb. (8 espèces d'Ammonites dont 7 Hoplitidés), des Brachiopodes, de petits Échinides avec :

▲ *Arcomytilus Couloni* Marc. = *Mytilus Jacquemontianus* Mort., exemplaire de très grande taille qui est au Musée de Chambéry. Chaffardon.
Panopea plicata Sow.
Pholadomya gigantea Sow.

On retrouve, au-dessus de ces calcaires, le calcaire roux à *Alectryonia rectangularis* du Corbelet. Révil y signale

Neithea atava Roem., très abondante.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
C. Carteroni d'Orb.
C. Archiaciana d'Orb.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Trigonia scapha Ag.

Dauphiné. Dans le dernier chaînon jurassien, à l'Echaillon, on trouve le calcaire du Fontanil surmonté par le calcaire à *Alectryonia rectangularis*, comme dans les chaînes subalpines. Ce dernier m'a fourni *Neithea atava* Roem. et *Trigonia nodosa* Sow., sur la route de l'Echaillon à Petit-Port.

Dans les chaînes subalpines du Dauphiné, le calcaire du Fontanil surmonte le Valanginien inférieur bathyal, comme dans les mêmes chaînes de Savoie. Il n'est donc pas étonnant que nous trouvions ici un faciès plus profond que dans les régions jurassiennes.

Ce calcaire détritique et zoogène est bien visible au Fontanil, dans une grande carrière abandonnée qui ne fournit plus aujourd'hui de fossiles, et dans la carrière de Pique-Pierre, près de Grenoble. La faune a été décrite par Mlle Morand. J'ai étudié les matériaux de son travail conservés au laboratoires de géologie de Grenoble. Ils proviennent tous du Fontanil (1913).

Les Ammonites sont au nombre de 10, dont un *Lytoceras* ; les Hoplitidés, fossiles caractéristiques des faciès jurassiens, sont nombreux ; des Brachiopodes, des Gastropodes, des Échinides. Les Lamellibranches sont de beaucoup prédominants ; les espèces déterminées sont :

1) Des espèces caractéristiques du Jura, comme :

▲ *Lima sculpta* P. et C.
▲ *Lima aubersonensis* P. et C.
▲ *Lima dubisiensis* P. et C.
▲ *Chlamys sanctae-crucis* P. et C.
▲ *Chlamys vraconnensis* P. et C.
Modiola Gillieroni P. et C. (se retrouve dans le Sud-Est de la France).
▲ *Pinna Hombresi* P. et C., forme étroite (se retrouve dans le calcaire à Spatangues).
Astarte valanginiensis P. et C.
▲ *Pholadomya scaphoides* P. et C.
Cyprina valanginiensis P. et C.
▲ *Avicula allaudiensis* Math., coll. Démoly.
Arca sp. Saint-Jean d'Arvey (Savoie) et Saint-Étienne-de-Crossey, près de Voiron (Isère).

Quelques espèces du Lower Greensand

Cyprina Sowerbyi Woods (coll. lab. de Grenoble et coll. Démoly).

Cyprina anglica Woods

Une espèce de l'Allemagne et de l'Angleterre du Nord

Thracia Phillipsi Roem.

Un grand nombre d'espèces communes avec l'Hauterivien du bassin de Paris et le Valanginien et l'Hauterivien du Jura ; quelques-unes sont répandues dans toute la province méditerranéenne à tous les niveaux [1].

*A *Gervilleia anceps* Desh.
A *Pinna Hombresi* P. et C.
A *Plagiostoma Carteroni* d'Orb.
*A *Chlamys Goldfussi* Desh.
A *Entolium cf. orbicularis* Sow.
* *Neithea atava* Roem.
*A *Spondylus Roemeri* Desh.
*A *Alectryonia rectangularis* Roem.
* *Exogyra latissima* Lk.
*A *Modiola aequalis* d'Orb.
*A *Trigonia carinata* Ag.
Trigonia caudata Ag.
*A *Trigonia longa* Ag.
A *Trigonia divaricata* d'Orb.
A *Astarte gigantea* Desh.
* *Anisocardia neocomiensis* d'Orb.
Sphaera corrugata Sow.
*A *Cyprina bernensis* de Lor.
* *Meretrix ? vendoperata* d'Orb.
Panopea plicata Sow.
Pholadomya gigantea Sow.
A *Thracia Robinaldina* d'Orb.

A Pique-Pierre, *Trigonia scapha* Ag. (coll. lab. de géol. de Grenoble).

Le calcaire à *Alectryonia rectangularis* Roem. qui surmonte le calcaire du Fontanil est très peu fossilifère dans le Dauphiné.

Région Rhodanienne et Provençale.

Au sud du géosynclinal dauphinois et de la fosse vocontienne, les régions de faciès de type mixte » et celles de faciès néritiques contiennent, au Valanginien supérieur, des horizons très monotones de calcaires marneux à *Toxaster*. Ces dépôts, riches en Ammonites dans les régions de faciès « mixte », ne contiennent plus, au voisinage des massifs émergés, que de rares Ammonites avec des Lamellibranches à faune très uniforme de siphonés.

Les faciès « mixtes » correspondent à ceux des chaînes subalpines ; près du géosynclinal, leur faune est aussi mixte, c'est-à-dire à espèces bathyales et néritiques mélangées. Ces faciès se rencontrent dans une partie de l'Ardèche, de la Drôme dans le Vaucluse, une petite partie des Basses-Alpes, le Gard, une partie (le nord) des Bouches-du-Rhône.

Les dépôts entièrement néritiques, peu riches en Ammonites, toutes de type jurassien, sont comparables à ceux du Jura, et se trouvent dans le Var, le sud des Bouches-du-Rhône, les Alpes-Maritimes, près du massif émergé des Maures et de l'Esterel. L'équivalent de ce faciès de faible profondeur ne se trouve pas au bord du Massif Central qui ne contient que des dépôts de type « mixte ».

En dehors des Spatangidés, la faune des calcaires marneux du Sud-Est est très pauvre, elle est souvent confondue avec celle de l'Hauterivien de même faciès qui la surmonte (voir p. 191).

W. Kilian cite à Moustiers-Sainte-Marie (Basses-Alpes), au-dessus du Berriasien, dans les calcaires marneux et les marnes à Hoplitidés, avec *Holcostephanus Atherstoni* Sharpe, espèce sud-africaine (Kilian et Leenhardt 1895) :

Mytilus sp.
Pinna Robinaldina d'Orb., espèce cosmopolite.
Prohinnites sp.
Neithea atava Roem., espèce cosmopolite.
Exogyra latissima Lk.
Trigonia caudata Ag.

1. Les espèces marquées d'un astérisque.

Cyprina sp.
Pholadomya gigantea Sow., espèce cosmopolite.
Pholadomya valanginiensis P. et C. espèce du Jura.
Panopea plicata Sow., espèce cosmopolite.
▲ *Platymya astieriana* d'Orb.
▲ *Lavignon rhomboidalis* Leym.

A La Palud de Moustiers, près de Moutiers-Sainte-Marie, Kilian cite (1893) sur le calcaire zoogène :

Trigonia caudata Ag., espèce cosmopolite.
Panopea plicata Sow., espèce cosmopolite.

avec *Toxaster granosus* Lk.

Dans les régions néritiques des Préalpes Maritimes, W. Kilian a récemment (1920) signalé un niveau un peu différent de calcaires jaunes à *Toxaster granosus* Lk., abondant en *Exogyra latissima* Lk., en Térébratules, avec des *Leopoldia*. Il surmonte souvent directement le calcaire à *Natica Leviathan*. W. Kilian y signale les Lamellibranches suivants :

Neithea valanginiensis P. et C.
Chlamys Robinaldinus d'Orb., espèce cosmopolite.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb., espèce cosmopolite.
Plicatula sp.
Exogyra Tombeckiana d'Orb., espèce cosmopolite.
Exogyra Etalloni P. et C., espèce du Jura.
Liostrea Germani P. et C., espèce du Jura.
Exogyra latissima Lk., espèce cosmopolite.
Trigonia caudata Ag., id.
Panopea plicata Sow., id.

On retrouve cet horizon dans la région de type « mixte » de Meyrargues (Bouches-du-Rhône), au-dessus des marnes à Toxaster.

La faune des Lamellibranches du Sud-Est de la France est donc celle du Jura très appauvrie, ayant conservé surtout les espèces cosmopolites, qui étaient celles qui s'adaptaient le plus facilement à toutes les conditions de vie.

Péninsule ibérique

Portugal. La partie supérieure gréseuse des calcaires à *Natica Leviathan* doit représenter le Valanginien supérieur.

Espagne. Dans le sud de la province d'Alicante, sur le calcaire à *Natica Leviathan*, Nicklès (1892) cite des calcaires sableux comparables aux faciès à *Toxaster* du Sud-Est de la France. Ils contiennent des Hoplitidés, *Toxaster Ricordeanus* Cott. et quelques Lamellibranches

Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Plicatula Mac-Phersoni Nick, variété de *P. pla-cunea* Lk.
▲ *Modiola simplex* Desh.

La partie supérieure marno-sableuse à *Phylloceras* pyriteux contient encore *Exogyra latissima* Lk. et des Térébratules. Cet approfondissement se continue dans Hauterivien.

Algérie-Tunisie. Le Valanginien supérieur, quand il existe, est confondu avec l'étage suivant. On n'a pu le délimiter à cause de l'absence d'Ammonites.

Alpes suisses.

1) *Alpes orientales* a) *Autochtone.* Dans les régions des massifs autochtones, c'est une brèche à Echinodermes qui recouvre les calcaires d'Oerli transgressivement. Au mont Bifert, la partie supérieure est un calcaire gris pétri d'*Alectryonia rectangularis* Roem.

b) *Nappes helvétiques.* On retrouve les mêmes faciès dans la nappe parautochtone et dans les nappes de Glaris et de Mürtschen. Le Valanginien néritique est bien développé sur le front des nappes d'Axen et de Santis (30 à 50 mètres). Plus au sud, on rencontre des marnes littorales avec *Exogyra latissima* Lk. à la partie supérieure, des calcaires à Échinodermes, exemple au mont Santis où abondent *Pygurus rostratus* Ag. et *Neithea atava* Roem. Moesch a décrit (1878)

Pecten Theobaldi, espèce locale.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
▲ *Avicula Cottaldina* d'Orb.

Dans la nappe de Churfisten, la partie marneuse occupe presque tout l'horizon. Les Huîtres deviennent rares.

Le Valanginien marneux à Huîtres et le calcaire à Échinodermes sont bien développés dans la nappe d'Axen, entre le lac de Glarnisch et celui de Vierwaldstaetter.

Quand on descend vers le Sud-Ouest, au Pilate, les calcaires deviennent bathyaux avec *Pygope diphyoides* Pict. ; de même, dans les nappes ultra-helvétiques.

2) *Alpes Occidentales.* a) *Autochtone.* On retrouve à Saint-Maurice la brèche à Échinodermes, peu épaisse.

b) *Nappes helvétiques.* De même, dans la nappe de Morcles et dans celle des Diablerets qui contient des sables à la partie inférieure.

Sur le front de la nappe de Wildhorn, ce calcaire à Échinides en brèches est voisin comme aspect de l'Urgonien (80 mètres). Le Valanginien de la vallée de Just, au lac de Thoune, est célèbre par sa richesse en fossiles. Mayer-Eymar (1887) a cité une série d'espèces nouvelles, dans des calcaires et des marnes schisteuses subnéritiques. Les Lamellibranches sont : 1) Dans les couches de base :

Exogyra latissima Lk.
Pseudodidymotis ? Gillieroni May.-Eym. (= *Anomia Gillieroni*)
A *Anomia neocomiensis* d'Orb.
Plicatula alpinula May-Eym. = *P. strambergensis* Boehm
A *Plicatula Carteroni* d'Orb.
Plicatula Loryi May.-Eym., espèce locale.
Chlamys arzierensis de Lor., espèce du Jura.
Prospondylus Euthymi Pict., espèce des gisements bathyaux.
Chlamys Carteroni d'Orb.
Chlamys Goldfussi Desh.
Neithea valanginiensis P. et C., espèce du Jura et de l'Yonne.
Lima dubisiensis P. et C., espèce du Jura.
Inoceramus Picteti May.-Eym., espèce locale.
Pinna aequiradiata May.-Eym., id.
Lima berriasensis Pict., espèce des gisements bathyaux.
Lima Nicoleti ? Pict.
Perna Germani? P. et C.
Arcomytilus Couloni Marc., espèce méditerranéenne.
Modiola Montmollini P. et C., espèce du Jura.
Lithodomus amygdaloides Desh.
Lithodomus obesus P. et C., espèce du Jura.
Nucula analoga May.-Eym., espèce locale.
Nucula Cornueliana d'Orb. ?
Astarte Marcoui P. et C., espèce du Jura.

avec *Parahoplites neocomiensis*, *Hoplites cryptoceras* d'Orb., quelques *Phylloceras* et *Lytoceras.*

Le Valanginien du sommet contient deux espèces locales :

Gryphaea justiana May.-Eym., ou *Pycnodonta.*
Inoceramus Escheri May.-Eym., avec
Prospondylus Euthymi Pict.
Chlamys arzierensis de Lor.

accompagnées de *Phylloceras Thetys* d'Orb., *Holcostephanus astierianus* d'Orb., *Hoplites cryptoceras* d'Orb., *Neocomites neocomiensis* d'Orb.

Au-dessus vient l'Hauterivien inférieur bathyal et l'Hauterivien supérieur à *Toxaster retusus* Lk.

Les déterminations d'espèces et les nouvelles espèces de Mayer-Eymar seraient à revoir.

Balkan-Ouest.

On rencontre dans cette région, d'après Toula (1882), au-dessous des calcaires urgoniens, des calcaires valanginiens à Polypiers, Échinides, Brachiopodes avec :

Ostrea sp. ?
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Pterinella Petersi Toula, genre et espèce locaux.
Pterinella crassitesta ? id. genre et espèce locaux.
Limopsis cf. complanata d'Orb.
Trigonia cf. ornata d'Orb.

Crimée.

Le Valanginien débute, en Crimée, par un calcaire à *Alectryonia rectangularis* Roem. et *Exogyra tuberculifera* Coq. que Karakash homologue au calcaire à Alectryonies du Sud-Est de la France. Les couches qui lui sont superposées et qui appartiennent encore au Valanginien supérieur sont des conglomérats sablo-calcaires (Biassala) ou des grès.

Les Ammonites sont assez abondantes. Les Hoplitidés, genres à affinités méridionales, sont prédominants, quelques genres sténothermes, deux espèces à affinités boréales seulement. Les Gastropodes sont presque aussi nombreux que les Lamellibranches qui constituent l'élément prédominant de la faune. Deux Échinides, dont les individus sont très nombreux, six Brachiopodes, dont *Pygope janitor* Pict.

Voici, d'après Karakash (1897), la liste des espèces de Lamellibranches :

Exogyra latissima Lk., Biassala, Mangoush, Karagatsch, Sably, Simphéropol, Tschokourtscha.
Exogyra tuberculifera Coq., Biassala, Mangoush, Sably, Koba, Bitak.
A *Liostrea Colteaui* Coq., Simphéropol.
* *Alectryonia rectangularis* Roem., Biassala, Mangoush, Sably, Simphéropol, Tschokourtscha, Bitak.
Spondylus Roemeri Desh., Biassala, Khoba, Sably, Simphéropol, Tschokourtscha.
A *Plicatula placunea* Lk., Tschokourtscha.
Plicatula rudis Eich., espèce locale. Biassala.
Limatula Tombeckiana d'Orb., Sably.
Lima aubersonensis P. et C.
Neithea atava Roem.
Gervilleia anceps Desh.
Pecten khobensis Kar., espèce locale.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Inoceramus aucella Trautsch. qui indique la communication avec la Russie et l'Allemagne du Nord.
Trigonia caudata Ag.
A *Astarte illunata* Leym.
* *Sphaera corrugata* Sow.
Sphaera globula Kar., espèce locale.

Les espèces cosmopolites sont donc prédominantes [1] C'est une faune jurassienne, avec quelques rares éléments indiquant le voisinage des régions boréales. L'absence de récifs de Rudistes confirme la présence de courants froids.

Dans l'Est de la Crimée, le Valanginien est bathyal.

Près de Taou-Kiptchak, on trouve des calcaires oolithiques à *Natica* et *Strombus* qui sont probablement valanginiens.

Près de Neusatz, Prendel a trouvé *Camptonectes cinctus* Sow. qui indique des affinités avec la Russie. Ce serait du Valanginien.

Caucase.

Le Valanginien supérieur n'est pas signalé au Caucase. Il est sans doute confondu avec les couches à Nérinées de la base de l'étage.

Steppe des Kirghizes.

Ganz a recueilli à Kezelhal une faune à affinités méridionales ; les Ammonites n'ont pu être attribuées par W. Kilian à aucun niveau précis ; les Lamellibranches sont, d'après mes déterminations :

Gervilleia anceps Desh. — *Alectryonia rectangularis* Roem.
Trigonia ornata d'Orb.

espèces cosmopolites.

Bassin de Paris.

Je réserve cette région pour la fin de ce chapitre, la position des dépôts qui s'y rencontrent n'étant pas encore clairement établie.

1. Les espèces marquées d'un astérisque.

On trouve dans la Meuse, la Haute-Marne, l'Aube et l'Yonne des horizons inférieurs à la zone à *Leopoldia Leopoldina* d'Orb. représentée par la base du calcaire à Spatangues. En l'absence d'Ammonites, il est impossible de savoir si ces horizons appartiennent au Valanginien ou à la partie la plus inférieure de la zone à *Leopoldia Leopoldina* d'Orb.

Yonne-Aube. Le Portlandien est recouvert, dans cette région, depuis Gy-l'Évêque jusqu'à la vallée de la Seine, dans l'Aube, par un calcaire blanc surmonté par le calcaire à Spatangues ; c'est le « calcaire de Bernouil ». Il est bien visible dans cette localité, à l'ouest de Tonnerre. C'est une roche qui, au microscope, ne décèle que peu de traces d'organismes (Bryozoaires, Vers, Échinides), et dont le fond est formé de fins débris de calcite pulvérulents. La faune se compose, en majeure partie, de Polypiers, de Brachiopodes, d'Échinides. Ces derniers ont été décrits, en détails, par J. Lambert (1916). Les Lamellibranches se trouvent surtout à l'état de moules. J'ai recueilli les espèces suivantes, près de Dié, au sud de Bernouil

Trigonia ornata d'Orb. et dans la coll. P. Lemoine.
Trigonia caudata Ag. id.
Trigonia carinata Ag. id.
Neithea atava Roem. id. et coll. Rouyer.
Spondylus Roemeri Desh.
Chlamys icaunensis Cott. du Valanginien d'Arzier et du calcaire à Spatangues de l'Yonne.

Donc, à l'exception de la dernière espèce, on ne trouve que des espèces cosmopolites. C'est une faune essentiellement littorale qui a dû se déposer sur des fonds rocheux.

Dans l'Aube, à Fouchères, c'est le même calcaire qui a reçu le nom de « calcaire de Fouchères ». A Courtenot, dans la même région, il affecte un faciès à polypiers (faciès réciforme de Cotteau).

De même, aux environs de Gy-l'Évêque, à la Métairie Foudriat. Les Lamellibranches sont alors beaucoup plus rares, les Échinides moins abondants.

Entre Auxerre et Tronchoy, sur la rive droite de l'Armançon, le calcaire est remplacé par des marnes encore plus littorales, voisines d'aspect des « marnes à Bryozoaires » du Jura, et qui portent le même nom. Elles sont encore visibles à Bleigny-le-Carreau, près d'Auxerre. Les Échinides sont abondants, d'après J. Lambert ; les Lamellibranches sont réduits à quelques *Pecten* indéterminables.

J. Lambert a rangé les horizons de l'Yonne que je viens de décrire dans le Valanginien supérieur, d'après la faune de Échinides. G. Corroy a suivi la même opinion. Il range par homologie les divers faciès de Haute-Marne inférieurs au calcaire à Spatangues dans le Valanginien. Les mêmes faciès se retrouvent dans l'Est de l'Aube et dans l'Ouest de la Meuse. Ce sont des dépôts partie d'eau saumâtre, partie continentaux. La « marne noire » et le fer géodique » appartiennent à la première catégorie, les sables à la seconde.

Le fait qu'on trouve ces sables à Fouchères sous le calcaire blanc de Bernouil a fait attribuer par Corroy (1922) la « marne noire », le « fer géodique » et les sables au Valanginien inférieur. Mais, il faudrait prouver que les sables de Fouchères sont de même âge que ceux de Haute-Marne. Il se peut qu'à Fouchères ils aient commencé à se déposer plus tôt que dans la Haute-Marne où ils sont directement superposés au calcaire à Spatangues.

Les « marnes noires » sont des dépôts d'estuaires riches en débris de Vertébrés. La collection Cornuel et la collection Tombeck m'ont fourni la liste suivante d'espèces de Lamellibranches provenant des environs de Saint-Dizier (je n'ai pas pu voir affleurer ce dépôt dans la région).

A *Nucula simplex* Desh.
A *Leda scapha* d'Orb.
Idonearca Cornueliana d'Orb.
Pinna Robinaldina d'Orb.

Avicula valanginiensis P. et C. du Valanginien du Jura.
▲ *Septifer lineatus* d'Orb.
Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq.
Chlamys Cottaldinus d'Orb.
Ostrea sp.? Morancourt. (une valve lisse à plis concentriques).
Trigonia palmata Desh.
Trigonia ornata d'Orb.
Trigonia caudata Ag.
▲ *Unicardium inornatum* d'Orb.
Cardium subhillanum Leym.
▲ *Cardita quadrata* d'Orb.
Meretrix sp.
Ptychomya Robinaldina d'Orb.
P. neocomiensis de Lor.
Corbula striatula Sow.
Solecurtus Robinaldinus d'Orb.
Periploma neocomiensis d'Orb.
Anomia sp.?

La plupart de ces espèces sont cosmopolites, ce qui n'est pas étonnant puisque les espèces cosmopolites sont celles qui survivent dans les milieux les moins aptes à la vie comme les eaux saumâtres.

On voit apparaître *Trigonia palmata* Desh. qu'on retrouve dans l'Hauterivien de Provence et dans le Barrémien du bassin de Paris.

Le « fer géodique » est une formation littorale où les rares fossiles, presque tous des Lamellibranches, sont très mal conservés, à l'état de moules internes. Les conditions lithologiques n'étaient pas favorable à la conservation des fossiles. Ces minerais de fer reposent, en certains points, directement sous le calcaire à Spatangues ; j'ai pu les observer dans une carrière abandonnée des environs de Saint-Dizier, sur la route d'Ancerville ; je n'y ai pas rencontré de fossiles. J'ai déterminé les espèces suivantes, dans les collections Cornuel et Tombeck :

Idonearca Robinaldina d'Orb.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Anomia laevigata Sow.
Cardium subhillanum Desh.
Meretrix sp.
Ptychomya Robinaldina d'Orb.
Panopea Carteroniana d'Orb.
Thracia sp.
Corbula striatula Sow.

Dans la Meuse, les « marnes noires » et le « fer géodique » ne sont pas fossilifères et ne sont guère visibles actuellement.

Les sables continentaux n'ont fourni aucun organisme dans la Haute-Marne ; dans la Meuse, G. Corroy (1922) signale des débris de Lamellibranches avec des Échinides d'espèces valanginiennes. Ces sables devaient appartenir à des dunes littorales.

Presqu'île de Manguyschlak.

Les bancs à *Exogyra latissima* Lk. et grandes Pernes et les grès à Trigonies qui forment la base d'une série crétacée surmontant le Portlandien paraissent appartenir au Valanginien, d'après la présence de Trigonies à affinités jurassiques ; mais on ne trouve aucune espèce caractéristique et les Ammonites sont absentes.

La faune des Trigonies a été étudiée par Litchkow (1913) qui continue en ce moment la révision des autres groupes. Les Astartes sont très abondantes. La communication avec la province boréale est prouvée par la présence de *Trigonia ingens* Lyc. du nord de l'Angleterre (Portlandien et Valanginien) et de l'Allemagne du nord (variété *roelligiana* Maas).

Litchkow a nommé un certain nombre d'espèces locales qui appartiennent toutes au groupe jurassique des Clavellées, dont on ne connaissait qu'une seule espèce néocomienne :

Trigonia multituberculata Litchk.
Trigonia ovata Litchk.
Trigonia oblongotuberculata Litchk.
Trigonia minor Litchk.

Les autres espèces sont cosmopolites :

Trigonia caudata Ag. *Trigonia scapha* Ag.
Trigonia nodosa Sow.

La faune des Clavellées semble résiduelle et conservée depuis le Jurassique.

Conclusions.

Le Valanginien inférieur ne nous fournit pas de faciès intéressant au point de vue de la faune des Lamellibranches. Il est uniformément représenté, dans la province méditerranéenne, par des calcaires compacts à Brachiopodes, Gastropodes et Échinides à test épais indiquant un dépôt en milieu agité. Les Lamellibranches, comme nous l'avons vu, sont presque absents. Cette rareté est probablement due, comme je l'ai déjà dit, au caractère du dépôt de calcaires durs se prêtant peu à la conservation des fossiles à test mince, les marnes du même niveau contenant une faune plus riche.

Dès l'Infra-Valanginien et le Valanginien inférieur, tous les groupes nouvellement venus au Crétacé inférieur sont déjà représentés :

Les Scabres, avec *Trigonia caudata* Ag. (Infra-Valanginien du Portugal).
Les Carrées avec *Trigonia nodosa* Sow.
Les *Neithea* avec *Neithea atava* Roem.
Le groupe d'*Exogyra latissima* Lk. avec la même espèce.
} Couches du Balcon de l'Échaillon (Isère).

Dans le Valanginien supérieur, on voit s'épanouir la riche faune qui peuplera presque toute la province méditerranéenne à l'Hauterivien et au Barrémien et dont une grande partie subsistera à l'Aptien. Son origine est méridionale, comme le montrent les affinités des principaux genres.

C'est dans le « calcaire roux » et dans la « limonite », roches zoogènes, littorales que cette faune est le mieux représentée à cette époque. Les Lamellibranches sont toujours, comme je l'ai indiqué, associés aux Échinides, Gastropodes et Brachiopodes. Ils appartiennent à des genres de modes de vie très différents (fixés, siphonés, libres). Certaines espèces sont cantonnées dans la région (Jura), ou se retrouvent dans le Sud-Est de la France.

On rencontre une faune plus réduite dans les marnes littorales déposées sur des fonds rocheux, en milieu peu agité ; elles contiennent surtout des Lamellibranches byssifères (*Lima*, *Chlamys*) accompagnés de Bryozoaires et de Spongiaires (marnes d'Arzier, marnes à Bryozoaires du Jura et de l'Yonne). Une faune assez semblable se rencontre dans les calcaires de l'Yonne et de l'Aube qui semblent aussi s'être déposés sur des fonds rocheux peu profonds où abondaient les Échinides réguliers.

Les faunes saumâtres de Haute-Marne ne présentent que l'intérêt de nous indiquer les espèces les plus euryhalines.

Dans les régions de faciès « mixte », on voit apparaître les Ammonites, et la proportion des Lamellibranches diminuer à mesure qu'on se rapproche du géosynclinal. Dans les calcaires détritiques du Fontanil, les Lamellibranches sont abondants et de genres variés ; les Ammonites qui les accompagnent sont toutes de type jurassien,

sauf deux ou trois espèces. Les Échinides et les Brachiopodes sont moins abondants que dans les faciès précédents.

La faune des « marnes à *Toxaster* » du Sud-Est de la France, qui s'épanouira à l'étage suivant dans toute la province méditerranéenne, est très riche en Ammonites dans les régions de faciès « mixte ». Les Lamellibranches sont très rares. Quand on se rapproche du massif émergé des Maures-Estérel, les Lamellibranches sont prédominants ; mais, ils appartiennent à des espèces cosmopolites ou à des siphonés. Les Échinides irréguliers, rares en espèces, sont les plus riches en individus et ceux des fossiles qu'on rencontre le plus fréquemment dans les gisements.

La faune des grès de Crimée est très riche en Lamellibranches d'espèces variées, dont quelques-unes à affinités boréales; on peut cependant encore la qualifier de faune jurassienne ».

B. Hauterivien.

I. Répartition géographique.

II. Conclusions sur les faciès et les faunes.

A l'époque hauterivienne, une partie des aires continentales, exondées au Valanginien, sont de nouveau envahies par la mer. Le bassin de Paris est immergé de la Meuse au Cher, et probablement jusqu'au Pays de Bray au Nord; le long du géosynclinal méditerranéen, la mer s'étend sur les Hauts-Plateaux de Tunisie, d'Algérie et du Maroc. La Crimée et le Caucase sont encore en communication avec la Tethys; celle-ci communique avec un bras de mer qui couvre la partie orientale du Mexique.

Bassin de Paris.

L'Hauterivien inférieur est représenté, dans une partie du bassin de Paris, par des dépôts transgressifs sur ceux que nous avons étudiés dans le chapitre précédent. Ce sont des calcaires plus ou moins marneux, de faciès uniforme, s'étendant de la Meuse au Cher. Ils sont connus sous le nom de « calcaire à Spatangues », à cause de l'abondance de ces fossiles dans les gisements. La faune des Lamellibranches est extrêmement riche et variée. Je ne ferai que la passer en revue, puisque je lui ai déjà consacré une étude (1921 *b*). Le calcaire est jaune, souvent rempli d'oolithes ferrugineuses. Il ressemble alors au « calcaire de Neufchâtel » que nous étudierons plus loin. Il alterne avec des bancs marneux riches en Panopées et Pholadomyes, avec *Exogyra latissima* Lk. et *Toxaster*, comme dans les marnes à Spatangues du Sud-Est.

Dans la Haute-Marne, la partie inférieure du calcaire à Spatangues est formée par une marne grise appelée par Cornuel la marne bleue » et qui contient la même faune.

Le calcaire à Spatangues doit comprendre tout l'ensemble de l'Hauterivien, si l'on en exclut es formations littorales et lagunaires vues dans le chapitre précédent, et qui en représentent peut-être la base. On trouve immédiatement au-dessus du calcaire les « argiles ostréennes » barrémiennes. Il faut donc supposer que la partie supérieure très littorale, dépourvue d'Ammonites, telle qu'elle se présente à Saint-Dizier ou à Brillon représente la zone à *Crioceras Duvali*. Cette diminution de profondeur de la fin de l'étage annonce la régression barrémienne. J'ai indiqué dans le travail précité que, dans les carrières de Brillon et dans celles de Saint-Dizier, le calcaire, marneux à la base, devenait de plus en plus grossier de texture en allant vers la surface, de plus en plus zoogène et ne contenait plus à la surface qu'*Exogyra latissima* Lk.

La faune du calcaire à Spatangues est essentiellement littorale, les parties les plus pro-

fondes seules contenant des Ammonites (Bettancourt, Haute-Marne). Les Lamellibranches, les Gastropodes et les Échinides forment la majeure partie des espèces.

Ce sont presque toutes celles qui ont apparu dans le Valanginien du Jura et du Sud-Est de la France. Il y a, en outre, un certain nombre d'espèces locales. Les Trigonies sont abondantes dans tous les gisements, ainsi que les Exogyres lisses et plissées.

Cher. Aux environs de Sancerre, le calcaire à Spatangues n'a fourni à DOUVILLÉ que des *Toxaster*.

Yonne. On ne trouve plus de coupe du calcaire à Spatangues dans l'Yonne, mais de rares affleurements. Le faciès ordinaire, à texture fine, est très difficile à observer à l'heure actuelle. Il était bien représenté dans les carrières ouvertes autrefois aux environs d'Auxerre. On y a recueilli quelques Ammonites.

Un faciès plus littoral se rencontre à Gy-l'Évêque, et se prolonge à travers l'Aube jusqu'à Saint-Dizier, d'après J. LAMBERT (1916).

C'est le « calcaire réciforme » de Cotteau, à éléments beaucoup plus grossiers, riche en Méandrines, en Spongiaires, en *Chlamys*, Limes, Arches, Exogyres. Les Ammonites sont absentes. On retrouve ce faciès à Marolles, à Lignières, au Grand-Virey (Yonne) où on peut encore voir les restes d'anciennes carrières décrites par Raulin.

Voici la liste des espèces de Lamellibranches recueillies dans l'Yonne, dans les deux faciès. Elles proviennent des collections : Cotteau, Peron, Lambert, C. Rouyer, dans lesquelles j'ai pu vérifier les déterminations de toutes ces espèces.

AC *Nucula planata* DESH. et *var. Cornueliana* D'ORB. Auxerre, Flogny, Lignorelles, Égriselles, Saints, Saint-Sauveur, Leugny, Gy, Monéteau.

C *Nucula simplex* DESH., Auxerre, Leugny, Gy, Saints, Flogny, Saint-Sauveur.

C *Leda scapha* D'ORB., Gy, Saint-Sauveur, Auxerre, La Chapelle.

AC *Arca Carteroni* D'ORB., Gy, Leugny, Saint-Sauveur.

AC *Arca Dupiniana* D'ORB., Saints, Leugny, Gy, La Chapelle.

C *Barbatia Rauliniana* LEYM., Leugny, Gy, Saints Saint-Sauveur, Auxerre, La Chapelle.

C *Barbatia marullensis* D'ORB., Saint-Sauveur, Saints, Leugny, Auxerre, La Chapelle.

* *Barbatia Baudoniana* COTT., Gy.

Barbatia episcopalis COTT., Gy.

AC *Grammatodon securis* DESH., Leugny, La Chapelle Auxerre, Jonches.

C *Idonearca Gabrielis* DESH., Saint-Sauveur, Saints, Gy, Leugny, Auxerre, Monéteau, Flogny.

C *Idonearca Robinaldina* D'ORB., Saints, Leugny, Gy, Cheney, La Chapelle.

C *Idonearca Cornueliana* D'ORB., Auxerre, Leugny, Saint-Sauveur, Gy, Saints, Monéteau, Flogny.

A *Trigonoarca consobrina* D'ORB., Leugny, Gy, La Chapelle.

A *Pectunculus marullensis* LEYM., Leugny, Gy, Venoy, Bernouil, La Chapelle.

A *Dreissensia lanceolata* SOW., Saint-Sauveur, Auxerre.

C *Septifer lineatus* SOW. Fontenoy. Gy, Auxerre, Chevannes, Monéteau, La Chapelle.

CA *Modiola Fittoni* D'ORB., Fontenoy, Auxerre, Saints, Leugny, La Chapelle.

C *Modiola aequalis* SOW., Auxerre, Orgy, Saint-Sauveur, Gy, Leugny, Monéteau, La Chapelle, Chéneley.

C *Modiola simplex* DESH., Auxerre, Saints, Saint-Sauveur, Gy, Leugny, Monéteau, Jonches, Flogny

Crenella bella SOW., Gy, Auxerre, La Chapelle.

Lithodomus praelongus D'ORB., Auxerre, Leugny.

C *Lithodomus oblongus* D'ORB., Saint-Sauveur Auxerre, Bernouil, Gy, Fontenoy.

C *Lithodomus amygdaloides* DESH., Saints, Saint-Sauveur, Fontenoy, Gy, Chenay, La Chapelle, Gy, Auxerre.

CA *Lithodomus* (*Botula*) *Archiaci* LEYM., Saint-Sauveur, Tronchoy, Leugny, Gy, Monéteau.

A *Lithodomus* (*Botula*) *prestensis* P. et C., Gy.

* *Myoconcha Lamberti* GILLET, Gy.

* *Myoconcha icaunensis* GILLET, Gy, Auxerre.

* *Chlamys icaunensis* COTT., Gy, Fontenoy.

Chlamys Goldfussi DESH., Saints, Saint-Sauveur, Gy, Auxerre, Lignières.

C *Chlamys Robinaldinus* D'ORB., Gy, Auxerre, Saints, Saint-Sauveur, Fontenoy, Leugny, Monéteau, Flogny.

c *Chlamys Archiaci*, d'Orb. Gy, Bleigny-le-Carreau, Saints, Auxerre.

Chlamys Coquandianus d'Orb., Auxerre, Tronchoy.

c *Chlamys* (*Camptonectes*) *Cottaldinus* d'Orb., Auxerre, La Chapelle, Thieffrain, Bernouil, Gy, Leugny, Orgy, Fontenoy.

Chlamys (*Camptonectes*) *striato-punctatus* Roem., Gy, Fontenoy, Leugny, Beine, Saints, Saint-Sauveur, Auxerre, Lignières.

Neithea valanginiensis P. et C., Auxerre, Orgy.

c *Neithea atava* Roem., Saints, Saint-Sauveur, Leugny, Gy, Saint-Georges, Monéteau, Flogny, Lignières, Auxerre et

c *var. neocomiensis* d'Orb., Auxerre, Orgy, Bleigny-le-Carreau, Volvent, Vauchonvilliers.

cA *Prohinnites Leymeriei* Desh., Gy, Auxerre, Bleigny, Fontenoy, La Chapelle, Flogny.

c* *Prohinnites Renevieri* P. et C., Fontenoy, Auxerre.

cA *Lima Royeriana* d'Orb., Gy, Leugny, Saint-Sau-Sauveur, Volvent, Auxerre.

c *Lima* (*Plagiostoma*) *Carteroniana* d'Orb., Saint-Sauveur, Saints, Gy, Auxerre, Monéteau, Leugny, Lignorelles, Flogny, La Chapelle, Bernouil.

Lima (*Plagiostoma*) *dubisiensis* P. et C. Auxerre, Monéteau.

c *Lima* (*Mantellum*) *undata* Desh., Auxerre, Gy, Fontenoy, Saints, Saint-Sauveur, Monéteau.

Lima (*M.*) *Orbignyana* Math., Auxerre.

Lima (*M.*) *Robinaldina* d'Orb., Leugny, Saint-Sauveur, Gy, Auxerre, Bleigny-le-Carreau, Venoy.

c *Lima* (*Limatula*) *Tombeckiana* d'Orb., Auxerre, Orgy, Volvent, Gy, Fontenoy, Saint-Sauveur.

A *Lima* (*Limatula*) *Dupiniana* d'Orb. Auxerre, Gy, Saint-Sauveur, Fontenoy.

c *Spondylus Roemeri* Desh., Auxerre, Gy, Fontenoy, Saints, Monéteau, Lignières, Cheney.

c* *Plicatula placunea* Lk., Auxerre.

Avicula Cottaldina d'Orb. et var *Carteroniana* d'Orb., Auxerre, Gy, Leugny, Saints, Saint-Sauveur.

* *Avicula neocomiensis* Cott., Auxerre.

A *Pinna sulcifera* Desh., Auxerre, Orgy, Saints, Saint-Sauveur, Gy, Monéteau, Lignorelles, Flogny.

c *Pinna Robinaldina* d'Orb. Leugny, Orgy, Gy, Saints, Auxerre.

c *Anomia laevigata* Sow., Auxerre, Monéteau.

Liostrea Cotteaui Coq., gisement indéterminé.

c *Exogyra Tombeckiana* d'Orb., tous les gisements.

* *Exogyra autissiodorensis* Cott., Auxerre.

c *Exogyra latissima* Lk., tous les gisements.

c *Exogyra tuberculifera* Coq., id.

c *Exogyra Boussingaulti* d'Orb. var. *Minos* Coq., Saint-Sauveur, Saints, Leugny, Gy, Auxerre, Monéteau, Flogny, Lignorelles.

AC *Alectryonia* (*Arctostrea*) *rectangularis* Roem., Saints, Fontenoy, Gy, Auxerre, Monéteau.

AC *Gervilleia aliformis* Sow., Gy.

c *Gervilleia* (*Gervillela*) *anceps* Desh., Auxerre, Chenoy, Leugny, Volvent, Gy, Saints, Saint-Sauveur, Flogny, Lignorelles.

* *Gervillela* (*Pseudogervilleia*) *episcopalis* Gillet, Gy.

Perna Mulleti Desh., Auxerre, Gy, Leugny, Saint-Sauveur, Traune, Saints, La Chapelle, Thieffrain.

AC *Perna Ricordeana* d'Orb., Leugny, Auxerre, Gy.

c *Trigonia ornata* d'Orb., Gy, Volvent, Auxerre.

c *Trigonia divaricata* d'Orb., gisement ?

c *Trigonia scapha* Ag., Saint-Sauveur. Jusqu'à l'Hauterivien seulement.

c *Trigonia caudata* Ag., Auxerre, Leugny, Fontenoy, Saint-Sauveur, Saints, Bernouil, Ouains, Gy, Monéteau, Lignorelles.

c *Trigonia nodosa* Sow., Volvent, Saints, Leugny, Auxerre, Monéteau, Saint-Sauveur.

c *Trigonia carinata* Ag., Saints, Saint-Sauveur, Fontenoy, Leugny, Ouaines, Gy, Auxerre, Monéteau, Flogny, Lignorelles, Gy, Chevannes.

c *Trigonia longa* Ag., Gy, Venoy, Saints, Saint-Sauveur, Leugny, Flogny, La Chapelle.

c *Opis neocomiensis* d'Orb., Gy, Auxerre, Saints, Saint-Sauveur, Flogny, Lignières.

A *Cardita neocomiensis* d'Orb., Auxerre, Saints, Saint-Sauveur, Leugny, Flogny, Lignières, Gy.

Cardita quadrata d'Orb., Saints, Fontenoy, La Chapelle.

* *Cardita Orbinyana* Cott., Gy.

c *Astarte elongata* Desh., Gy, Leugny, Saint-Sauveur, Auxerre, Saints, Monéteau, Flogny, Cheney, Lignières.

AC *Astarte numismalis* d'Orb., Leugny, Saint-Sauveur, Saints, Lignorelles, Auxerre, Bernouil.

A *Astarte subacuta* d'Orb. Gy, Saints, La Chapelle.

AC *Astarte subcostata* d'Orb., Leugny, Saint-Sauveur, Bernouil.

Astarte subformosa d'Orb., Auxerre.

Astarte disparilis d'Orb., Saint-Sauveur, Saints, Gy, Leugny, Auxerre, La Chapelle.

Astarte gigantea Desh., Saint-Sauveur.

Astarte Moreana d'Orb., Saint-Sauveur.

c *Astarte Beaumonti* Desh. et var. *neocomiensis* d'Orb., Leugny, Saint-Sauveur, Auxerre, Fontenoy, Lignières.

A *Astarte pseudo-striata* d'Orb. La Chapelle, Auxerre, Venoy.

Astarte aff. senecta Woods., (coll. Peron). La Chapelle, Auxerre.

* *Astarte* (*Coelastarte*) *icaunensis* Cott., Gy, Leugny, Volvent, Auxerre, Lignières.
Lucina Dupiniana d'Orb., Saint-Sauveur, Gy, La Chapelle.
Lucina Robinaldina Cott., Gy.
Lucina sp. ? Auxerre.
c *Corbis* (*Sphaera*) *corrugata* Sow., Auxerre, Flogny, Lalande, Saints, Saint-Sauveur, Leugny, Venoy, Gy, Monéteau.
Unicardium inornatum d'Orb., Saint-Sauveur, Leugny.
A *Anthonya Cornueliana* d'Orb., Saints.
A *Protocardia impressa* Desh., Leugny, Saints,
c *Protocardia peregrina* d'Orb., Gy, Volvent, Leugny, Saint-Sauveur, Cheney, Lignières, Lignorelles, La Chapelle.
A *Protocardia imbricataria* Desh., Saints, Saint-Sauveur, Gy, Auxerre, Leugny, Ligny, Lignorelles, La Chapelle, Volvent.
c *Cardium subhillanum* Desh., Gy, Volvent, Leugny, Saints, Saint-Sauveur, Venoy, Cheney, La Chapelle.
c *Cardium Voltzi* Leym., Auxerre, Saint-Sauveur, Saints, Ouaine, Leugny, Monéteau, Flogny, Lignorelles.
AC *Cardium Cottaldinum* d'Orb., Saint-Sauveur, Saints, Auxerre, Monéteau, Ligny, Flogny, Lignorelles.
Cyprina Marcousana de Lor., Gy.
c *Cyprina bernensis* Leym., Gy, Auxerre, Bleigny, Volvent.
c *Anisocardia neocomiensis* d'Orb., Orgy, Fontenoy, Auxerre, Saints, Amance, Leugny, Monéteau.
AC *Clementia* (*Flaventia*) *Brongniartina* Leym., Saint-Sauveur, Leugny.
c *Meretrix vendoperata* d'Orb., Leugny, Saints, Volvent, Gy, Saint-Sauveur, Lignières, Auxerre, Monéteau.
Meretrix Robinaldina d'Orb., Saints, Saint-Sauveur, Gy, Fontenoy, Ouaine, Leugny, Monéteau, Flogny, Cheney, La Chapelle.
A *Meretrix Cornueliana* d'Orb., Auxerre, Gy, Volvent, Saint-Sauveur, Leugny, Monéteau.
A *Meretrix Cottaldina* d'Orb., Volvent, Auxerre, Monéteau, Saint-Sauveur, La Chapelle.
A *Meretrix icaunensis* d'Orb., Saint-Sauveur, Auxerre.
A *Meretrix Galdrina* d'Orb., Les Ouvots, Saint Sauveur, Gy.
Meretrix neocomiensis d'Orb., Gy.
A *Cyprimeria Dupiniana* d'Orb., Saints, Saint-Sauveur, Gy, Monéteau, La Chapelle.
c *Ptychomya Robinaldina* d'Orb., Volvent, Venoy, Gy, Saint-Sauveur, Lignorelles, Auxerre, Lignières, La Chapelle.
CA *Ptychomya neocomiensis* de Lor., Gy, Leugny, Venoy.
A* *Ptychomya solita* d'Orb., Gy, Leugny, Tronchoy.
A *Tellina Carteroni* d'Orb., Gy, Saint-Sauveur, Leugny, Egriselles, Monéteau, La Chapelle.
A *Tellina Couloni* d'Orb., Leugny, Saint-Sauveur, Gy, Auxerre, Monéteau, Flogny.
A *Linearia subconcentrica* d'Orb., Volvent, Gy, Saint-Sauveur, Leugny, Auxerre, La Chapelle.
A *Cercomya Robinaldina* d'Orb., Saint-Sauveur.
Platymya Carteroni d'Orb., Saint-Sauveur, les Ouvots, Auxerre.
Platymya marullensis d'Orb., La Chapelle, Auxerre.
Platymya Agassizi d'Orb., Saint-Sauveur, Auxerre.
P. subsinuosa d'Orb., Saints, La Chapelle,
Thracia Robinaldina d'Orb., Saint-Sauveur, Lignorellse.
Thracia neocomiensis d'Orb., Chevannes, La Chapelle, Saint-Sauveur.
A *Gonyomya caudata* Ag., Saint-Sauveur, Auxerre.
A *Gastrochaena dilatata* d'Orb., Auxerre.
* *Gastrochaena Rathieriana* Cott., Saints, Lignorelles.
c *Pholadomya gigantea* Sow., Auxerre, La Chapelle, les Ouvots, Leugny, Saints, Saint-Sauveur, Fontenoy, Flogny, Monéteau.
Pholadomya Trigeriana Cott., Auxerre, Jonches.
Arcomya Dupiniana d'Orb., Gy, Bleigny, Auxerre, La Chapelle.
Arcomya icaunensis Cott., Volvent, Auxerre, Gy.
Corbula carinata d'Orb., Saint-Sauveur, Gy, Leugny, La Chapelle.
A *Corbula incerta* d'Orb. La Chapelle.
* *Psammobia Gillieroni* P. et C., Gy.
A *Mactra matronensis* d'Orb., Auxerre.
A *Mactra Dupiniana* d'Orb., La Chapelle.
* *Pharus Robinaldinus* d'Orb., Saint-Sauveur, Gy.
* *Martesia icaunensis* Cott., Auxerre.
Myopholas semi-costa Ag., Leugny, Fontenoy, les Dumonts, Saint-Sauveur, Flogny, Auxerre.
Panopea Cottaldina d'Orb., Volvent.
c *Panopea plicata* Sow., tous les gisements.

Nota. — Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui ne sont pas représentées dans les autres régions du Bassin de Paris. Le double astérisque indique une espèce rencontrée dans une autre région seulement. Les espèces précédées d'un c sont cosmopolites, elles ont apparu au Valanginien et se continuent jusqu'à l'Aptien.

Aube. Les gisements de la bordure de l'Aube et de l'Yonne présentent le faciès réciforme (Marolles, Lignières, Fouchères, Courtenot). Le premier gisement contient presque toutes les espèces hauteriviennes ; il est aujourd'hui comblé.

De l'autre côté de la vallée de la Seine, le gisement de Vandeuvre présente une belle coupe de calcaire à faciès normal alternant avec des marnes ; les espèces sont peu nombreuses. La partie supérieure ne contient plus que des moules de gros *Pholas* et *Exogyra latissima* Lk. On trouve ici aussi l'émersion que j'ai signalée dans la Meuse et la Haute-Marne.

Voici la liste des principales espèces provenant des collections Peron et Lambert. La collection Leymerie a été dispersée et ses types égarés.

AC *Nucula planata* Desh., Marolles.
C *Nucula simplex* Desh., id.
C *Leda scapha* d'Orb., id.
C *Arca carteroniana* d'Orb., id.
AC *Arca Dupiniana* d'Orb., id.
C *Barbatia Rauliniana* Leym., Lignières, Marolles.
C *Barbatia marullensis* d'Orb., Marolles.
* *Barbatia Baudoniana* Cott., id. (coll. Peron).
AC *Grammatodon securis* Leym., id.
Idonearca Gabrielis Desh., id. et Vandeuvre.
C *Idonearca Robinaldina* d'Orb., id.
A *Trigonoarca consobrina* d'Orb., id.
A *Pectunculus marullensis* Leym., id. (Type).
* *Mytilus densesulcatus* d'Orb., Soulaines (type).
C *Septifer lineatus* Sow., Marolles.
C *Modiola Fittoni* d'Orb., id.
C *Modiola simplex* Desh., id.
Crenella bella Sow., id.
Lithodomus praelongus d'Orb., Brienne.
C *Lithodomus amygdaloides* Desh., Marolles.
AC *Lithodomus Archiaci* Desh., id.
Pinna sulcifera Desh., Vandeuvre (coll. Lambert).
C *Camptonectes Cottaldinus* d'Orb., Vandeuvre.
C *Neithea atava* Roem., Marolles.
AC *Prohinnites Leymeriei* Desh., Soulaines.
C *Lima undata* Desh., Vandeuvre.
C *Plagiostoma Carteroniana* d'Orb., Marolles.
C *Limatula Tombeckiana* d'Orb., id.
A *Limatula Dupiniana* d'Orb., id.
C *Spondylus Roemeri* Desh., Lignières, Fouchères.
Exogyra latissima Lk., tous les gisements.
Exogyra Tombeckiana d'Orb., Lignières, Courtenot.
C *Exogyra Boussingaulti* d'Orb., Fouchères.
AC *Gervilleia aliformis* Sow., Marolles, Vandeuvre, (coll. Lambert).
C *Gervilleia anceps* Desh., id.
Perna Mulleti Desh., id.
C *Trigonia caudata* Ag., Marolles, Lignières.
C *Trigonia nodosa* Sow., Lignières.
C *Trigonia carinata* Ag., Lignorelles, Lignières, Vandeuvre.
C *Trigonia longa* Ag., Marolles.
C *Opis neocomiensis* d'Orb., Marolles, Bernon.
A *Cardita neocomiensis* d'Orb., Marolles.
Cardita quadrata d'Orb., id.
Astarte gigantea Desh., Vandeuvre.
C *Astarte elongata* d'Orb., Marolles.
AC *Astarte numismalis* d'Orb., id.
A *Astarte subacuta* d'Orb., id.
AC *Astarte subcostata* d'Orb., id.
Astarte disparilis d'Orb., id.
* *Astarte (Coelastarte) icaunensis* Cott., Lignières et Vandeuvre.
Astarte substriata Leym., type de l'Aube.
Anthonya æquivalvis Desh.
C *Cardium Voltzi* Desh., Vandeuvre, Marolles.
AC *Cardium Cottaldinum* d'Orb., Marolles.
Cardium subhillanum Desh., id.
Protocardia peregrina d'Orb., id.
A *Protocardia imbricataria* Desh., id.
Sphaera corrugata Sow., id.
* *Cyprina Marcousana* de Lor., id.
C *Cyprina bernensis* Leym., id.
C *Anisocardia neocomiensis* d'Orb., Vandeuvre (coll. Peron.)
Meretrix vendoperata d'Orb., Lignières.
Meretrix Robinaldina d'Orb., Marolles.
A *Meretrix Cornueliana* d'Orb. —
A *Meretrix Cottaldina* d'Orb. —
A *Meretrix icaunensis* d'Orb. —
A *Cyprimeria Dupiniana* d'Orb. —
C *Ptychomya Robinaldina* d'Orb., id. et Lignières.
A *Tellina Carteroni* d'Orb., Marolles.
A *Tellina Couloni* d'Orb., id.
A *Linearia subconcentrica* d'Orb., id.
Platymya Agassizi id., Vandeuvre.
Platymya marullensis d'Orb., Marolles (type).
A *Platymya subsinuosa* d'Orb., id.
A *Thracia subangulata* Desh., i d.
Thracia neocomiensis d'Orb., id.
C *Pholadomya gigantea* Sow., id. et Vandeuvre.
Arcomya Dupiniana d'Orb., Marolles.
* *Corbula carinata* d'Orb., id.
A *Corbula incerta* d'Orb., id.
Corbula compressa d'Orb., Soulaines.
Mactra Dupiniana d'Orb., Marolles.
C *Panopea plicata* Sow., dans tous les gisements.

Haute-Marne. C'est aux environs de Bettancourt-la-Ferrée, près de Saint-Dizier, que semble avoir été la partie la plus profonde du bassin, ainsi que non loin de là, à Brillon, dans la Meuse. TOMBECK a recueilli un certain nombre d'Ammonites de l'Hauterivien inférieur :

Leopoldia Leopoldina D'ORB.
Leopoldia castellanensis D'ORB.
Acanthodiscus radiatus D'ORB.
Polyptichytes bidichotomus KEYS.

Les Lamellibranches, très abondants, et conservés avec le test cristallisé proviennent presque tous de Bettancourt (coll. TOMBECK à la Sorbonne). Les principales espèces déterminées sont

AC *Nucula planata* DESH., Wassy.
C *Leda scapha* D'ORB., Ancerville.
AC *Arca Carteroni* D'ORB., Bettancourt.
Arca Dupiniana D'ORB., id.
Barbatia Rauliniana D'ORB., id.
Barbatia marullensis D'ORB., id.
AC *Grammatodon securis* DESH., id.
Idonearca Gabrielis DESH. Attencourt, Bettancourt.
Idonearca Moreana D'ORB., Bettancourt.
Idonearca Robinaldina D'ORB., id.
C *Idonearca Cornueliana* D'ORB., id.
A *Trigonoarca consobrina* D'ORB., id.
A *Pectunculus marullensis* LEYM., id.
* *Mytilus densesulcatus* D'ORB., Morancourt.
C *Septifer lineatus* SOW., Bettancourt, Bailly, Saint-Dizier.
Modiola Carteroni D'ORB., Bettancourt.
Modiola Matronensis D'ORB., id.
Modiola simplex DESH., Morancourt, Wassy.
Crenella bella SOW., Morancourt, Bettancourt.
Lithodomus amygdaloides DESH., Wassy, Bettancourt.
AC *Lithodomus Archiaci* LEYM., Bettancourt.
A *Lithodomus prestensis* P. et C., Bettancourt.
Chlamys Goldfussi DESH., Saint-Dizier, Morancourt, Bettancourt.
Chlamys Robinaldinus D'ORB., Morancourt, Saint-Dizier.
C *Chlamys Archiaci* D'ORB., Morancourt.
C *Camptonectes Cottaldinus* D'ORB., Wassy, Saint-Dizier. Bettancourt, Guindrecourt.
* *Camptonectes cinctus* SOW., Guindrecourt.
Camptonectes striato-punctatus ROEM., Saint-Dizier.
C *Neithea atava* ROEM., Vallerest, Louvemant, Wassy, Bettancourt, Morancourt.
C *Neithea neocomiensis* D'ORB.
AC *Prohinnites Leymeriei* DESH., Saint-Dizier, Morancourt.
* *Prohinnites Renevieri* P et C., Morancourt.
Lima Royeriana D'ORB. Morancourt, Bettancourt, Saint-Dizier.
C *Lima (Plagiostoma) Carteroniana* D'ORB., Morancourt, Bettancourt, Saint-Dizier, Wassy.
C *Lima (Mantellum) undata* DESH., Saint-Dizier, Bettancourt.
C *Limatula Tombeckiana* D'ORB., Morancourt, Bettancourt, Wassy.
C *Spondylus Roemeri* DESH., Morancourt.
Plicatula placunea LK., Bettancourt, Wassy.
Plicatula sp. ? Morancourt.
Avicula Cottaldina D'ORB. et var. *Carteroniana* D'ORB., Bettancourt.
Avicula (Oxytoma) inæquivalvis SOW. et var. *Cornueliana* D'ORB., Morancourt.
Pinna Hombresi P. et C., Wassy.
A *Pinna sulcifera* LEYM., Wassy, Bettancourt, Morancourt, Guindrecourt.
C *Pinna Robinaldina* D'ORB., Morancourt.
* *Avicula neocomiensis* D'ORB., Guindrecourt.
Liostrea Cotteaui COQ., Bettancourt.
C *Exogyra Tombeckiana* D'ORB., id.
C *Exogyra latissima* LK., dans tous les gisements.
C *Exogyra tuberculifera* COQ., id.
C *Exogyra Boussingaulti* D'ORB. var. *Minos* COQ., Morancourt.
C *Alectryonia rectangularis* ROEM., Wassy, Saint-Dizier, Bettancourt.
AC *Gervilleia aliformis* SOW., Bettancourt, Saint-Dizier.
Gervilleia anceps DESH., Bettancourt, Attencourt
Perna Mulleti DESH., Wassy, Vallerest, Sommevoires.
A *Plicatula asperrima* D'ORB., Gy, Orgy, Bleigny, Auxerre.
Plicatula Roemeri D'ORB., Gy, Bleigny, les Dumonts.
C *Trigonia ornata* D'ORB., Saint-Dizier, Wassy, Bettancourt.
Trigonia divaricata D'ORB., Bettancourt.
Trigonia scapha AG., Bettancourt.
C *Trigonia caudata* AG., Bettancourt, Attencourt, Saint-Dizier.
C *Trigonia nodosa* SOW., Saint-Dizier, Bettancourt.

c *Trigonia carinata* Ag., Attencourt, Saint-Dizier.
c *Trigonia longa* Ag., Bettancourt, Attencourt, Saint-Dizier.
c *Opis neocomiensis* d'Orb., Bettancourt, Morancourt, Saint-Dizier.
Cardita quadrata d'Orb., Bettancourt.
c *Astarte elongata* d'Orb., Bettancourt.
ac *Astarte numismalis* d'Orb., Bettancourt, Saint-Dizier.
a *Astarte subacuta* d'Orb., Bettancourt.
c *Astarte subcostata* d'Orb., Bettancourt, Attencourt.
Astarte disparilis d'Orb., Saint-Dizier.
Astarte gigantea Desh., Bettancourt, Saint-Dizier.
Astarte Moreana d'Orb., Bettancourt.
c *Astarte Beaumonti* Leym. et var. *neocomiensis* d'Orb., Saint-Dizier, Morancourt.
Lucina (*Phacoides*) *Cornueliana* d'Orb., Bettancourt.
c *Sphaera corrugata* Sow., Saint-Dizier, Wassy.
Unicardium inornatum d'Orb., Bettancourt.
Crassatella subregularis Douv. race *occidentalis* Gillet, Bettancourt.
a *Anthonya Cornueliana* d'Orb., Bettancourt, Attencourt, Morancourt.
Protocardia impressa Desh., dans tous les gisements.
c *Protocardia peregrina* d'Orb., Bettancourt.
a *Potocardia imbricataria* Desh., Morancourt, Bettancourt.
c *Cardium subhillanum* Leym., Bettancourt, Morancourt.
c *Cardium Voltzi* Leym., Bettancourt, Attencourt.
ac *Cardium Cottaldinum* d'Orb., Morancourt, Bettancourt.
c *Cyprina bernensis* de Lor., Morancourt.
c *Anisocardia neocomiensis* d'Orb., Saint-Dizier.
c *Clementia* (*Flaventia*) *Brongniartina* Leym., Bettancourt.
c *Meretrix vendoperata* d'Orb., Bettancourt.
Meretrix Robinaldina d'Orb., Morancourt.
a *Meretrix Cornueliana* d'Orb., Bettancourt.
a *Meretrix Cottaldina* d'Orb., Bettancourt.
Meretrix Galdrina d'Orb., Bettancourt.
a *Cyprimeria Dupiniana* d'Orb., id.
c *Ptychomya Robinaldina* d'Orb., Morancourt.
a *Tellina Couloni* d'Orb., Attencourt.
a *Linearia subconcentrica* d'Orb., Bettancourt.
a *Cercomya Robinaldina* d'Orb., Bettancourt.
Platymya Cornueliana d'Orb., Bettancourt.
Platymya Carteroni d'Orb., id.
Platymya marullensis d'Orb., Saint-Dizier.
Platymya Agassizi d'Orb., Wassy, Bettancourt.
Thracia Robinaldina d'Orb., Bettancourt.
Thracia aff Couloni P. et Ren., Bettancourt.
a *Gonyomya caudata* Ag., Bettancourt.
c *Pholadomya gigantea* Sow., Bettancourt.
Corbula carinata d'Orb., Attencourt, Bettancourt.
a *Mactra matronensis* d'Orb., Bettancourt.
* *Pharus Warburtoni* (Forbes) Woods, Bettancourt.
c *Panopea plicata* Sow., tous les gisements.

Meuse. Le gisement le plus riche est celui de Brillon, dans les carrières de Ville-sur-Saulx. Les Ammonites sont beaucoup moins nombreuses qu'à Bettancourt.

La faune des Lamellibranches devait être aussi riche que dans cette dernière localité, mais les types de Buvignier ont disparu, et cette faune n'est connue que par quelques fossiles des collections Tombeck et d'Orbigny, de la collection Corroy. Pour les autres, j'ai dû me borner à citer les listes de Buvignier:

ac *Nucula planata* Desh., Brillon.
c *Nucula simplex* Desh., Sommelonne.
c *Leda scapha* d'Orb., Ancerville.
ac *Arca Carteroni* d'Orb., Sommelonne.
ac *Arca Dupiniana* d'Orb., id.
ac *Grammatodon securis* Desh., Ville-sur-Terre, Sommelonnne.
c *Idonearca Gabrielis* Desh., Brillon, Cousancelles.
Idonearca Moreana d'Orb., Brillon, Brousseval.
c *Idonearca Robinaldina* d'Orb., Sommelonne.
c *Idonearca Cornueliana* d'Orb., id.
a *Trigonearca consobrina* d'Orb., id.
a *Pectunculus marullensis* Leym., Sommelonne.
c *Modiola aequalis* Sow., Sommelonne.
Modiola matronensis d'Orb., id.
c *Modiola simplex* Desh., id.
Crenella bella Sow., Vaulx-sur-Blaise.
c *Lithodomus oblongus* d'Orb., id.
c *Lithodomus amygdaloides* Desh., Baudrecourt, Brillon, (coll. Tombeck).
c *Chlamys Robinaldinus* d'Orb., Brillon.
Chlamys Coquandianus d'Orb., id.
c *Camptonectes Cottaldinus* d'Orb., Sommelonne.
Chlamys striato-punctatus Roem., id.
c *Neithea atava* Roem., Brillon.
ac *Prohinnites Leymeriei* Desh., Mussey, Soulaines.
ac *Lima Royeriana* d'Orb., Brillon.
c *Plagiostoma Carteroniana* d'Orb., Ancerville, Baudrecourt.
c *Lima* (*Mantellum*) *undata* Desh., Ancerville, Lignorelles.

AC *Limatula Tombeckiana* D'ORB., gisement?
Avicula Cottaldina D'ORB., Sommelonne, Brillon.
A *Pinna sulcifera* DESH., Soulaines.
C *Exogyra Tombeckiana* D'ORB., Ancerville.
C *Exogyra latissima* LK., tous les gisements.
C *Exogyra tuberculifera* COQ., id.
C *Exogyra Boussingaulti* D'ORB. var. *Minos* D'ORB., Ancerville.
C *Alectryonia* (*Arctostrea*) *rectangularis* ROEM., Brillon.
C *Gervilleia anceps* DESH., Brillon.
A *Gervilleia aliformis* SOW., Ville-sur-Terre.
Perna Mulleti DESH., Sommevoires.
Perna Ricordeana D'ORB., Brillon.
C *Trigonia ornata* D'ORB., Sommelonne, Ancerville.
Trigonia divaricata D'ORB., gisement?
C *Trigonia scapha* AG., Brillon (coll. École des Mines, Sorbonne).
C *Trigonia caudata* AG., Sommelonne, Brillon.
C *Trigonia nodosa* SOW., Ancerville, Sommelonne, Brillon.
C *Trigonia carinata* AG., Chancenay, Brillon.
C *Trigonia longa* AG , Brillon.
Cardita neocomiensis D'ORB., Sommelonne.
Cardita quadrata D'ORB., gisement ?
C *Astarte elongata* D'ORB., gisement ?
C *Astarte subcostata* D'ORB., Ancerville.
Astarte subformosa D'ORB., Ancerville, Sommelonne.
Astarte gigantea DESH., Brillon.
Astarte Moreana D'ORB., id.
C *Astarte Beaumonti* LEYM., Ancerville, Brillon, Ville-sur-Terre (coll. Lambert).
Lucina Cornueliana D'ORB., gisement ?
C *Sphaera corrugata* SOW., Brillon.
Unicardium inornatum, SOW., Sommelonne.
A *Anthonya Cornueliana* D'ORB., id.
C *Protocardia peregrina* D'ORB., id.
A *Protocardia imbricataria* DESH., Sommelonne.
C *Cardium subhillanum* LEYM., Baudonvilliers.
C *Cardium Voltzi* LEYM., Sommelonne.
AC *Cardium Cottaldinum* D'ORB., Brillon.
* *Thetironia minor* SOW., Sommelonne, Brillon.
C *Anisocardia neocomiensis* D'ORB., id.
Meretrix Robinaldina D'ORB., Baudrecourt
A *Meretrix Cornueliana* D'ORB., Sommelonne.
Cyprimeria Dupiniana D'ORB., id.
C *PtychomyaRobinaldina* D'ORB., Ville-en-Blaisois.
A *Tellina Carteroni* D'ORB., gisement?
Platymya Cornueliana D'ORB., Cousancelles.
A *Gonyomya caudata* AG., Vaulx-sur-Blaise.
Gastrochaena dilatata D'ORB., gisement?
C *Pholadomya gigantea* SOW., Brillon.
Arcomya Dupiniana D'ORB., id.
Myopholas semi-costa AG. = *Moreana* BUV. id.

On trouve encore à Brillon deux espèces du Jura :

Arca sanctae-crucis P. et C. — *Mytilus michaillensis* P. et C.

dans la collection Corroy (mes déterminations) qui indiquent la proximité de cette région.

Les Gastropodes, les Brachiopodes et les Échinides sont rares.

Parmi les espèces citées dans l'Yonne, l'Aube, la Haute-Marne et la Meuse, certaines sont localisées dans un ou plusieurs de ces départements, quelquefois dans un seul gisement. Ce sont :

Lima Robinaldina D'ORB., Yonne et Aube.
Exogyra autissiodorensis COTT. A Auxerre, dans l'Yonne.
Gervillela (*Pseudogervilleia*) *episcopalis* GILLET. A Gy-l'Évêque, dans l'Yonne.
Myoconcha Lamberti GILLET, id.
Myoconcha icaunensis GILLET, id. et à Auxerre.
Avicula neocomiensis COTT., Auxerre et Guindrecourt.
Mytilus densesulcatus D'ORB., Soulaines (Aube) et Morancourt (Haute-Marne).
Cœlastarte icaunensis COTT., Gy-l'Évêque (Yonne) Lignières, Vandeuvre (Aube).
Crassatella subregularis DOUV. race *occidentalis* GILLET, Bettancourt (Haute-Marne).
Cardita Orbignyana COTT., Gy-l'Évêque (Yonne).
Anthonya aequivalvis DESH.
Corbula incerta D'ORB., Marolles (Aube).
Corbula compressa D'ORB., Soulaines (Aube).
Arcomya icaunensis COTT., Gy-l'Évêque (Yonne).
Barbatia Baudoniana COTT., Gy et Marolles.
Platymya subsinuosa Marolles (Aube), La Chapelle (Yonne) et Saints.
Platymya Carteroni D'ORB., Saint-Sauveur (Yonne), Bettancourt (Haute-Marne).
Martesia icaunensis COTT., Auxerre.
Plicatula sp., Morancourt (Haute-Marne).
Idonearca Moreana D'ORB., Marolles (Aube), Bettancourt (Haute-Marne), Brillon, Brousseval (Meuse).
Astarte subformosa D'ORB., Auxerre, Ancerville et Sommelonne (Meuse).
Gastrochaena Rathieriana COTT., Lignorelles (Yonne).
Lucina Dupiniana D'ORB. (plusieurs gisements).

Lucina Robinaldina Cott., Gy.

Unicardium inornatum d'Orb., Saint-Sauveur, Leugny (Yonne), Bettancourt (Haute-Marne), Sommelonne (Meuse).

Meretrix Galdrina d'Orb., Saint-Sauveur (Yonne), Bettancourt (Haute-Marne).

Meretrix icaunensis d'Orb., Saint-Sauveur, Auxerre ; Marolles (Aube).

Meretrix Cottaldina d'Orb., Yonne (nombreux gisements), Bettancourt (Haute-Marne) ; Sommelonne (Meuse).

Tellina Couloni d'Orb., Yonne (nombreux gisements), Marolles (Aube), Attencourt (Haute-Marne).

Mactra Dupiniana d'Orb., La Chapelle (Yonne), Marolles (Aube),

Thracia subangulata Desh., Soulaines (Aube).

Thracia aff. Couloni P. et Ren., Attencourt (Haute-Marne).

Trigonia divaricata d'Orb., Bettancourt et Meuse.

Trigonia scapha Ag. N'est pas représentée dans l'Aube.

Nucula simplex Desh. N'est pas représentée dans la Haute-Marne.

Leda scapha d'Orb. Non plus.

Barbatia Rauliniana et *marullensis* d'Orb. Ne sont pas représentées dans la Meuse.

Barbatia episcopalis Cott. Est localisée dans l'Yonne, à Gy-l'Évêque.

Anisocardia Montmollini P. et Ren. Est localisée à Bettancourt (Haute-Marne).

Opis neocomiensis d'Orb. N'est pas citée dans la Meuse.

Astarte subacuta d'Orb. N'est pas citée dans la Meuse.

Astarte substriata Leym. Est localisée dans l'Aube.

Astarte pseudostriata d'Orb. Est localisée dans l'Yonne.

Lucina Cornueliana d'Orb. N'existe ni dans l'Yonne, ni dans l'Aube.

Anthonya Cornueliana d'Orb. Id.

Protocardia impressa Desh. N'est pas citée dans la Meuse.

Thetironia minor Sow. Est localisée dans la Meuse.

Cyprina Marcousana de Lor. Est localisée dans l'Yonne et dans l'Aube.

Cyprina bernensis Leym. N'est pas signalée dans la Meuse.

Flaventia Brongniartina Leym. et

Meretrix vendoperata d'Orb. Non plus.

Ptychomya neocomiensis de Lor. N'est signalée qu'à Gy-l'Évêque.

Ptychomya solita d'Orb. Dans divers gisements de l'Yonne.

Tellina Carteroni d'Orb. N'a pas été trouvée dans la Haute-Marne.

Tellina Couloni d'Orb. N'est pas citée dans la Meuse.

Linearia subconcentrica d'Orb. Non plus.

Cercomya Robinaldina d'Orb. Ni dans l'Aube, ni dans la Meuse.

Thracia Robinaldina d'Orb. Ni dans l'Aube, ni dans la Meuse.

Thracia neocomiensis d'Orb. Ni dans la Haute-Marne, ni dans la Meuse.

Gonyomya caudata Ag. Pas signalée dans l'Aube.

Gastrochaena dilatata d'Orb. Pas dans la Haute Marne.

Pholadomya Trigerania Cott. Localisée dans l'Yonne, à Auxerre et Jonches.

Arcomya Dupiniana d'Orb. Pas dans la Haute-Marne.

Corbula carinata d'Orb. Pas dans la Meuse.

Psammobia Gillieroni P. et C. Localisée à Gy (Yonne).

Mactra Carteroni d'Orb. Je n'ai déterminé qu'un exemplaire de la Haute-Marne

Mactra matronensis d'Orb. Ni dans l'Aube, ni dans la Meuse.

Pharus Warburtoni Forbes. Je n'ai rencontré qu'un exemplaire de la Haute-Marne.

Pharus Robinaldinus d'Orb. Signalée seulement dans l'Yonne dans un gisement.

Myopholas semi-costa Ag. Ne se rencontre pas dans la Haute-Marne.

Dreissensia lanceolata Sow. N'existe que dans l'Yonne.

Septifer lineatus Sow. N'est pas signalée dans la Meuse.

Modiola Fittoni d'Orb. Ni dans la Haute-Marne, ni dans la Meuse.

Modiola Carteroni d'Orb. Localisée dans la Haute-Marne.

Modiola æqualis Sow. Pas dans la Haute-Marne.

Modiola Matronensis d'Orb. Ni dans l'Yonne, ni dans l'Aube.

Lithodomus praelongus d'Orb. Ni dans la Haute-Marne, ni dans la Meuse,

Lithodomus oblongus d'Orb. Ni dans la Haute-Marne ni dans l'Aube.

Lithodomus Archiaci Desh. Pas dans la Meuse.

Lithodomus prestensis P. et C. Bettancourt et Gy.

Chlamys icaunensis Cott. Localisée à Gy (Yonne).

Chlamys Goldfussi Desh. Ni dans l'Aube, ni dans la Meuse.

Chlamys Robinaldinus d'Orb. Pas dans l'Aube.

Chlamys Archiaci d'Orb. Ni dans l'Aube, ni dans la Meuse.

C. Coquandianus d'Orb. Ni dans l'Aube, ni dans la Haute-Marne.

Camptonectes striato-punctatus Roem. Pas dans l'Aube.

Camptonectes cinctus Sow. Espèce boréale localisée dans un gisement de la Haute-Marne.

Neithea valanginiensis P. et C. Localisée dans l'Yonne.

Prohinnites Leymeriei P. et C. Pas dans l'Aube.

Prohinnites Renevieri P. et C. Je n'ai déterminé qu'un exemplaire de la Haute-Marne.

Lima Royeriana d'Orb. Pas dans l'Aube.
Plagiostoma dubisiensis P. et C. Localisée dans l'Yonne.
Mantellum Orbignyana Math. Id., à Auxerre.
Mantellum Robinaldina d'Orb., les types, seuls connus, proviennent de Saint-Sauveur (Yonne) et Brienne (Aube).
Limatula Dupiniana d'Orb. Pas dans la Meuse.
Spondylus Roemeri Desh. Pas dans la Meuse.
Plicatula placunea Lk. Ni dans l'Aube, ni dans la Meuse.
Avicula Cottaldina d'Orb. Pas dans l'Aube.
Oxytoma Cornueliana d'Orb. Localisée dans la Haute-Marne.
Pinna Hombresi P. et C. Id.
Pinna Robinaldina d'Orb. Ni dans la Meuse, ni dans l'Aube.
Anomia laevigata Sow. Localisée dans l'Yonne.
Liostrea Cotteaui Coq., Yonne et Haute-Marne.
Perna Ricordeana d'Orb. Ni dans la Haute-Marne, ni dans l'Aube.

La région la plus riche en Lamellibranches est donc l'Yonne, et dans ce département le gisement le plus favorisé est celui de Gy-l'Évêque ; il correspond à la partie la moins profonde de la mer néocomienne dans le bassin de Paris à l'Hauterivien. C'est le seul endroit où on trouve une petite faune locale qui ne s'est pas propagée plus loin qu'Auxerre ; les autres régions ne contiennent pour ainsi dire pas d'espèces locales.

Les espèces cosmopolites sont toutes représentées dans les quatre départements. Ce sont elles qui ont apparu les premières au Valanginien, et qui subsistent jusque dans l'Aptien. Ce sont donc les éléments les plus intéressants de la faune néocomienne. Un certain nombre d'entre elles se retrouve toujours dans les gisements les plus profonds où tous les autres Lamellibranches littoraux ont disparu et dans les moins profonds où les espèces les moins euryhalines ne peuvent subsister.

Un certain nombre d'espèces, rencontrées dans d'autres régions que le bassin de Paris, ne sont pas représentées dans le Jura. Ce sont

Cardita quadrata d'Orb.
Astarte disparilis d'Orb.
Astarte Moreana d'Orb.
Astarte substriata Leym.
Pholadomya Trigeriana Cott.
Anthonya Cornueliana d'Orb.
Thetironia minor Sow.
Pharus Warburtoni Forbes
Mantellum Robinaldina d'Orb.
Anomia laevigata Sow.

Les espèces représentées seulement dans le Jura et le bassin de Paris sont :

Chlamys icaunensis Cott. (dans le Valanginien d'Arzier).
Lima dubisiensis P. et C., Valanginien du Jura.
Idonearca Robinaldina d'Orb.
Anisocardia Montmollini P. et Ren., Aptien du Jura.
Cyprina Marcousana de Lor.
Meretrix Robinaldina d'Orb.
Meretrix Cornueliana d'Orb.
Arcomya Dupiniana d'Orb.
Psammobia Gillieroni P. et C.
Mactra Carteroni d'Orb.
Mactra Matronensis d'Orb.
Pharus Robinaldinus d'Orb.
Modiola Matronensis d'Orb.
Lithodomus prestensis P. et C.
Liostrea Cotteaui Coq.

La présence d'un *Cylindrotheutys* dans la Haute-Marne, de même que celle de *Camptonectes cinctus* Sow., espèce caractéristique de la province boréale ; la présence de *Oxytoma Cornueliana* d'Orb. et de *Chlamys striato-punctatus* Roem., espèces abondantes dans la même province ; celle de *Thetironia minor* Sow., espèce de l'Allemagne et de l'Angleterre du Nord, signalée par Buvignier dans la Meuse, indiquent l'existence de courants tempérés descendant vers les régions tropicales.

Chaînes jurassiennes.

Jura. Dans les chaînes du Jura, l'Hauterivien est représenté par un ensemble d'assises

marneuses désignées sous le nom de « marnes d'Hauterive » du nom d'un village des environs de Neufchâtel [1].

Dans la région de Sainte-Croix, ces marnes sont très riches en fossiles, et ont fourni autrefois à PICTET et à CAMPICHE une faune prédominante en Lamellibranches, décrite dans une série de Monographies devenues classiques.

D'après RITTENER (1902), un horizon inférieur à *Holcostephanus astierianus* D'ORB. contient surtout des Bryozoaires et des Spongiaires, avec *Exogyra latissima* LK. et *Arcomytilus Couloni* MARC.

C'est l'horizon supérieur qui a fourni les espèces types de Pictet et Campiche. Elles se composent de nombreux Lamellibranches, d'assez abondants Gastropodes et Brachiopodes. On retrouve *Holcostephanus astierianus* D'ORB., et un certain nombre de Céphalopodes, surtout des Hoplitidés. Les Échinides ne sont pas très nombreux comme espèces, mais *Toxaster retusus* LK. est très abondant.

Parmi les Lamellibranches, beaucoup appartiennent à des espèces communes avec le Sud-Est de la France

A *Pinna Gillieroni* P. et C., Landeron.
*A *Cardita sanctae-crucis* P. et C., Sainte-Croix (type à Lausanne).
A *Thetironia Renevieri* P. et C., Sainte-Croix, Nozeroy.
A *Psammobia intermedia* P. et C., Sainte-Croix.
A *Pholadomya minuta* DE LOR., Sainte-Croix.
A *Pholadomya scaphoides* AG. Sainte-Croix, Landeron.
A *Cyprina aubersonensis* P. et C.
Lima arzierensis DE LOR.
Exogyra Etalloni P. et C.
* *Trigonia palmata* DESH., Auberson (Musée de Genève). Non citée par Pictet.

Les autres espèces sont, en grande partie, des espèces cosmopolites, un grand nombre ayant déjà apparu au Valanginien

Nucula simplex DESH., Morteau.
Barbatia marullensis D'ORB., id.
Arca Carteroni D'ORB., id.
Arca Dupiniana D'ORB., id.
Idonearca Cornueliana D'ORB., id.
Trigonoarca consobrina D'ORB., id.
Modiola Carteroni D'ORB., id.
Pinna Robinaldina D'ORB., id.
Limatula Tombeckiana D'ORB. Sainte-Croix, Landeron, Villers.
Plagiostoma Carteroniana D'ORB., Sainte-Croix, Locles, Villers, Morteau.
Lima Royeriana D'ORB., Morteau, Neufchâtel.
Chlamys Cottaldinus D'ORB., Neufchâtel, Morteau.
Neithea atava ROEM., forme large, Auberson (Musée de Lausanne).
Neithea neocomiensis D'ORB., Neufchâtel, Villers.
Exogyra Boussingaulti D'ORB., Villers, le Locles.
Exogyra latissima LK., Le Locle, Villers, Neufchâtel.
Trigonia caudata AG., Le Locle, Villers.
Astarte subcostata D'ORB., Morteau.
Astarte numismalis D'ORB., Villers.
Astarte elongata D'ORB., Morteau.
Astarte sinuata D'ORB., id.
Astarte neocomiensis D'ORB., id.
Protocardia impressa DESH., id.
Protocardia peregrina D'ORB., id.
Cardium subhillanum LEYM., id.
Protocardia imbricataria DESH., id.
Meretrix Cornueliana D'ORB., id.
Tellina Carteroni D'ORB., Sainte-Croix.
Platymya marullensis D'ORB., Villers.
Pholadomya gigantea SOW., Neufchâtel, Villers.
Gonyomya Agassizi D'ORB., Morteau.
Panopea plicata SOW., Sainte-Croix, Villers.
Panopea arcuata AG., Villers.
Panopea Cottaldina D'ORB., Morteau.
Arcomya Dupiniana D'ORB., Sainte-Croix.

Un certain nombre d'espèces sont localisées dans le Jura, et se rencontraient déjà au Valanginien

Protocardia Jaccardi P. et C.
Protocardia Germani P. et C.
Thracia vulvaria P. et C.
Myoconcha sabaudiana DE LOR.

1. Les marnières, aujourd'hui abandonnées, ne m'ont fourni qu'un certain nombre de Brachiopodes.

Mytilus sanctae-crucis P. et C.
**Lima dubisiensis* P. et C.
Lima russilensis P. et C.
Lima vigneulensis P. et C.
Ostraea sanctae-crucis P. et C.

J'ai déjà cité les espèces communes avec le bassin de Paris seulement (p. 185).

Mont-Salève. FAVRE (1913) cite dans les « marnes d'Hauterive » du Salève, aux gorges de la Varappe :

Chlamys Goldfussi DESH.
Chlamys Carteroni D'ORB.
Neithea atava ROEM.
Neithea neocomiensis D'ORB.
Exogyra latissima LK.
Cardium subhillànum DESH.
Trigonia caudata AG.
Panopea plicata SOW.

DE LORIOL cite, de plus (1861), les espèces suivantes, dont les types sont au Museum de Genève

A *Liostrea Leymeriei* DESH. Rare.
Exogyra Boussingaulti D'ORB. Rare. La Varappe.
Exogyra latissima LK. Toutes les localités.
Alectryonia rectangularis ROEM. Très abondante.
Spondylus Roemeri DESH., Varappe. Fréquent.
Neithea atava ROEM. et *neocomiensis* D'ORB. Tous les gisements.
Camptonectes Cottaldinus D'ORB., La Varappe. Fréquent.
Chlamys Archiaci D'ORB. = *Oosteri* DE LOR., commune. Varappe, Grande-Gorge.
Chlamys Robinaldinus D'ORB., assez abondante. Varappe, Grande-Gorge.
Chlamys Carteronianus D'ORB. Commune dans tous les gisements.
Chlamys Goldfussi DESH., assez abondante. Varappe, Grande-Gorge.
Avicula Cottaldina D'ORB. Id. Très rare.
Lima undata DESH., Varappe.
Lima varapensis DE LOR. Espèce locale. Varappe, Grande-Gorge.
A *Ctenostreon pseudo-proboscidea* DE LOR. = *Lima Picteti* de LOR., Varappe, Croisette, Grande-Gorge ; assez abondante.
Limatula Tombeckiana D'ORB. Très rare.
Plagiostoma Carteroniana D'ORB., Varappe, assez rare.
Lithodomus amygdaloides DESH. Id. Très rare.
Modiola subsimplex D'ORB., Varappe. Très rare.
Septifer lineatus SOW. Id. Très rare.
Myoconcha sabaudiana DE LOR. Très rare (Type).
Pinna sulcifera DESH. Id. Très rare.
Arca salevensis DE LOR. Id. Assez rare. (Type).
Arca Gresslyi DE LOR. Espèce locale. Très commune, paraît un jeune d'*A. Gabrielis* DESH. (un exemplaire au Musée de Lausanne).
Grammatodon securis LEYM., Varappe. Rare.
Idonearca Cornueliana D'ORB. Id. Assez rare.
Nucula Cornueliana D'ORB. Id. Très rare.
Anisocardia neocomiensis D'ORB., Varappe.
Anisocardia Studeri DE LOR. Id. Assez commune, paraît être un *Cardium*.
Unicardium inornatum D'ORB. Un seul exemplaire.
Cardium subhillanum LEYM., Varappe. Rare.
Sphaera corrugata SOW., Varappe, Grande-Gorge. Assez commune.
Lucina Cornueliana D'ORB. Très rare.
Cyprina Deshayesiana DE LOR. (Type), Varappe, Grande-Gorge etc. Commune.
Cyprina Marcousana DE LOR. (Type), Varappe.
Cyprina bernensis LEYM. Id. Assez rare.
Trigonia longa AG. Très rare. Moules.
Trigonia carinata AG. Commune, Varappe, Petite-Gorge.
Trigonia caudata AG., Varappe.
Cardita neocomiensis D'ORB. Id. Rare.
Ptychomya neocomiensis DE LOR. Type. Varappe, Grande-Gorge. Assez abondante.
Astarte pseudostriata D'ORB. Id. Très rare.
Astarte neocomiensis D'ORB. Id. et Grande-Gorge. Assez abondante.
A *Opis Desori* DE LOR. Type. Varappe. Assez abondante.
A *Thetironia Renevieri* DE LOR. Type. Moules.
Meretrix vendoperata D'ORB., Varappe. Rare.
A *Meretrix Thurmanni* DE LOR. Id. Rare (type).
A *Meretrix varapensis* DE LOR. Id. Très rare. Moules.
Meretrix Escheri DE LOR. Id. Assez rare. Moules. Type.
Meretrix Cornueliana D'ORB. Assez rare. La Varappe. Moules.
A *Flaventia subbrongniartina* LEYM. Varappe, Grande-Gorge. Assez commune.
Tellina Carteroni D'ORB., Varappe. Assez rare.
Platymya Orbignyana DE LOR. Id. Très rare. Type.
A *Platymya Agassizi* D'ORB. Très rare. Id.
A *Pholadomya minuta* DE LOR. Type. Très rare. Id.
Pholadomya gigantea SOW. Id. Rare.

Panopea plicata Sow. Nombreux gisements.
▲ *Panopea rostrata* d'Orb., Varappe.
▲ *Panopea arcuata* Ag. Tous les gisements.
▲ *Panopea Carteroni* d'Orb., La Varappe.
▲ *Panopea irregularis* d'Orb., La Varappe.

Toutes ces espèces, sauf exception, se trouvent dans le Jura *proprement dit.*

Dans cette région, l'Hauterivien supérieur est représenté par un calcaire lumachellique glauconnieux qui passe insensiblement à un calcaire dur, jaune, plus ou moins oolithique, exploité aux environs de Neufchâtel (La Coudre) et à Morteau (Doubs) où il est sans fossiles. La partie inférieure seule est fossilifère.

La faune contient un certain nombre d'espèces locales, dont j'ai vu les types au Museum de Genève

▲ *Leda scaphoides* P. et C.
▲ *Arca ? dubisiensis* P. et C. Morteau.
▲ *Arca Jaccardi* P. et C., Morteau. Se retrouve dans l'étage suivant.
Opis dubisiensis P. et C., Morteau, type unique; pl. I, fig. 20.
Meretrix Escheri de Lor., déjà citée dans le niveau inférieur, au Mont Salève. Sainte-Croix. Se retrouve aussi dans l'étage suivant.
▲ *Meretrix sanctae-crucis* P. et C., Morteau.
▲ *Psammobia intermedia* P. et C., id.

On rencontre, en outre, des espèces cosmoplites

Gastrochaena dilatata Desh., Sainte-Croix.
▲ *G. astrearum* P. et C., id.
Panopea plicata Sow.
Panopea arcuata Ag., Villers.
▲ *Panopea Cottaldina* d'Orb., Morteau..
Arcomya Dupiniana d'Orb., Sainte-Croix.
Pholadomya gigantea Sow., Neufchâtel, Villers.
Gonyomya Agassizi d'Orb., Morteau.
Platymya marullensis d'Orb., Villers.
Tellina Carteroni d'Orb., Saint-Croix.
Psammobia intermedia P et C., Morteau.
Meretrix Cornueliana d'Orb., id.
Meretrix sanctae-crucis P. et C., id.
Protocardia impressa Desh., id.
Protocardia peregrina d'Orb., id.
Cardium subhillanum Leym., id.
Protocardia imbricataria Leym., id.
Astarte neocominesis d'Orb., id.
Astarte subcostata d'Orb., id.
Astarte numismalis d'Orb., Villers.
Astarte elongata d'Orb., Marolles.
Astarte sinuata d'Orb., id.
Nucula simplex Desh., id.
Barbatia marullensis d'Orb., id.
Arca Carteroni d'Orb., id.
Barbatia Dupiniana d'Orb., id.
Idonearca Cornueliana d'Orb.
Trigonoarca consobrina d'Orb., id.
Modiola Carteroni d'Orb., id.
Pinna Robinaldina d'Orb., Villers, le Locle.
Limatula Tombeckiana d'Orb., Le Locle, Villers.
Plagiostoma Carteroniana d'Orb. Tous les gisements.
Lima Royeriana d'Orb., Neufchâtel, Morteau.
Chlamys Cottaldinus d'Orb., Neufchâtel, Morteau.
Neitha neocomiensis d'Orb.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra latissima Lk.

Quelques Ammonites de l'horizon inférieur *Acanthodiscus radiatus* d'Orb., *Leopoldia Leopoldinus* d'Orb., *Leopoldia castellanensis* d'Orb., des Échinides, des Gastropodes peu nombreux, des Brachiopodes encore moins abondants.

Au *Mont Salève*, c'est un calcaire jaune zoogène, oolithique ou spathique, très voisin d'aspect du calcaire précité. Favre ne signale que des Échinides et des débris de fossiles divers ; de Loriol figure une moule de Trigonie qu'il appelle *rotundata* (type à Genève) et dont Favre n'a pas retrouvé d'exemplaire.

Savoie. Dans les chaînes jurassiennes de Savoie, l'Hauterivien inférieur est représenté par des marnes à *Acanthodiscus radiatus* d'Orb., sans Lamellibranches. L'Hauterivien supérieur, par des « marnes à *Toxaster* » semblables à celles du Sud-Est de la France, mais dépourvues d'Ammonites. On n'y rencontre guère que des Panopées, des Pholadomyes et *Exogyra latissima* Lk. en abondance. Un niveau calcaire à intercalations marneuses riches en Pano-

pées semble représenter le calcaire de Neufchâtel. RÉVIL (1911) cite à la Chambotte, dans les « marnes à *Toxaster* » où abonde *Toxaster retusus* LK.

* *Idonearca Gabrielis* DESH. (Musée de Chambéry).
* *Pinna sulcifera* DESH.
Lima Royeriana D'ORB.
Neithea atava ROEM.
Chlamys Goldfussi DESH.
Avicula Carteroniana D'ORB.
Avicula sp. ?
Exogyra latissima LK.
* A *Cardium aubersonense* P. et C., espèce du Jura.
Sphaera corrugata Sow. (variété globuleuse, au Musée de Chambéry).
Trigonia carinata AG.
Trigonia nodosa Sow.
Trigonia caudata AG.
Trigonia scapha AG. (Musée de Chambéry).
Cyprina Deshayesiana DE LOR.
Anisocardia neocomiensis D'ORB.
Cyprina rostrata D'ORB.
Meretrix vendoperata D'ORB.
A *Meretrix helvetica* P. et C.
Meretrix Robinaldina D'ORB.
Meretrix sanctae-crucis P. et C.
Meretrix Cornueliana D'ORB.
A *Meretrix obesa* D'ORB.
Ptychomya Robinaldina D'ORB.

J'ai vérifié les déterminations de celles de ces espèces qui sont au Musée de Chambéry. A Entoger, RÉVIL a recueilli

Trigonia caudata AG.
Exogyra latissima LK.
Ptychomya Robinaldina D'ORB.

qui sont au Musée de Chambéry.

Chaînes subalpines.

Savoie. On trouve ici, comme dans les chaînes jurassiennes, un faciès profond à la base de l'Hauterivien. Ce sont des marnes et argiles phosphatées glauconnieuses à *Acanthodiscus radiatus* D'ORB. et autres Ammonites de type jurassien. On voit aussi apparaître des *Desmoceras* et *Crioceras Duvali* D'ORB., types de faciès alpin qui n'existaient pas dans les chaînes jurassiennes.

L'Hauterivien supérieur est représenté, comme dans ces dernières régions, par des marnes à Toxaster », faciès uniforme, sans Ammonites.

Révil y cite les espèces suivantes (1911)

Neithea atava ROEM., Mont-Pennay, Corbelet, Nivollet *et var. neocomiensis* D'ORB., La Combaz.
Pinna Gillieroni P. et C., La Combaz. Espèce du Jura. Musée de Chambéry.
Exogyra latissima LK., tous les gisements.
Protocardia peregrina D'ORB., Corbelet, La Combaz.
Cardium Cottaldinum D'ORB. Id.
A *Cardium aubersonense* P. et C. Id. Espèce du Jura.
Astarte Beaumonti DESH. Id.
Trigonia carinata AG. Id. Nivollet et La Combaz.
Meretrix Robinaldina D'ORB., Corbelet, La Combaz.
Ptychomya Robinaldina D'ORB. Id.
Panopea plicata Sow., Corbelet, Nivollet, Mont-Pennay, La Combaz.
Pholadomya gigantea Sow., Corbelet, Nivollet.

J'ai déterminé les espèces suivantes dans la collection DÉMOLY elles proviennent de Saint-Thibaut et de Saint-Jean-de-Couz :

Pinna Hombresi P. et C.
Neithea atava ROEM.
Perna sp.
Septifer lineatus Sow.
Dreissensia lanceolata Sow.
Modiola aequalis Sow.
Phacoides Dupiniana D'ORB.
Opis neocomiensis D'ORB.
Protocardia sp. ?
Trigonia carinata AG.
Grammatodon carinata Sow.
Panopea irregularis AG.
Panopea plicata Sow.
A *Panopea obliqua* D'ORB.
Pholadomya gigantea Sow.

Toutes ces espèces, sauf deux, sont communes à la province méditerranéenne [1].

Dauphiné. Le même niveau glauconieux se retrouve; mais ici, à la base de l'Hauterivien. Il est plus ou moins riche en Lamellibranches. On y voit apparaître quelques Ammonites de type alpin, mais la majorité des espèces est composée d'Hoplitidés. Les Gastropodes, les Brachiopodes, les Échinides accompagnent toujours les Lamellibranches, mais sont en moins grand nombre.

Les gisements de Malleval et de Saint-Pierre de Chérenne (Isère) ont fourni une riche faune d'Ammonites. J'ai visité le premier où je n'ai recueilli que des Ammonites et des Bélemnites; je n'ai pas retrouvé le second qui paraît enfoui sous la végétation. Voici la liste des espèces de Lamellibranches recueillis par Gevrey et provenant de la collection du laboratoire de Géologie de Grenoble

Saint-Pierre de Chérenne.	**Malleval.**
Exogyra Boussingaulti d'Orb.	
Exogyra latissima Lk.	
Exogyra Tombeckiana d'Orb.	
Neithea atava Roem.	« «
Alectryonia rectangularis Roem.	*Chlamys Archiaci* d'Orb.
Lima Robinaldina d'Orb.	*Plagiostoma Carteroniana.*
A *Grammatodon securis* Desh.	*Lima neocomiensis* d'Orb.
Astarte Beaumonti Leym.	A *Lima gallo-provincialis* Math.
Sphaera corrugata Sow.	*Plicatula Roemeri* d'Orb.
A *Flaventia Brongniartina* Leym.	A *Astarte striato-costata.*
Flaventia Ricordeana d'Orb.	*Cardita neocomiensis.*
Panopea plicata Sow.	*Protocardia peregrina* d'Orb.
Inoceramus sp.	A *Cardium petilum* de Lor.
Monopleura valanginiensis P. et C.	«
	Monopleura valdensis P. et C.

Les Brachiopodes et les Échinides sont prédominants en individus, puis les Ammonites et les Bélemnites, les Lamellibranches et les Gastropodes, quelques Nautiles; à Saint-Pierre se trouve un certain nombre de Polypiers.

C'était une région moins profonde qu'au Muret, près de Grenoble, où un riche gisement d'Ammonites a été signalé par W. Kilian (1912). Quelques-unes sont de type alpin. Je n'ai pu y découvrir que de rares espèces de Lamellibranches à l'état de moules :

Plicatula placunea Lk. var. *radiola* Lk.
Nucula sp.?
Lithodomus sp. ? déjà cité par W. Kilian.
Isoarca neocomiensis Vacek, jusqu'ici localisée dans un même niveau à faciès semblable au Vorarlberg.

L'Hauterivien supérieur est représenté, dans tout le Dauphiné, par les calcaires marneux à *Toxaster* de Savoie. La faune est beaucoup moins riche en Lamellibranches; elle ne contient guère que des Hétérodontes siphonés et des Desmodontes, avec *Toxaster retusus* Lk.

La collection du laboratoire de Géologie de Grenoble contient quelques rares fossiles de ce niveau :

Pinna Gillieroni P. et C., espèce du Jura; La Rivière (Isère).
Pinna Hombresi P. et C.
Modiola Baini Sh., espèce sud-africaine; La Rivière.

J'ai recueilli à la Rivière *Panopea plicata* Sow., espèce comospolite.

1. Les espèces indiquées comme du Jura.

Région Rhodanienne et Provençale.

On retrouve, dans toute la région, représentant l'ensemble de l'Hauterivien, les calcaires marneux et les marnes à *Toxaster* du Valanginien supérieur, mais la faune est beaucoup plus riche, surtout dans la Provence, dans les faciès néritiques.

Dans les « faciès mixtes », les Ammonites prédominent, la faune y est souvent aussi « mixte »; c'est-à-dire composée de types alpins et de types jurassiens, aussi bien pour les Lamellibranches que pour les Ammonites.

Dans les régions de faciès « mixte », les gisements les plus fossilifères se trouvent, dans les Bouches-du-Rhône, à Tarascon, la Montagnette, aux Alpilles. Les collections DE BRUN, CURET et COLLOT m'ont fourni de nombreux exemplaires dont j'ai révisé les déterminations ou que j'ai déterminés.

COLLOT cite (1890) à Tarascon

A *Leda scaphoides* P. et C., espèce du Jura.
Trigonia nodosa Sow., espèce comospolite.
A *Lima gallo-provincialis* MATH., espèce locale (citée dans le Dauphiné).

Les fossiles se trouvent dans la collection CURET à la Sorbonne. Celle-ci contient encore :

Nucula planata DESH., espèce comospolite.
A *Arca salevensis* DE LOR. (Orgon), espèce du Jura.

Le même auteur cite à la Montagnette :

Lavignon rhomboidalis LEYM., espèce du bassin de Paris.
Panopea recta D'ORB., espèce locale.
Panopea plicata Sow.
A *Flaventia Brongniartina* LEYM.
Meretrix Ricordeana D'ORB.
Meretrix Cornueliana D'ORB.
Anisocardia neocomiensis D'ORB.
Astarte Beaumonti LEYM. et var. *neocomiensis* D'ORB.
Cyprina bernensis LEYM.
Cyprina Deshayesiana D'ORB.
Protocardia impressa DESH.
Idonearca Gabrielis DESH., espèces comospolites.
Nucula planata DESH.
Limatula Tombeckiana D'ORB.
Neithea atava ROEM.

La collection DE BRUN contient en outre

Grammatodon securis LEYM.
Idonearca Robinaldina D'ORB.
Septifer lineatus Sow.
Modiola aequalis Sow.
Exogyra latissima LK.
Plagiostoma Carteroniana D'ORB.
Trigonia carinata AG.
Trigonia caudata AG.
Cardium subhillanum LEYM.
Cardium Voltzi LEYM.
Protocardia imbricataria LEYM.
Protocardia peregrina D'ORB.
Sphaera corrugata Sow.
A *Meretrix? galloprovincialis* MATH.
Meretrix Robinaldina D'ORB.
Meretrix vendoperata D'ORB.
Tellina Carteroni D'ORB.
Pholadomya gigantea Sow.
A *Panopea cuneata* MATH.
A *Panopea irregularis* D'ORB.
A *Panopea sinuosa* MATH.
A *Panopea aff. curta* AG.
Panopea christoliana MATH., espèce locale.
Platymya Carteroni D'ORB.
Platymya dilatata AG.
Thracia Phillipsi ROEM., espèce boréale.

Dans la chaîne des Alpilles, P. DE BRUN a recueilli les espèces suivantes que j'ai déterminées comme les précédentes

Exogyra Tombeckiana D'ORB.
Exogyra latissima LK.
Pinna Robinaldina D'ORB.
Chlamys Cottaldinus D'ORB.
— *Carteronianus* D'ORB.
Idonearca Gabrielis DESH.
A *Panopea cuneata* MATH.
Grammatodon securis LEYM.
Protocardia peregrina D'ORB.
Meretrix Cottaldina D'ORB.

Cardium Voltzi Leym.
Corbula aff. incerta d'Orb.
Sphaera corrugata Sow.
▲ *Perna Ricordeana* d'Orb. var. *Germaini* P. et C.
▲ *Tellina Carteroni* d'Orb.
Neithea atava Roem. et var. *neocomiensis* d'Orb.
Trigonia caudata Ag.
Trigonia nodosa Sow.
Pholadomya gigantea Sow.
Acesta undata Desh.
Plagiostoma Carteroniana d'Orb.
Astarte Moreana d'Orb.
Pinna Gillieroni P. et C., espèce du Jura.
Panopea plicata Sow.
▲ *Panopea irregularis* d'Orb.
▲ *P. curta* Ag.
Exogyra tuberculifera Coq.
Alectryonia rectangularis Roem.
Lima Royeriana d'Orb.
▲ *Lima galloprovincialis* Math.
Plagiostoma expansa Forbes.
▲ *Gonyomya caudata* Ag.
Platymya Carteroni d'Orb.
Astarte Beaumonti Leym.

Dans le N.-E des Bouches-du-Rhône, les gisements de Meyrargues, Peyrolles, Ginasservis rejoignent ceux de Quinson, Moustiers-Sainte-Marie, La Palud-de-Moustiers, Barrème, La Lagne et Castellane qui sont sur les bords du géosynclinal dauphinois. J'ai examiné les espèces suivantes, dans la collection Collot, à Dijon, provenant de Ginasservis

Lima Royeriana d'Orb.
Perna Mulleti Desh.
Gervilleia anceps Desh.
Alectryonia rectangularis Roem.
Idonearca Gabrielis Desh., espèces comospolites.

Un exemplaire de *Trigonia palmata* Desh. provient de Meyrargues. Cette espèce, très rare, a apparu dans les « marnes noires de la Haute-Marne, et nous la retrouvons dans le Barrémien inférieur de l'Yonne.

Les Ammonites sont moins abondantes que les Lamellibranches ; les Échinides dominent dans la faune par le nombre des individus, sinon par celui des espèces. Les Gastropodes et les Brachiopodes sont peu nombreux.

Les espèces provenant de Quinson, et qui se trouvent également dans la collection Collot, sont

Trigonia palmata Desh.
Trigonia caudata Ag.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Modiola Baini Sh., espèce sud-africaine et néo-calédonienne.
Neithea atava Roem.
▲ *Gonyomya caudata* Ag.

Les Échinides irréguliers sont abondants, surtout *Toxaster retusus* Lk. Les Ammonites sont l'élément essentiel de la faune : *Leopoldia Leopoldina* d'Orb., *Holcostephanus astierianus* d'Orb., *Neocomites neocomiensis* d'Orb. sont les plus caractéristiques.

A Moustiers-Sainte-Marie, les Ammonites constituent la presque totalité de la faune. Aux types jurassiques où dominent les Hoplitidés s'ajoutent quelques espèces de type « alpin » (*Desmoceras*, *Pachydiscus*, *Holcodiscus*). Kilian cite quelques rares espèces de Lamellibranches (1895). Ce sont des espèces comospolites

Exogyra latissima Lk.
Trigonia caudata Ag.
Lima longa Roem.

avec de nombreux *Toxaster retusus* Lk.

A La Palud-de-Moustiers, la faune des Lamellibranches est un peu plus riche. J'ai déterminé dans la collection Curet

Gervilleia anceps Desh.
Alectryonia rectangularis Roem.
Plicatula sp.
Pinna Robinaldina d'Orb., espèces comospolites.
Platymya sp. ?

KILIAN (1895) y cite, à côté de *Toxaster retusus* LK.

Exogyra latissima LK. *Pholadomya gigantea* SOW.

associées à de nombreux Hoplitidés (*Acanthodiscus radiatus* D'ORB., *Leopoldia Leopoldina* D'ORB., *Holcostephanus Atherstoni* SH.), un *Desmoceras*.

A La Lagne, près de Castellane, à côté de Lamellibranches néritiques comme

Pholadomya gigantea Sow., très abondante.
Trigonia caudata AG., assez abondante.
Lavignon rhomboidalis LEYM., commune avec le bassin de Paris.
Mantellum sp. ? (coll. Hébert), Sorbonne.
Sphaera corrugata Sow.
Lima Royeriana D'ORB.
Panopea curta AG., espèce du Sud-Est.

recueillies par Hébert dans les marnes, et de

Trigonia caudata AG.
A *Pycnodonta vesiculosa* GUER. (coll. Hébert) Sorbonne.
Gervilleia anceps DESH.

intercalées dans un niveau gréseux, les collections m'ont fourni des espèces de profondeur, dont je traiterai à propos du néocomien bathyal, comme

A *Pholadomya barremensis* MATH.
Pinna castellanensis JOUB. *sp. nov.*, non figurée ; coll. lab. géol. Grenoble, Sorbonne, coll. SAYN.
Prospondylus Euthymi PICT. à Castellane.
Prospondylus occitanicus PICT. Id.
A *Variamussium alpinum* D'ORB. (Coll. Curet).
Lima sp. nov. ; La Garde, près Castellane.

La faune consiste presque uniquement en Ammonites. Les Hoplitidés sont encore prédominants (*Neocomites neocomiensis* D'ORB., *Leopoldia Leopoldinus* D'ORB.)

A Castellane, Hébert indique la première ébauche des dépôts de glauconie que nous trouvons en plus grande abondance au sud.

Dans les régions de *faciès néritiques*, les intercalations de glauconie deviennent en effet beaucoup plus fréquentes, dans les gisements du Var et des Alpes-Maritimes. Les Lamellibranches sont alors abondants en espèces.

Une première ligne d'affleurements comprend les gisements de Comps, Bargème, La Martre, Séranon, Andon.

Le gisement d'Escragnolles rejoint une deuxième ligne passant par Brovès, Mons, Saint-Vallier.

Je donne la liste des espèces de Lamellibranches publiée par Tomitch, d'après les déterminations faites au laboratoire de géologie de Grenoble dans les matériaux GUEBHARDT. J'y ajouterai quelques espèces des mêmes matériaux, et celles de la collection CURET à la Sorbonne que j'ai déterminées.

Je citerai à part le gisement de Comps (Var) qui a fourni au Dr Guebhardt et à Curet une riche faune d'espèces communes à toute la province méditerranéenne, ou d'espèces du Jura.

Exogyra Etalloni P. et C., espèce du Jura. Coll. Curet.
Exogyra Tombeckiana D'ORB.
Chlamys Robinaldinus D'ORB.
Plagiostoma Carteroniana D'ORB.
Lima Royeriana D'ORB. Coll. Curet.
Neithea valanginiensis P. et C.
Prohinnites valanginiensis P. et C.
* *Neithea atava* ROEM.
Pinna sp. nov.
Exogyra latissima LK.
Alectryonia rectangularis ROEM. Coll. Curet.
Sphaera corrugata Sow.
Trigonia carinata AG.
Trigonia scapha AG. En lumachelles dans des bancs siliceux.

* *Trigonia caudata* Ag. Coll. Curet et lab. de géol. de Grenoble, très abondante.
* *Trigonia ornata* d'Orb. Coll. Curet et Grenoble.
Astarte Beaumonti Leym. Dans les bancs siliceux.
Cardium sp. ?
Panopea plicata Sow. Très abondante.
Panopea sp.?
A *Panopea sinuosa* Math., espèce des Bouches-du-Rhône.
Panopea lata Ag.
A* *Lavignon minuta* d'Orb., espèce du Barrémien supérieur de Wassy.
Lavignon rhomboidalis Leym.
Pholadomya gigantea Sow.
Thracia sp.?
Prospondylus occitanicus Pict. Espèce des gisements bathyaux.

(Les espèces marquées d'une astérique sont celles qui n'ont pas été citées dans la liste donnée par Tomitch.)

Les Ammonites sont peu nombreuses, les espèces peu variées (*Holcostephanus astierianus* d'Orb. et *Crioceras Duvali* d'Orb.)

A Brovès, comme à Comps, on retrouve des bancs siliceux à la base de l'Hauterivien. Ils forment également des lumachelles à *Trigonia scapha* Ag. Le Dr Guebhardt y a recueilli un curieux genre de Bivalve signalé par Kilian dans la note publiée par Tomitch (1918-19), pl. II, f. 9.

La charnière est épaisse et le crochet fortement recourbé. Une grosse dent tuberculeuse et une petite cavité pour la dent de la valve opposée forment la charnière de la valve gauche, seule connue. Cette unique valve connue est brisée à l'extrémité postérieure, de sorte que la détermination n'est pas possible. La faible élévation du crochet ne me paraît pas permettre de ranger ce fossile parmi les Rudistes. Il semble plutôt que ce soit un Cardiidé, groupe d'où sont très probablement dérivés les Rudistes.

Je donne en une seule liste tous les autres gisements des Préalables maritimes, dont la plupart des espèces ont été déterminées par moi au laboratoire de Grenoble :

Gonyoma villersensis P. et C., Brovès (Var), espèce du Jura.
A *Pholadomya Gillieroni* P. et C., Peyroules (B.-A.), Séranon (A.-M.), espèce du Jura.
A *Pholadomya Picteti* May.-Eym. Caussols (A.-M.), (Algérie, S.-E. africain).
Pholadomya valanginiensis P. et C., La Martre (Var), Rougon (B.-A.), espèce du Jura.
Pholadomya pedernalis Roem., Brovès (Var).
A *Pholadomya sp.?* La Martre, Brovès.
Thracia neocomiensis d'Orb., Peyroules (B.-A.), La Martre, Brovès.
Panopea Cottaldina d'Orb., La Roque-Esclapon (Var).
A *Panopea cylindrica* Ag., Peyroules, Séranon, espèce du Jura.
Panopea Carteroni d'Orb., Val-de-Roure (A.-M.),
Panopea plicata Sow., Peyroules, La Martre.
Panopea cf. attenuata Ag., Mons.
Panopea sp? Séranon, La Martre.
Meretrix sp. ? La Martre, Escragnolles (A.-M.).
Anisocardia neocomiensis d'Orb., Peyroules.
A *Unicardium Couloni* P. et C., Brovès., espèce du Jura.
Thetironia sp? Comps.
Cyprina bernensis Leym., Peyroules (B.-A.), Bargème (Var).
Cyprina sp.? La Martre.
Ptychomya Robinaldina d'Orb., Brovès.
Cyprina aubersonensis P. et C., Brovès., espèce du Jura.
Cyprina sp.? La Martre, Brovès.
Sphaera corrugata Sow., Escragnolles, La Martre, Rougon.
Lucina sp. ? Saint-Vallier-de-Thiey.
Protocardia peregrina d'Orb., Séranon, La Martre.
Cardium Voltzi Leym., Escragnolles.
Trigonia carinata Ag., La Martre, Bargème.
Trigonia Robinaldina d'Orb. = *Trigonia scapha* Ag., Bargème, Mons.
Trigonia caudata Ag. Très abondante, Séranon, La Martre, La Roque-Esclapon, Mons, Brovès, Le Bourguet (Var), Clars, près Escragnolles.
Trigonia nodosa Sow., La Roque-Esclapon.
Trigonia divaricata d'Orb., Jabron (Var). Un seul exemplaire.
Trigonia sp. ? La Bastide, La Roque-Esclapon.
A *Trigonoarca consobrina* d'Orb., Mons.
A *Grammatodon securis* Leym., Saint-Vallier-de-Thiey.
Mytilus salevensis de Lor., Escragnolles.
Modiola Baini Sh., Clars.
Perna Ricordeana d'Orb., La Martre.
Ctenostreon proboscidea d'Orb., Peyroules.

Lima Royeriana d'Orb., Bargème.
Lima Arzierensis de Lor., Séranon, La Martre, La Roque-Esclapon, Mons.
Lima sp.? Séranon.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb., La Garde (B.-A.), Peyrolles, Val-de-Rouse (A.-M.), Escragnolles, Chateauvieux (Var).
Camptonectes aff. Cottaldinus d'Orb., Séranon, La Roque-Esclapon.
Chlamys Archiacianus d'Orb., La Martre, Saint-Vallier.
Chlamys Robinaldinus d'Orb., La Martre, Escragnolles.
Chlamys Goldfussi Desh. La Roque-Esclapon.
Neithea atava Roem., La Roque-Esclapon, Mons, Jabron (Var).
Neithea valanginiensis P. et C., La Roque-Esclapon.
Prospondylus Euthymi Pict., La Martre, Bargème. Espèce plus profonde.
Prohinnites Renevieri P. et C., Brovès.
Alectryonia rectangularis Roem., La Martre, La Roque-Esclapon, Comps.
Exogyra tuberculifera Coq., La Martre, Bargème, La Roque-Esclapon, Brovès.
Exogyra latissima Lk. Partout.
Exogyra Boussingaulti d'Orb., La Martre, Bargème, Saint-Vallier-de-Thiey, Jabron.
Exogyra Etalloni P. et C., Peyroules, Escragnolles, Bargème, Brovès.
Exogyra Tombeckiana d'Orb., Peyroules, Escragnolles, Saint-Vallier-de-Thiey, La Martre.
Plicatula placunea Lk., Mons, Brovès.

Nombreuses Térébratules, *Toxaster*, Ammonites de type jurassien (*Hoplites*, *Holcostephanus*). Les *Crioceras*, *Holcodiscus*, *Desmoceras*, *Phylloceras* apparaissent dans les couches marneuses.

Notons que c'est dans les Préalpes Maritimes que nous rencontrons le plus d'espèces du Jura, les régions de faciès mixtes nous ayant fourni des Lamellibranches d'espèces comospolites.

Si nous examinons maintenant les régions néritiques du sud des Bouches-du-Rhône, nous trouvons dans les marnes à *Toxaster*, à *Leopoldia Leopoldinus* d'Orb. et *Holcostephanus astierianus* d'Orb. une riche faune de Lamellibranches. Elle se compose des espèces suivantes citées en partie par Hébert (1871) et conservées à la Sorbonne.

Idonearca Gabrielis Desh. = *I. cor* Math., Allauch (coll. Hébert).
Idonearca Gabrielis var. *Astieriana* Math., var. locale (coll. Collot à Dijon).
A *Arca allaudiensis* Math., espèce locale.
Nucula Cornueliana d'Orb., La Bédoule et Aubagne (citée par Hébert).
Avicula Carteroniana d'Orb., Allauch (coll. Hébert) var. *Cottaldina* d'Orb. Id. (Coll. Collot).
A *Avicula Sowerbyana* Math., id. (Espèce locale.)
Avicula allaudiensis Math., id. Espèce locale qu'on retrouve dans le calcaire du Fontanil.
Perna Ricordeana d'Orb., id. (coll. Hébert).
Alectryonia rectangularis Roem., id., *ibid.* et coll. Collot.
A *Liostrea Leymeriei* Desh., id., coll. Hébert. Apparaît pour la première fois ici.
Exogyra latissima Lk., Allauch, Aubagne, La Bédoule (coll. Hébert).
Prohinnites Leymeriei Desh.
Lima Royeriana d'Orb. Allauch (coll. Collot).
Lima undata Desh., id. (Coll. Hébert).
Plagiostoma Carteroniana d'Orb., id. (Coll. Collot).
Chlamys Carteroniana d'Orb., id. *ibid.*
Camptonectes Cottaldinus d'Orb., id., *ibid.*
Chlamys Archiaci d'Orb., id., *ibid.*
Chlamys (Camptonectes) striato-punctatus Roem., id., coll. Hébert.
Camptonectes cinctus Sow. Espèce boréale, Allauch (point le plus méridional où on rencontre cette espèce). *Ibid.*
Anomia sp. Aubagne.
Perna Mulleti Desh. (Coll. Collot).
Arcomytilus Couloni Marc., espèce méridionale, id., *ibid.*
A *Opis Desauri* de Lor., id., *ibid.*
Neithea atava Roem., Allauch. Coll. Curet.
Protocardia impressa Desh., Allauch. Coll. Collot.
Astarte gigantea Desh., Allauch (coll. Hébert).
Sphaera corrugata Sow., id., *ibid.*
Cyprina bernensis Leym., id., *ibid.*
Meretrix neocomiensis d'Orb., id., *ibid.*
A *Panopea cuneata* Math. Espèce locale (coll. Collot).
A *Platymya Heberti* Desh. (Coll. Hébert).
Platymya sp.? Espèce géante, *ibid.*
A *Protocardia aff. sphaeroidea* Forbes, Marseille, *Ibid.*

P. de Brun a recueilli aux Escaupres, près d'Allauch

Idonearca allaudiensis Math.
Avicula Sowerbyana Math.
Avicula allaudiensis Math.
Plagiostoma Carteroniana d'Orb.

Lima Royeriana d'Orb.
Prohinnites Leymeriei Desh.
Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Sphaera corrugata Sow.
Astarte gigantea Desh.
Cyprina Deshayesiana de Lor.
Panopea plicata Sow.
Panopea cuneata Math.
P. Voltzi Math.

L'Hauterivien est encore néritique au Mont-Luberon, dans le Vaucluse. Dans l'Ardèche, sur la rive droite du Rhône, dans le Gard, le même faciès à *Toxaster* représente tout l'étage. La faune est très pauvre, et ne comprend guère qu'*Exogyra latissima* Lk.

Aux environs de Nîmes, Torcapel (1884) montre que le faciès affecte seulement l'Hauterivien moyen et supérieur. Il cite, à côté de nombreuses Ammonites de type jurassien, *Exogyra latissima* Lk. et *Chlamys Goldfussi* Desh.

Au sud de Nîmes, l'Hauterivien supérieur seulement affecte le faciès néritique.

Dans la région d'Alais, il y a une partie plus profonde où les Lamellibranches ne sont plus représentés. Les Ammonites appartiennent au type alpin. C'est le Barrémien qui est envahi par le faciès à *Toxaster* (voir le chapitre suivant).

Dans la région de Valence, on ne trouve presque plus de Lamellibranches ; nous sommes au voisinage de la fosse vocontienne, et les espèces bathyales apparaissent.

Péninsule Ibérique.

Espagne. Les formations d'eau douce wealdiennes recouvrent une partie de l'Aragon et de la Vieille-Castille.

Dans le sud de la Province d'Alicante et dans les Préalpes subbétiques, l'Hauterivien et le Barrémien sont bathyaux et ne contiennent pas de Lamellibranches.

Dans le sud de la Province de Valence, l'Hauterivien est représenté par des calcaires sableux à *Toxaster Ricordeanus* Cott., avec *Alectryonia rectangularis* Roem., accompagnés d'Ammonites de type jurassien, comme *Leopoldia Leopoldina* d'Orb.

Dans le nord de la même province, Vilanova cite à Morella *Trigonia Hondeana* Lea comme hauterivienne. Il semble étonnant que cette espèce ait déjà apparu à cette époque (voir p. 66).

Portugal. L'Hauterivien inférieur est représenté, dans la région de Cintra, par des calcaires marneux à *Exogyra latissima* Lk. qui surmontent un niveau de calcaires à *Alectryonia rectangularis* Roem. sans Ammonites.

L'horizon inférieur ne contient que quelques Lamellibranches, Gastropodes, Échinides et Bryozoaires (I Nautile, I Bélemnite).

Les Lamellibranches sont, d'après Choffat (1885)

Trigonia caudata Ag., Pisão, abondante.
Pinnigena Marcoui Chof., Mexhilhoeira, Murches. Espèce locale.
Arcomytilus Couloni Marc., Mexhilhoeira.
Perna Fischeri Chof., id., espèce locale.
Neithea neocomiensis d'Orb., Murches.
Prohinnites Renevieri P. et C., Pisão.
Pecten sp.
A *Liostrea Carezi* Chof., Mexhilhoeira, espèce locale.
Alectryonia rectangularis Roem., pullule à Pisão et Murches.
Exogyra latissima Lk., Murches. Très abondante.

Les calcaires à *Exogyra latissima* Lk. contiennent, d'après Choffat [1] :

Idonearca Gabrielis Desh., Mexhilhoeira.
Grammatodon securis Leym., Id.
Barbatia aff. marullensis, d'Orb., id.
Arca Carteroni d'Orb. Id., rare.
Arca sp.
A *Pinnigena Picteti* de Lor. Espèce locale. Calhaõ de Corvo.
A *Pinnigena Marcoui* Chof., id., Pisão.
* *Arcomytilus Couloni* Marc., Mexhilhoeira. Espèce méditerranéenne.

1. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui se trouvent dans la collection de la Sorbonne.

Modiola Baini Sil. = aff. *perplicata* (Et.) Choff. Espèce du Sud-Est de la France, du Sud-Africain et de la Nouvelle-Calédonie.
A *Perna Fischeri* Choff. Espèce locale. Id.
Gervilleia anceps Desh. Id.
Avicula Carteroni d'Orb., Calhao de Coroo, Capa Rota.
Neithea atava Roem., Pisâo et var. *neocomiensis* d'Orb. Tous les gisements.
Prohinnites Leymeriei Desh., Pisâo.
A *Chlamys aff. Rhodani* P. et Roux, Mexhilhoeira.
A *Lima cf. Eucharis* Coq. Espèce de l'Aptien d'Espagne. Id.
Lima neocomiensis d'Orb., Barril.
* *Spondylus Roemeri* Desh., id., Pisâo, Calhao de Coroo.
Plicatula placunea Lk., Barril, Pisâo, Murches.
A *Liostrea Bocagei* Choff., Barril. Espèce locale.
Alectryonia rectangularis Roem., Pisâo, Murches.
Exogyra tuberculifera Coq., Murches, Pisâo.
Exogyra Boussingaulti d'Orb., Mexhilhoeira.
Anomia cf. pseudoradiata d'Orb., id.
Opis neocomiensis d'Orb., id.
Trigonia carinata Ag., id.
Trigonia caudata Ag., id. et Murches.
Trigonia aff. divaricata d'Orb., Mexhilhoeira.
A* *Ptychomya neocomiensis* de Lor., id.
Cardita sp., id.
Astarte elongata d'Orb., id.
* *Sphaera corrugata* Sow., id.
Cardium sp., id.
Cyprina sp., id.
Meretrix aff. Escheri de Lor., id.
A *Flaventia Brongniartina* Leym., id.
Meretrix vendoperata d'Orb., id.
Panopea plicata Sow., id.
Pholadomya gigantea Sow., Capa Rota.

Les Ammonites appartiennent aux genres *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Schloenbachia*, *Holcostephanus*, *Hoplites* (majorité). *Crioceras lusitanicum* Choff. est caractéristique. Nombreux Gastropodes, Brachiopodes, Échinides, Bryozoaires.

Nous voyons, d'après cette liste, que la majorité des espèces sont, comme dans les gisements de toute la France, des espèces communes à toute la province méditerranéenne à tous les niveaux.

Les calcaires à *Crioceras lusitanicum* Choff., qui représentent l'Hauterivien supérieur, contiennent une plus grande proportion d'Ammonites, quelques Gastropodes. Les Lamellibranches sont

Arca sp., Mexhilhoeira.
Pinnigena Marcoui Choff.?
Neithea atava Roem., Calhao de Coroo.
Neithea neocomiensis d'Orb., Mexhilhoeira.
Pecten sp.?
Spondylus Roemeri Desh., Mexhilhoeira, Calhao de Coroo.
Alectryonia rectangularis Roem., id. et Murches.
Exogyra tuberculifera Coq., Mexh., Murches.
Liostrea Bocagei Choff., Mexh., Calhao de Coroo. Espèce locale.
Exogyra latissima Lk., Mexh.
Trigonia caudata Ag., Murches.
Cardium sp. Mexh., Murches, Calhao de Coroo.
Panopea plicata Sow., Mexhilhoeira.

Dans la région de Carregueira et Presa, un faciès latéral embrassant tout l'Hauterivien contient surtout des Lamellibranches, avec quelques Gastropodes, Brachiopodes, un certain nombre d'Échinides, quelques Polypiers, 2 Ammonites seulement. C'est un calcaire roux, peu fossilifère à la partie supérieure, qui ne contient que quelques Gastropodes, un Lamellibranche, un Échinide, deux Brachiopodes.

Les Lamellibranches sont, d'après la liste donnée par Choffat

Arca sp., Casaes.
Pinna sp., Sabujo.
Lithodomus sp., Casaes.
Avicula sp., id.
Neithea atava Roem., Carregueira, Casaes de Camara.
Prohinnites Renevieri P. et C.
Prohinnites Leymeriei P. et C. Les trois gisements.
Pecten sp.
Plagiostoma Carteroniana d'Orb. Dans les deux niveaux de l'Hauterivien, Casaes, Carregueira.
Spondylus Roemeri Desh. Casaes.
Placunopsis?
Exogyra latissima Lk. Carregueira.
Alectryonia rectangularis Roem. Carregueira, Casaes.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. Id.
Exogyra tuberculifera Coq. Casaes.

Liostrea Bocagei Chof., Casaes, Sabugo, espèce locale.
Trigonia carinata Ag., Casaes.
Cardita sp., id.
Meretrix sp., id.
Sphaera corrugata Sow. Carregueira et id.
A *Protocardia miles* Coq., Casaes, espèce de l'Aptien d'Espagne.
Ptychomya neocomiensis de Lor., Carregueira.
Pholadomya gigantea Sow., Casaes.
Panopea sp. Tous les gisements.
Platymya sp., Casaes.
Thracia sp., Carregueira.

Les Huîtres sont l'élément prédominant de la faune.

Hauts-Plateaux algériens, tunisiens et marocains.

L'Hauterivien est bien représenté dans les Hauts-Plateaux de la Province de Constantine, d'Oran et d'Alger par des faciès néritique et même littoraux. De même que dans le Sud-Est de la France, on rencontre, en remontant vers le géosynclinal méditerranéen, les faciès mixtes à riches faunes d'Ammonites.

Deux gisements du Néocomien littoral ont été rendus classiques par les travaux de Peron (1883), aux confins de la province d'Alger et de celle de Constantine : le Djebel Bou-Thaleb et le Djebel Kerdada

Le premier, situé près du village d'Anouel, contient, dans des grès et argiles à *Toxaster* sans Ammonites, une riche faune de Lamellibranches, Brachiopodes, Gastropodes et Polypiers (couche de base).

J'ai déterminé, dans la collection de la Sorbonne, les espèces suivantes de Lamellibranches, dans la collection Peron :

Nucula Cornueliana d'Orb., Bou-Thaleb.
Isoarca sp., id.
Neithea atava Roem., Teniet-Courass, près Anouel.
Alectryonia rectangularis Roem., id.
A *Liostrea Eos* Coq. Espèce locale. Très abondante. Région de Gergville.
Modiola Montmollini P. et C., Djebel-Seba.
A *Prohinnites Leymeriei* Desh. Teniet-Courass.
A *Arcomytilus Couloni* Marc., Teniet-Courass. Espèce méditerranéenne.
Astarte Beaumonti Desh.
Trigonia sub-hondeana sp. nov. Gillet, Bou-Thaleb (pl. II, f. 2). Espèce locale.
Ptychomya Robinaldina d'Orb., id.
Opis sp.? Id.
Cardium sp.?

Les grès contiennent probablement la base du Barrémien au sommet. *Trigonia sub-hondeana* appartient à un groupe urgo-aptien.

Au Djebel-Kerdada, près l'oasis de Bou-Saada, les calcaires marneux à *Liostrea Maresi* Coq. de la base représentent vraisemblablement le Valanginien.

L'Hauterivien et, sans doute, la base du Barrémien sont représentés par des calcaires à *Toxaster*. (Peron signale en effet une espèce barrémienne, *Liostrea Leymeriei* Desh., déjà citée dans l'Hauterivien d'Allauch). La composition de la faune est à peu près la même que dans le gisement précédent (pas de couche à Polypiers).

J'ai déterminé, dans la collection Peron, les espèces de Lamellibranches suivantes :

Plicatula placunea Lk.
Plicatula sp.?
Modiola Gillieroni P. et C., Jura et Sud-Est de la France.
Modiola Carteroni d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
A *Liostrea Maresi* Coq. Locale. Djebel-Kardouda.
Avicula valanginiensis P. et C. du Valanginien du Jura et des « marnes noires » de Haute-Marne.
Trigonia sub-hondeana Gillet. Vue dans le gisement précédent.
Trigonia bou-saadiensis Gillet. Figurée pl. II, f. 1. Espèce locale.
Astarte pseudo-striata Leym., Djebel-Kardouda.
Trigonia caudata Ag.
Cyprina sp.?
Sphaera corrugata Sow.
Panopea plicata Sow.
Pholadomya sp.?
Platymya sp.?

A part quelques espèces locales, on rencontre donc surtout des types comospolites, comme c'était le cas au Portugal et dans le Sud-Est de la France.

Dans la province d'Alger, on retrouve les mêmes faciès littoraux sans Ammonites, avec abondance d'Huîtres, de Brachiopodes, d'Échinides.

Le gisement de l'Oued-Kerkor, étudié par Ficheur (1900), dans le massif des Matmates, est formé de grès et d'argiles gréseuses peu fossilifères représentant l'ensemble du Valanginien, de l'Hauterivien et du Barrémien. *Alectryonia rectangularis* Roem. forme des lumachelles dans certains bancs.

Nota. Blayac a signalé (1912), en plein centre du géosynclinal, dans le nord du bassin de la Seybouse, de l'Hauterivien supérieur ou du Barrémien inférieur à Rudistes avec *Exogyra latissima* Lk., *Lima* sp.

En Tunisie, au Djebel-Mrilah, l'Hauterivien est représenté par des calcaires et marnes qui ont fourni à Pervinquière une riche faune jurassienne. C'est encore le faciès à *Toxaster* (*Toxaster retusus* Lk.) sans Céphalopodes, avec de nombreux Gastropodes.

Pervinquière à décrit les espèces suivantes que j'ai examinées dans la collection de la Sorbonne

Nucula planata Desh.
Avicula Carteroniana d'Orb.
Lima Carteroniana d'Orb.
Neithea atava Roem.
Exogyra latissima Lk. Abondante.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq.
Gervilleia aliformis Sow.
Trigonia carinata Ag., Djebel-Oust (moule interne).
Trigonia caudata Ag. Très abondante (moules internes).
Anisocardia sp.? Moule interne.
Plesiocyprina sp.? Moules internes.
A *Cardium aff. sphaeroidum* Forbes. Tous petits individus.
Cardium subhillanum Leym.
Pholadomya gigantea Sow.
A *Corbula carinata* Sow.
Panopea plicata Sow. Très abondante. Moules internes.

Toutes ces espèces sont comospolites.

Maroc. Les gisements littoraux de type équivalent à ceux d'Algérie et de Tunisie sont très mal connus. Brives et P. Lemoine ont signalé à Safi des calcaires à *Exogyra latissima* Lk. et *Toxaster africanus* Coq.

L. Gentil a découvert, à l'extrémité ouest de l'Atlas Occidental, entre Mogador et Sous, un gisement hauterivien à faune plus profonde, étant donnée la proximité du géosynclinal. Ce sont des calcaires marneux, riches en Ammonites de type jurassien (W. Kilian les a rapprochés d'espèces du Jura et de la Crimée (Kilian et Gentil 1907 *a*). Ils contiennent des Brachiopodes, des Gastropodes, un certain nombre de Lamellibranches.

J'ai déterminé les espèces suivantes déjà signalées (1918)

Barbatia Rauliniana d'Orb.
Arcomytilus Couloni Marc. Espèce commune dans la région méditerranéenne.
Pinna sulcifera Leym.
Plagiostoma Carteroniana d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Trigonia carinata Ag.
Trigonia caudata Ag.
Lucina Dupiniana d'Orb.
Cyprina bernensis Leym.
A *Meretrix vassyacensis* Leym.
Meretrix sp.
Pholadomya gigantea Sow.
Panopea plicata Sow. Très abondante.

Toutes ces espèces, sauf *Arcomytilus Couloni*, sont cosmopolites. L'Hauterivien supérieur ne contient plus que des Ammonites.

Alpes Suisses. L'Hauterivien est représenté par des brèches à Échinodermes, très pauvres en fossiles, dans les régions néritiques. (*Pygurus rostratus* Ag. abondant). *Exogyra latissima* Lk. est à peu près le seul Lamellibranche.

1. *Alpes orientales.* Dans les nappes de Glaris et de Murtschen, ce calcaire est peu développé. Dans la nappe d'Axen et dans le nord du Santis, il atteint 50 à 150 mètres. Dans la nappe de Churfisten, de même. Au Righi et dans la nappe supérieur de Glaris, 100 à 250 mètres. De même au Pilate où Kaufmann cite (1867), dans les calcaires à silex, une faune néritique

Toxaster retusus Lk. — *Ostrea sp. ?*
Chlamys Robinaldinus d'Orb.

avec *Rynchonella Gibbsiana* Sow.

Moesch cite, dans les calcaires à silex du Santis (1878)

Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra latissima Lk.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Neithea atava Roem.
Chlamys Carteronianus d'Orb.
Chlamys Archiaci Desh.
A *Variamussium alpinum* d'Orb., espèce des gisements bathyaux.
Chlamys striato-punctatus Roem.
Gervilleia anceps Desh.
Arcomytilus Couloni Marc.
Modiola Carteroni d'Orb.
Idonearca Gabrielis Desh.
Barbatia Rauliniana d'Orb.
Idonearca Moreana d'Orb.
Trigonia caudata Ag.
Astarte aff. formosa Fitt.
Astarte gigantea Desh.
Astarte substriata Leym.
Astarte neocomiensis d'Orb.
Sphaera corrugata Sow.
A *Protocardia impresa* Desh.
Cardium Voltzi Leym.
Cyprina bernensis Leym.
Cyprina Deshayesiana d'Orb.
Panopea plicata Sow.
Pholadomya sanctae-crucis P. et C., espèce du Jura.
Pholas Cornueliana d'Orb., espèce aptienne.

2. *Alpes occidentales. Autochtone.* On retrouve à Saint-Maurice la même brèche à Échinodermes, de même dans la nappe *parautochtone.* Aux *Diablerets*, sa puissance est réduite. Dans le front de la nappe de *Wildhorn*, au lac de Thoune, dans le val de Just, l'Hauterivien est représenté par un calcaire glauconnieux à Criocères, très riche en Ammonites, sans Lamellibranches.

Dans les *Préalpes externes*, des calcaires schisteux à Criocères représentent seuls l'Hauterivien.

Vorarlberg. Vacek (1879) a décrit, au-dessus des marnes berriasiennes, du calcaire à silex bathyal du Valanginien et des marnes hauteriviennes sans fossiles, un niveau de l'Hauterivien supérieur glauconnieux comparable à ceux du Sud-Est de la France.

Comme dans cette région, c'est une faune de type « mixte ». A côté de *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras*, on trouve *Holcostephanus astierianus* d'Orb., *Leopoldia castellanensis* d'Orb., *Leopoldia Leopoldina* d'Orb., des Gastropodes et de nombreux Lamellibranches d'espèces du Jura.

Ce sont :

Spondylus Roemeri Desh.
Prohinnites Leymeriei Desh.
Modiola Cuvieri Math.
Chlamys Carteronianus d'Orb.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Neithea neocomiensis d'Orb.
Ctenostreon pseudo-proboscidea de Lor.
Lima capillaris P. et C. Localisée dans le Jura.
Oxytoma inaequivalvis Sow., var. *Cornueliana* d'Orb.
Myoconcha Sabaudiana de Lor.
Isoarca neocomiensis Vac. *sp. nov.*, retrouvée dans l'Hauterivien inférieur du Dauphiné.
Arca ? dubisiensis P. et C. Localisée dans le Jura.
Idonearca Robinaldina d'Orb.
Cyprina Marcousana de Lor.
Cardium subhillanum Leym.

On trouve aussi des Brachiopodes et des Échinides, dont *Toxaster retusus* Lk.

Hongrie. Au Sud du Lac Balaton, dans le Mont Mecsek, un lambeau de terrain mésozoïque comprend de l'Hauterivien à faciès corallien qui a été décrit par Hoffman et Vadesk (1913). C'est sans doute un faciès de bordure du géosynclinal dinarique, celui-ci se trouvant beaucoup plus au sud. A côté des Rudistes et des Polypiers, on trouve un grand nombre de Lamellibranches non rudistes. Ce sont

Perna Ricordeana d'Orb.
A *Ctenostreon pseudo-proboscidea* de Lor.
Neithea atava Roem.
Chlamys Carteroniana d'Orb.
Spondylus striatus Sow.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Exogyra tuberculifera Coq.
Arcomytilus Couloni Marc. Espèce méditerranéenne.
Lithodomus subersonense P. et C. Localisée dans le Jura.
Alectryonia mecsekensis sp. nov., très voisine *d'A. rectangularis* Roem.
A. Cornuelis, var. rotundata sp. nov. Locale.
Neithea aequicosta, var. virgato-auritus Hoff. u. Vad. Locale.
Astarte neocomiensis d'Orb.
Corbis Riegeli sp. nov. Locale.
Praeconia ventricosa sp. nov.
Trigonia matyasovskaei sp. nov. } Espèces locales.
Astarte subcordiformis sp. nov. }
Pterocardium Cymotomon Felix. Retrouvée au Mexique dans un même faciès.

La faune locale est donc très développée.

Karpathes. La nappe inférieure des Karpathes seule contient des dépôts de type « mixte la nappe supérieure ne renfermant que des formations bathyales.

En Moravie et en Silésie autrichienne, l'Hauterivien est représentée par des grès à Ammonites de type alpin, accompagnées de Lamellibranches, de Brachiopodes et de Gastropodes assez nombreux. E. Ascher a décrit (1906) cette faune, composée pour la plus grande partie de Lamellibranches. Ceux-ci appartiennent aux espèces suivantes

Myoconcha aff. transatlantica Burck. Espèce de la Cordillère argentine.
Pecten sp.
Ctenostreon pseudo-proboscidea de Lor., espèce méditerranéenne.
Exogyra latissima Lk.
Nucula Cornueliana d'Orb.
Leda sp. (2 espèces).
Trigonia ornata d'Orb.
Trigonia sp.
Lucina Rouyana d'Orb. de l'Aptien du Sud-Est.
Lucina aff. Valentula
Lucina sp.
Lucina obliqua Goldf.
Turnus nanus Ascher. Espèce locale.

Plusieurs Cyrènes.

Ascher signale un Brachiopode caractéristique de la région méditerranéenne *Peregrinella peregrina* d'Orb. Il accompagne souvent, dans le Sud-Est de la France, des Lamellibranches de profondeur.

Les principales Ammonites sont : *Phylloceras Rouyanum* d'Orb., *Crioceras Duvali* d'Orb., *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb.

Ces grès sont intercalés entre des couches valanginiennes et barrémiennes bathyales.

Serbie. Anthula (1900) a décrit des calcaires roux hauteriviens à Croljevica. C'est un faciès à Échinides, Spongiaires, Bryozoaires, Brachiopodes (un seul Nautile). Les Lamellibranches sont :

Exogyra latissima Lk.
Exogyra crassinodosa sp. nov. Espèce locale.
Alectryonia rectangularis Roem.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Pecten sp..
Neitha atava Roem.
Neithea neocomiensis d'Orb.
Perna aff. Ricordeana d'Orb.
Plicatula placunea Lk.
Idonearca aff. Gabrielis Desh.
Pholadomya cf. Gillieroni P. et C. Espèce du Jura.

Donc, en grande partie des espèces cosmopolites.

Crimée. L'Hauterivien de Crimée est représenté, d'après KARAKASH (1907), par des grès à *Toxaster retusus* LK., avec nombreux Hoplitidés. Quelques Polypiers dans les parties les plus néritiques, surtout à la fin de l'étage. Les Lamellibranches sont très nombreux (29 espèces), les Gastropodes moins abondants (9 espèces), les Brachiopodes sont très riches en individus (15 espèces). La communication avec la Russie a cessé ; elle devient difficile, d'après KARAKASH, avec les Balkans et le Caucase. On trouve, à la fin de l'étage, des calcaires à Criocères, *Phylloceras*, *Lytoceras*.

Les principales espèces de Lamellibranches sont, d'après KARAKASH

Exogyra latissima LK.
Eyogyra Boussingaulti D'ORB., Sably, Bitak. etc.
Exogyra tuberculifera COQ.
Alectryonia rectangularis ROEM.
Spondylus Roemeri DESH.
Plicatula placunea LK.
Plicatula taurica KAR. *sp. nov.* Locale.
Limatula Tombeckiana D'ORB., Sably.
Lima Royeriana D'ORB., Mangousch.
Acesta undata DESH., Sably.
Ctenostreon pseudo-proboscidea DE LOR.
A *Lima Ferdinandi* WEERTH. Espèce de l'Allemagne du N.
Neithea atava ROEM.
Neithea aff. Deshayesiana MATH., Biassala.
Neithea neocomiensis D'ORB., Sably, Bitak.
Chlamys Goldfussi DESH., Khoba, Karagatsch, Sably.
Chlamys Archiaci D'ORB., Sably, Bitak.
Chlamys Khobensis KAR. *sp. nov.*
Camptonectes Cottaldinus D'ORB., Khoba.
Oxytoma inaequivalvis SOW. var *Cornueliana* D'ORB., espèce à affinités boréales, Tschokourtscha, Bitak.
Avicula alata sp. nov. Kar., Khoba.
Gervilleia anceps DESH., Biassala.
Inoceramus aucella TRAUTSCH., Biassala.
Modiola simplex DESH., Khoba.
Crenella bella SOW., Tschokourtscha.
Lithodomus praelongus D'ORB., Karagatsch.
Trigonia caudata AG., Biassala.
A *Astarte illunata* LEYM., id.
Astarte neocomiensis D'ORB., Khoba.
Sphaera globula KAR. Id., espèce locale.
Cardium Voltzi LEYM., id.
A *Protocardia impressa* DESH., Tschokourtscha.
Cyprina bernensis LEYM. Biassala, Tschokourtscha.
Cyprina Eichwaldi KAR. *sp. nov.*, espèce locale.
Anisocardia neocomiensis D'ORB., Biassala.
Monopleura biassalica sp. nov., id.
Meretrix Escheri DE LOR., Tschokourtscha.
Panopea gurgitis Brongniart = *P. plicata* Sow.
A *Panopea irregularis* D'ORB.
Panopea truncata sp. nov. Locale.

Certains Échinides sont très abondants *Holectypus macropygus* DESOR et une petite espèce locale, *Holaster exilis* EICH.

Caucase. On rencontre de chaque côté de la chaîne centrale du Caucase des formations néritiques plus ou moins profondes, analogues à celles des chaînes subalpines, ce qui fait supposer la présence d'un géosynclinal médian, comme le fait remarquer E. HAUG dans son traité de géologie (p. 1219).

Dans le *Daghestan*, à Shakk Dagh, l'Hauterivien est représenté par des grès oolithiques à *Toxaster complanatus* avec

Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra latissima LK.
Neithea atava ROEM.
Sphaera corrugata SOW.

Sur les *bords Nord* de la chaîne du Caucase, des calcaires gréseux contiennent une très riche faune de Lamellibranches, avec des Gastropodes et des Brachiopodes, des Échinides, dont *Toxaster retusus* LK., très abondant. On trouve des Ammonites de type alpin, comme *Crioceras Duvali* D'ORB., *Lytoceras subfimbriatum* D'ORB. Voici la liste des Lamellibranches, d'après KARASKASH (1897).

Exogyra latissima LK.
Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra tuberculifera COQ.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.

Lima undata Desh.
Lima Abichi sp. nov. Espèce locale.
Lima caucasica sp. nov. Id.
Lima Rauliniana d'Orb.
Lima Royeriana d'Orb.
Chlamys Carteroniana d'Orb.
Chlamys Archiaci Desh.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Chlamys striato-punctatus Roem. Abondante dans les régions boréales.
Camptonectes cinctus Sow. Espèce à affinités boréales.
Neithea atava Roem.
Neithea valanginiensis P. et C.
Oxytomain aequivalvis Sow. var. *Cornueliana* d'Orb. Espèce abondante dans les régions boréales.
Avicula aff. sanctae-crucis P et C. Localisée dans le Jura.
Avicula sp.
Avicula Eddae sp. nov.
Gervilleia extenuata Eich. Espèce locale.
Gervilleia aliformis Sow.
Modiola aequalis Sow.
Lithodomus praelongus d'Orb.
A *Grammatodon securis* Leym.
Trigonoarca Cornueliana d'Orb.
Idonearca sp.
Opis sp. ?
Trigonia carinata Ag.
Trigonia caudata Ag.
A *Astarte pseudostriata* Leym.
Astarte numismalis d'Orb.
Astarte Favrei sp. nov. Espèce locale.
Sphaera corrugata Sow.
Protocardia peregrina d'Orb.
Cardium subhillanum Leym.
A *Protocardia imbricataria* d'Orb.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Anthonya aequivalvis Desh. Espèce du Bassin de Paris.
Cyprina bernensis Leym.
Cyprina Deshayesiana d'Orb.
Cyprina sp. ?
A *Flaventia Ricordeana* d'Orb.
Meretrix vendoperata d'Orb.
Mereretrix dupiniana d'Orb.
Meretrix. sp.
Thetironia minor Sow., espèce des régions boréales.
Panopea plicata Sow.
Panopea sp. ?
Pholadomya gigantea Sow.

A part quelques espèces indiquant le voisinage des mers de la province boréale, c'est nue faune essentiellement jurassienne et cosmopolite, en ce qui concerne les Lamellibranches.

L'Hauterivien supérieur ne contient plus que des Ammonites.

Dans la *région Sud* du Caucase central, des couches marneuses contiennent, autour de Kutaïs, d'après Fournier (1896), *Holcostephanus astierianus* d'Orb., avec

Exogyra latissima Lk.
Atectryonia rectangularis Roem.
Perna Mulleti Desh.
Panopea plicata Sow.
Neithea atava Roem.
Astarte neocomiensis d'Orb.
Lima sp.
A *Grammatodon securis* Leym.
Avicula cf. allaudiensis Math.
Sphaera corrugata Sow.

Dans le *Caucase Ouest*, dans la province de Kuban, sur le *versant Nord* de la chaîne, on trouve des marnes à faciès « mixte » avec *Holcostephanus astierianus* d'Orb., *Lytoceras*, *Sphaera corrugata* Sow. Sur le *versant Sud*, dans le *Caucase Est*, on trouve à Alti-Agach des calcaires foncés à *Exogyra latissima* Lk. *Trigonia Archiaciana* Lyc. et *Thamnastrea*.

A part quelques types locaux ou boréaux, la faune du Caucase est donc une faune comparable à celles des régions subalpines.

Danemark. Des dépôts littoraux se rencontrent dans la Baltique : A l'île de Mors, on a recueilli des cailloux roulés (grès calcaires) d'origine inconnue dans lesquels se trouvait une riche faune consistant surtout en Lamellibranches. Quelques Ammonites fragmentaires n'on pas permis de déterminer le niveau. C'est une faune jurassienne, à espèces cosmopolites, sans aucun élément boréal. Il semble qu'elle appartienne à l'Hauterivien inférieur ou peut-être à la partie supérieure du Valanginien. Les espèces sont, d'après Skeat et Madsen (1898)

Chlamys striato-punctatus Roem.
Oxytoma inaequivalvis Sow. var *Cornueliana* d'Orb.
Gervilleia anceps Desh.
Modiola simplex Desh.

Crenella bella Sow.
Idonearca Cornueliana d'Orb.
Trigonia cf. ornata d'Orb.
Trigonia scapha Ag.
Astarte numismalis d'Orb.
Thetironia laevigata Sow.
Anthonya Cornueliana d'Orb.
Cardium subhillanum Desh.
Panopea plicata Sow.
Platymya marullensis d'Orb.
Corbula neocomiensis d'Orb.
Meretrix sp. ?
Solenocurtus sp. ?

Apporrhais Robinaldina d'Orb., très abondant, est presque le seul Gastropode. *Hoplites cf. oxygonius* Neum. *u.* Uhl. du groupe *d'Hoplites regalis*, du Valanginien supérieur de Speeton, est la seule espèce d'Ammonite caractéristique.

Un autre bloc trouvé à Bovbjerg, sur la côte oüest de Jutland, contient *Holcostephanus cf. Kleini* Neum. *u.* Uhl. du « Hilsconglomerat » qui ressemble aussi à un groupe jurassique.

La faune vue plus haut prouve que des courants chauds avait gagné la Baltique. Ce sont ces mêmes courants, d'après Skeat et Madsen, qui amenaient, dans le nord de l'Angleterre, la faune méditerranéenne.

La faune recueillie dans le nord-ouest du Jutland s'est déposée tout près du rivage (abondance de *Cardium*, *Corbula*) ; elle est comparable à celle du bassin de Paris.

Mexique. Des dépôts à faciès coralliens se rencontrent sur le bord du géosynclinal andin, au Mexique, où Félix, a décrit (1891), dans l'État de Puebla, à Tehuacan, des calcaires à *Neithea atava* Roem. et *Pterocardium Cymotomon* Félix, espèces qu'on rencontre en Hongrie dans les dépôts de même faciès vus plus haut. Les Polypiers simples sont abondants. Les Monopleuridés sont bien représentés. Les Gastropodes sont des formes à gros test Nérinées, *Tylostoma.*

Plus au sud, vers Tlaxiaco, dans l'État de Oaxaca, Félix a également signalé des couches marneuses à Ammonites de type jurassien (nombreux Hoplitidés), avec quelques débris de Poissons. Deux espèces de Lamellibranches sont très intéressantes

Dimya subrotunda Fel. qui montre l'apparition d'un type nummulitique, non signalé jusqu'à présent dans le Crétacé.

Posidonomya cretacea Fél. qui montre la persistance d'un type archaïque, jusqu'ici exclusivement jurassique.

Une espèce locale *Inoceramus Montezumae* Fél.

Conclusions.

L'Hauterivien est caractérisé par la monotonie des faciès, presque uniformément représentés, dans toute la province méditerranéenne, par des calcaires marneux à Échinides irréguliers ou à Huîtres. Les espèces de Lamellibranches vivant en milieu vaseux y sont prédominantes, ainsi que les espèces à vaste répartition géographique qu'on trouve dans tous les faciès.

J'ai déjà indiqué, pour le Valanginien, que la composition de la faune de ces calcaires marneux variait avec la profondeur

Dans les régions à Néocomien entièrement néritique, comme le Jura, la Provence, les Lamellibranches, Gastropodes, Brachiopodes sont très abondants et les Céphalopodes, tous de type jurassien, sont très rares. (Marnes d'Hauterive, marnes à *Toxaster* de Provence.)

Un faciès moins néritique est représenté dans les chaînes jurassiennes de Savoie et les chaînes subalpines du Dauphiné ; les Ammonites y font cependant défaut, mais les Lamellibranches et les Gastropodes y sont très rares. Les *Toxaster* y pullulent.

Au sud du géosynclinal, quand on est sur la zone encore profonde qui le borde, on trouve une faune d'Ammonites de type alpin, quelques-unes de types jurassien et de très rares Lamellibranches néritiques mélangés avec des types de profondeur. *Toxaster retusus* Lk. et *Exogyra latissima* Lk. sont les dernières espèces qu'on rencontre mélangées aux faunes alpines. *Trigonia caudata* Ag. est fréquente aussi parmi les faunes « mixtes ».

Si l'on s'éloigne du géosynclinal, on ne rencontre plus que des Ammonites de type jurassien, les Lamellibranches sont plus abondants (Exemple, environs de Nîmes, La Palud-du-Moustiers).

Plus au sud encore, on retrouve les Lamellibranches cités plus haut (Provence). Naturellement, dans cette région même, il se rencontre des dépôts à faune plus profonde qui correspondaient à des fosses océaniques, de même que des seuils pouvaient se trouver dans les parties géosynclinales.

En dehors de la France, les mêmes conditions de faune se rencontraient dans toutes les régions de bordure de géosynclinaux, Algérie, Tunisie, Maroc, Espagne, Alpes suisses et orientales, Crimée, Caucase.

En Espagne, le faciès change, c'est un calcaire sableux ; dans les Préalpes Maritimes, le calcaire devient glauconieux, de même dans le Dauphiné, à la base de l'étage. Les *Toxaster* sont ici rares, les Bélemnites étant l'élément prédominant.

Dans les régions tout à fait littorales, les calcaires à *Toxaster* sont très peu marneux, en grande partie zoogènes ; on voit apparaître les Polypiers et les Spongiaires, les Bryozoaires. Les Ammonites sont pour ainsi dire absentes, sauf dans quelques régions un peu plus profondes. Les animaux fixés deviennent assez nombreux, indiquant un dépôt en milieu plus agité (Calcaire à Spatangues du Bassin de Paris). C'est la faune la plus riche du Néocomien.

Dans l'Hauterivien, qui a été qualifié par E. Haug de période froide, à cause de l'absence de récifs de Rudistes, on trouve exceptionnellement des formations coralligènes en Hongrie, au Mexique, la présence de Rudistes et de Mollusques à test épais indique le voisinage de récifs tout au moins rudimentaires.

Très peu d'espèces apparaissent à l'Hauterivien, en dehors des espèces localisées dans une région restreinte. Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la grande arrivée de la faune commune à toute la province méditerranéenne a eu lieu avec le début du Valanginien.

L'Hauterivien est seulement marqué par l'arrivée de cette faune dans un certain nombre de régions abandonnées par la mer au début de l'époque crétacée.

Barrémien.

Je range dans ce chapitre les formations non coralligènes, réunissant ces dernières sous la rubrique « Urgonien » avec une partie de l'Aptien.

L'époque barrémienne est caractérisée, dans le bassin de Paris, par des oscillations du sol qui amènent une série de régressions et de transgressions se manifestant chaque fois par des dépôts de nature différente.

Une série de transgressions ont lieu dans les régions abandonnées par la mer à la fin du Jurassique.

Au début de l'étage, dans le nord de l'Arabie.

A la fin de l'étage, dans le pays de Bray, le Boulonnais, en Aragon, au Texas.

Bassin de Paris.

Le Barrémien inférieur est à peu près uniformément représenté dans l'Yonne, l'Aube et la Haute-Marne par des argiles caractérisées par l'abondance d'une espèce déjà apparue sporadiquement dans l'Hauterivien, *Liostrea Leymeriei* Desh.

Yonne. Dans cette région, Berthelin a distingué un niveau à *Astarte Fittoni* d'Orb. = *subformosa* d'Orb. où on trouve les espèces suivantes que j'ai vérifiées ou déterminées dans les collections J. Lambert (Sorbonne) et Peron (Museum)

Nucula planata Desh., Venoy, Périgny, La Borde var. *Cornueliana* d'Orb., Venoy Montigny Soulaines.
Nucula obtusa Sow., Monéteau.
Leda scapha d'Orb., Venoy.
Grammatodon securis Leym. Montigny et Auxerre.
Septifer lineatus Sow., Villefargeau, Bleigny-le-Carreau, Villefargeau (Peron).
Modiola simplex d'Orb., Auxerre, Orgy (Peron).
Modiola aequalis Sow., id.
Modiola Fittoni d'Orb., Monéteau.
Lithodomus oblongus d'Orb., Saints.
Pinna Robinaldina d'Orb., Périgny, Monéteau, Auxerre (Peron).
A *Pseudoptera subdepressa* Forbes., Périgny (espèce du Lower Greensand).
Chlamys Robinaldinus d'Orb., Bleigny, Chevannes, Venoy.
Neithea atava Roem., Monéteau, Venoy.
A *Neithea Morrisi* P. et R., Périgny.
Lima Royeriana d'Orb., Périgny, Montigny.
Limatula Dupiniana d'Orb., Venoy.
Plicatula asperrima d'Orb., Pontigny.
Exogyra tuberculifera Coq., Auxerre.
Exogyra Boussingaulti d'Orb., id. (Peron).
Gervilleia aliformis Sow., Périgny.
A *Gervilleia linguloides* Forbes, Villefargeau, Saints (lumachelle à Corbules) ; espèce urgo-aptienne.
Anomia laevigata Sow., Auxerre (Lambert et Peron).
Anomia pseudo-radiata Sow., Auxerre (Lambert et Peron).
Sphaera corrugata Sow., Venoy, Egriselles.
Lucina globiformis Desh., Leugny,
Lucina Dupiniana d'Orb.
Lucina sp. ? espèce globuleuse, Saint-Georges.
Astarte vendoperata Leym., partout.
Cardium Cottaldinum d'Orb. (moules dans tous les gisements).
Cardium Voltzi Desh. Id., dans les deux collections
Protocardia peregrina d'Orb., Venoy, Vaux-les-Carreaux, Périgny.
Astarte subformosa d'Orb. Partout.
Astarte subcostata d'Orb. Id.
Astarte striato-costata d'Orb. Villefargeau.
Trigonia caudata Ag., Égriselles, Venoy, Vaux-les-Carreaux (moules).
Trigonia sp. ? Venoy.
Trigonia palmata Desh., Venoy (espèce apparue dans les marnes noires), moule externe d'Auxerre ; (coll. Peron).
Cyprina bernensis Leym., Venoy, Saint-Georges.
Meretrix obesa d'Orb., id.
Corbula sp. ? Auxerre. Lumachelles.
Corbula striatula Sow., très abondante. Apparaît à ce niveau dans des lumachelles.
Gastrochaena dilatata d'Orb., Ligny (d'après Raulin).
Panopea plicata Sow. Moules abondants dans tous les gisements, (dans les deux collections).
Thracia neocomiensis d'Orb., Auxerre.
Platymya sp. ? Venoy.
Pholadomya pedernalis Roem., Auxerre.
Myopholas semi-costa Ag., Montigny, Venoy, Saint-Georges (d'après Raulin).

Ces espèces sont accompagnées d'un certain nombre de moules de Gastropodes, de Crustacés, d'Annélides.

L'horizon supérieur ne fournit plus que de mauvais moules de Panopées, d'Astartes de *Venus*, de *Cardium*, de *Corbis* (*Sphaera corrugata* Sow., *Cardium Voltzi* Leym., *Cottaldinum* d'Orb. abondants).

Aube. Je n'ai pas trouvé dans les collections de fossiles provenant des « argiles ostréennes » de l'Aube. La collection Leymerie a disparu, comme je l'ai dit plus haut, et j'ai dû me contenter de recueillir la liste donnée par ce dernier, les affleurements n'existant plus dans la région

Nucula planata DESH., Bernon, Rumilly.
Nucula simplex DESH.
Modiola simplex DESH.
Lima sp. ? Partout.
Chlamys Goldfussi DESH.
Neitha Morrisi P. et REN., Chaource, Rumilly.
Exogyra tuberculifera COQ. Partout.
Lucina globiformis DESH., Chaource.
Lucina Roissyi D'ORB., Bernon, Rumilly.
Astarte vendoperata LEYM. Partout.
Astarte subformosa D'ORB., Chaource.
Astarte striato-costata D'ORB. Id. et Jully.
Astarte sp. ? Partout.
Cyprina bernensis LEYM. Bernon.
Protocardia impressa DESH. Partout.
Cardium Voltzi LEYM. Id.
Corbula sp. ? comme dans l'Yonne. Partout.
Panopea plicata SOW. Briel, Chaource.

Haute-Marne La collection TOMBECK m'a fourni les espèces suivantes de Lamellibranches provenant de Saint-Dizier

Nucula Cornueliana D'ORB.
Perna Mulleti DESH.
Spondylus Roemeri DESH.
Anomia laevigata SOW.
Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra tuberculifera COQ.
Cardium Voltzi LEYM.
Panopea plicata SOW.

La collection Cornuel à Saint-Dizier contient

Corbula striatula SOW.
Sphaera corrugata SOW.
Platymya Cornueliana D'ORB.
Astarte sinuata D'ORB.
Trigonia caudata AG.
Modiola sp. ?
Anomia sp.
Pinna sp.

Meuse. J'ai pu observer ce niveau, dans les carrières de Ville-sur-Saulx, au-dessus du calcaire à Spatangues ; mais n'y ai recueilli que *Liostrea Leymeriei* DESH. Je n'ai pas trouvé dans les collections de fossiles venant des « argiles ostréennes et ne peux donc que reproduire la liste incomplète donnée par BUVIGNIER (1852)

Leda scapha D'ORB., Brillon.
Arca sp. ? (2 espèces). Mussey.
Septifer lineatus SOW.
Modiola Fittoni D'ORB.
Pinna sp. ? Mussey.
Prohinnites Leymeriei DESH., Mussey.
Chlamys Coquandianus D'ORB. *?* Brillon.
Neithea sp. ? Mussey.
Pecten sp. ? Id.
Alectryonia rectangularis ROEM., Id.
Exogyra latissima LK. Partout.
Exogyra Tombeckiana D'ORB., Mussey.
Exogyra tuberculifera COQ. Partout.
Anomia sp. ?
Lucina sp.
Astarte sp.
Sphaera corrugata SOW. Brillon.
Protocardia impressa DESH. ? Brillon.
Cardium Voltzi LEYM. Id.
Panopea plicata SOW. Id.
Myopholas semi-costa AG = *Moreana* BUV., Brillon.

Ces espèces de Lamellibranches, sensiblement les mêmes dans l'Yonne, dans l'Aube et dans la Haute-Marne et la Meuse sont accompagnées, comme nous l'avons vu dans l'Yonne, de débris de Crustacés, de Poissons, de Sauriens ; des Serpules, une Bélemnite.

Cette faune, très pauvre, ne contient donc guère que les espèces très eurythermes qu'on rencontre dans toute la province méditerranéenne à tous les niveaux. Quelques nouvelles apparaissent, qui subsisteront jusqu'à la fin de l'Aptien. Aucune espèce locale du Jura n'a pénétré dans le bassin de Paris, qui en était peut-être séparé par un seuil morvano-vosgien.

Cet appauvrissement de la faune et cette diminution de profondeur annoncent la régression qui a lieu à la fin de l'étage. On ne rencontre alors plus dans le bassin de Paris que des argiles d'eau douce mêlées à des sables continentaux.

Cette régression persiste jusqu'au début de l'Aptien dans l'Yonne et dans l'Aube (région occidentale) et dans la Meuse ; dans la Haute-Marne et l'Est de l'Aube (rive droite de la Seine) qui forment le centre du bassin, la mer revient avant le début de l'Aptien.

A Vandeuvre, dans l'Aube, J. LAMBERT (1916) a signalé l'importance d'une sanguine indiquant la première étape de l'invasion marine, contemporaine du minerai de fer d'eau douce de Haute-Marne.

Dans cette dernière région, c'est, au-dessus du minerai oolithique, une argile également oolithique qui correspond au premier indice de la grande transgression aptienne. La faune est déjà en grande partie aptienne. Cette couche, très peu épaisse, est située sous la couche à *Terebratella astieriana* D'ORB. qui indique la base de l'Aptien.

Elle a été nommée « couche rouge de Wassy Les affleurements sont encore visibles aujourd'hui dans cette région. Elle recouvre, outre le fer oolithique vu plus haut et qu'on exploite dans toute la région, les sables et grès ferrugineux, l'argile rose marbrée, les grès et sables piquetés.

La faune fournie par cet horizon est intéressante ; on y a recueilli à la fois des espèces de l'Urgo-Aptien du Sud et du Lower Greensand ; il semble que ce soit la première région où apparaisse une partie des espèces qui peupleront les mers aptiennes. La majorité de la faune est composée, cependant, de formes hauteriviennes, surtout d'espèces du Calcaire à Spatangues ; ce sont :

Trigonia ornata D'ORB.
Leda scapha D'ORB.
Nucula simplex DESH.
Arca Carteroniana D'ORB.
Barbatia Rauliniana D'ORB.
Barbatia marullensis D'ORB.
Idonearca Cornueliana D'ORB.
Protocardia peregrina D'ORB.
Opis neocomiensis D'ORB.
Astarte subacuta D'ORB.
Astarte subcostata D'ORB
Lucina Cornueliana D'ORB.
Sphaera corrugata SOW.
Meretrix Galdrina D'ORB.
Meretrix Robinaldina D'ORB.
Meretrix vendoperata D'ORB.
Linearia subconcentrica D'ORB.
Cercomya Robinaldina D'ORB.
Platymya Agassizi D'ORB.
Thracia subangulata DESH.
Periploma neocomiensis D'ORB.
Periploma Robinaldina D'ORB.
Gastrochaena dilatata D'ORB.
Pholadomya gigantea SOW.
Gonyomya caudata AG.
Panopea plicata SOW.
Lima Royeriana D'ORB.
Pinna Robinaldina D'ORB.
Exogyra tuberculifera COQ.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Lithodomus Archiaci DESH.

Les espèces communes avec le Lower Greensand sont

A *Cardita fenestrata* FORBES
A *Cardium Ibbetsoni* FORBES
A *Cyprina Saussurei* BRONG.
A *Cyclorisma parva* FORBES
A *Liopistha Cornueliana* D'ORB.
A *Neithea Morrisi* P. et R.
Gervilleia linguloides FORBES, déjà apparue au Barrémien inférieur dans la Haute-Marne.
Meretrix Roissyi D'ORB.
A *Gervilleia tenuicosta* P. et C.
Barbatia aptiensis P. et C.

Parmi ces espèces

Cardium Ibbetsoni FORBES
Cyprina Saussurei BRONG.
Liopistha Cornueliana D'ORB.
Neithea Morrisi P. et REN.
Barbatia aptiensis P. et C.
Gervilleia tenuicosta P. et C.

se retrouvent dans le Rhodanien du Jura.

Barbatia aptiensis P. et C.
Liopistha Cornueliana d'Orb.
Neithea Morrisi P. et R.

se rencontrent dans tout l'Urgo-Aptien.

On trouve :

Meretrix ? Roissyi d'Orb.

dans le Gargasien de l'île Maire, près Marseille.

Deux espèces ont des affinités méridionales bien nettes

Liostrea praelonga Sh.

du faciès à Huîtres de la péninsule ibérique et d'Algérie (apparaît ici pour la première fois).

Lavignon minuta d'Orb., dans l'Aptien du Sud-Est.

Espèces communes avec le Rhodanien du Jura seulement :

a *Anisocardia Montmollini* P. et R., (un exemplaire dans le calcaire à Spatangues).
a *Protocardia bellegardensis* P. et R.
a *Thracia Archiaci* P. et R.
a *Platymya Heberti* P. et R.
a *Psammobia Studeri* P. et R.

Espèces cantonnées dans la « couche rouge » :

Ostrea sp. ?
Anisocardia barremiensis Gillet

Les affinités avec la faune du Lower Greensand sont plus grande qu'avec l'Urgo-Aptien, ce qui se conçoit étant donnés les faciès. Quand l'Urgonien passe aux marnes à Orbitolines, on rencontre des espèces communes (les trois espèces citées plus haut).

Le reste de la faune que j'ai décrit avec les Lamellibranches consiste en Gastropodes, dont plusieurs espèces nouvelles, rares Échinides, dont *Heteraster oblongus* d'Orb., caractéristique de l'Urgo-Aptien, rares Brachiopodes, Vers, un Hexacoralliaire, des débris de Vertébrés, un Nautile (1921 a).

Boulonnais. On retrouve, au Nord du Bassin de Paris, des dépôts d'eau douce contenant des intercalations marines à la partie supérieure.

Dans le Boulonnais, des sables inférieurs aux dépôts à *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb., ont fourni à Parent des Trigonies et des Panopées ; ce serait de l'Aptien inférieur ou du Barrémien supérieur.

D'après Dutertre (1923), un niveau inférieur aux argiles à *Liostrea Leymeriei* Desh. de Wissant (d'âge probablement aptien inférieur) contient, au-dessus du Wealdien, à Saint-Étienne-au-Mont

Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Lima sp. ?
Modiola simplex Desh.
Modiola aequalis Sow.
Trigonia sp. ?
Astarte sp.
Meretrix sp. ?
Corbula striatula Sow. Espèce barrémo-aptienne.
Thracia Phillipsi Roem. De l'Allemagne et de l'Angleterre du Nord.

Gastropodes indéterminés.

Pays de Bray. Des sables lagunaires à Panopées semblent correspondre au Barrémien, des argiles à *Exogyra latissima* Lk. les recouvrant.

Chaînes jurassiennes.

Dans ces régions, comme dans toutes celles qui bordent les géosynclinaux, le Barrémien inférieur seul n'est pas coralligène, le Barrémien supérieur, quand il est néritique, se présente sous le faciès urgonien.

Dans le Jura et en Savoie, le Barrémien inférieur est représenté par des calcaires marneux plus ou moins oolithiques, différant peu des calcaires hauteriviens sous-jacents. Ils passent insensiblement aux calcaires blancs du Barrémien supérieur, en devenant de plus en plus oolithiques.

Dans le Jura, j'ai pu l'observer, dans les carrières de Morteau (Doubs), à l'état de calcaires compacts, jaunes. JACCARD (1869) désigne cet horizon sous le nom de « marnes de la Russille », localité du Jura Vaudois. C'est dans les intercalations marneuses, en effet, que se trouve le niveau fossilifère.

A Sainte-Croix, le Barrémien inférieur est mal développé ; dans la région de Vallorbes, il est peu visible, d'après TUTEIN NOLTHENIUS (1921).

JACCARD cite les espèces de Lamellibranches suivantes :

1) Deux espèces spéciales au niveau [1]

Diplodonta ? urgonensis P. et C. Je n'ai pas retrouvé le type. Moule interne. Sainte-Croix.

Cardita valdensis P. et C. La Russille.

Les autres espèces sont celles de l'Hauterivien :

Barbatia marullensis D'ORB. Morteau La Russille.
Arca Jaccardi P. et C. du niveau inférieur. Morteau.
Arca neocomiensis D'ORB. Morteau.
Idonearca Cornueliana D'ORB. Morteau, La Russille.
Modiola Cuvieri MATH. Russille, Sainte-Croix.
Modiola aequalis SOW. Morteau.
Modiola Carteroni D'ORB. Russille, Sainte-Croix.
* *Modiola salevensis* DE LOR. Russille, Morteau, Prasa, Boveresse.
Alectryonia rectangularis ROEM.
Lithodomus oblongus D'ORB. Morteau ? Mont-de-Cire.
Lithodomus Archiaci DESH. Sainte-Croix.
Lithodomus amygdaloides DESH. Vaulin, Vallorbes, Ribochet, Morteau.
L. avellana D'ORB. Morteau, Sainte-Croix.
Pinna helvetica P. et C. Id.
Trigonia ornata D'ORB. Id.
Trigonia caudata AG. Id.
Liostrea Germaini P. et C. ? Vallorbes.
Myoconcha sabaudiana DE LOR. Morteau, Vallorbes
Cardita fenestrata FORBES. Morteau.
Astarte elongata D'ORB. Id. Morteau.
Sphaera corrugata SOW. Sainte-Croix.
Protocardia peregrina D'ORB. Id., Russille, Morteau.
Cardium subhillanum LEYM.
Protocardia imbricataria D'ORB.
Cyprina fusiformis P. et C. La Russille.
Cyprina orbensis P. et C. Tous les gisements.
Meretrix obesa D'ORB. La Russille.
Meretrix Escheri DE LOR. Id.
Psammobia Gillieroni P. et C. Id.
Tellina Carteroni D'ORB. Id.
Platymya marullensis D'ORB. Id.
Pholadomya gigantea SOW. Sainte-Croix, Morteau, Russille, Valorbes.
Pholadomya scaphoides P. et C. Id.
Gonyomya Agassizi P. et C. Russille.
Panopea plicata SOW. Vallorbe, Ribochet etc.
Panopea Cottaldina D'ORB. Vallorbes, Morteau.
Panopea lata D'ORB. Id.
Panopea lateralis AG. Id.
Panopea Carteroni D'ORB. Id.
Panopea Carteroni D'ORB. Id.
Panopea arcuata D'ORB. Sainte-Croix, Russille.

La faune est sensiblement la même que celle de l'Hauterivien supérieur, à cause de l'identité de faciès. Les Échinides sont beaucoup plus abondants, notamment *Heteraster Couloni* D'ORB. ; nombreux Gastropodes, Bryozoaires, un Nautile, des débris de Poissons, des Crustacés.

1. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles dont j'ai pu voir les types à Genève.

Au *Mont Salève*, FAVRE (1913) signale, au Petit-Salève, à côté de Spongiaires et d'Échinides, *Neithea atava* ROEM.

En Savoie, les calcaires marneux oolithiques du Barrémien inférieur ne contiennent guère que des Lamellibranches desmodontes et des Huîtres. RÉVIL (1911) cite

Panopea plicata Sow.
Pholadomya gigantea Sow.
Exogyra tuberculifera Coq.
Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis ROEM.

avec *Crioceras Emerici* D'ORB. et des Brachiopodes.

Chaînes subalpines.

Les mêmes calcaires marneux se rencontrent dans les chaînes subalpines de Savoie et du Dauphiné avec abondance de Toxaster

Au Corbelet, Révil cite, dans des marnes à Panopées

Panopea plicata Sow.
Modiola Cuvieri MATH.
Meretrix sanctae-crucis P. et C.
Cyprina bernensis LEYM.
Trigonia caudata AG.

Dans le Dauphiné, la faune est encore plus pauvre ; on trouve en abondance

Panopea plicata Sow.
Exogyra latissima Lk. Espèces communes dans les faciès marneux.
Pholadomya gigantea Sow.

La collection du laboratoire de géologie de Grenoble contient

Pinna Hombresi P. et C. La Rivière. Espèce du Jura.
Pinna helvetica P. et C. L'Ermitage, près Grenoble. (Bec de Néron).

Pas d'Ammonites ; des Échinides caractéristiques, comme

Toxaster retusus Lk. var. du Midi, *Miotoxaster Ricordeanus* COTT.

Région Rhodanienne et Provençale.

Pour des causes tectoniques qui ont été exposées par W. KILIAN (1920), les dépôts de faciès urgonien, que nous verrons plus loin, ne s'étendent pas au delà d'une ligne passant au sud et à l'est d'Aix.

A partir de ces régions, le Barrémien tout entier est marneux, plus ou moins profond.

Dans les régions à faciès urgonien au Barrémien supérieur, le Barrémien inférieur et moyen est représenté par des calcaires marneux, souvent néritiques. La faune est toujours très pauvre, et sans intérêt. On trouve uniformément *Toxaster retusus* Lk. avec des Panopées.

A Livron, entre la Drôme et le Dauphiné, le Barrémien moyen seulement affecte ce faciès. Dans le Gard, c'est le Barrémien inférieur et moyen.

Cependant, dans la région de Nîmes, le Barrémien inférieur est bathyal.

Le Barrémien moyen ou Barutélien de TORCAPEL contient une faune « mixte », dans laquelle celui-ci a décrit un certain nombre d'espèces locales (1884)

Pinna Ponthieri TORC.
Panopea sebencensis TORC.
Cyprina Pellati TORC.
Anisocardia angustinarum TORC. Moules internes.

avec :

Cyprina sp. ?
Sphaera corrugata Sow.
Panopea plicata Sow.
Exogyra latissima Lk.

un Strombe et *Desmoceras difficilis* D'ORB.

La collection de Brun contient, des environs de Lussan, Seynes, les Plans

Neithea atava Roem.
Trigonia carinata Ag.
Idonearca Gabrielis Desh.
Cardium Voltzi Desh.
Plicatula placunea Lk.
Pinna Gillieroni P. et C. Espèce du Jura.
Exogyra latissima Lk.
Sphaera corrugata Sow.
Panopea curta Math. Espèce locale.
Panopea sinuosa Math. Espèce locale.
Panopea plicata Sow.
Grammatodon securis Leym.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Acesta undata Desh.

Dans les Bouches-du-Rhône, à Orgon, le soubassement des calcaires blancs urgoniens est représenté par des calcaires à silex à *Toxaster retusus* Lk.

Au Mont Luberon, les calcaires marneux à Toxaster contiennent une intercalation de couches à Astartes et autres Lamellibranches qui ne paraissent pas avoir été déterminés.

Au Mont Ventoux, le Barrémien supérieur contient une faune « mixte » avec Ammonites de type alpin, Échinides, Lamellibranches (*Exogyra latissima* Lk.) dans des calcaires à silex. Des intercalations marneuses ont fourni

Sphaera corrugata Sow.
Anisocardia neocomiensis d'Orb.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Alectryonia rectangularis Roem.

Dans les régions où le faciès urgonien manque, dans le sud de la région du Rhône, dans le sud des Basses-Alpes et dans les Préalpes Maritimes, le Barrémien supérieur seul, généralement, est subnéritique en certains gisements, mais les Lamellibranches sont presque absents.

La faune d'Ammonites est très riche dans les intercalations glauconieuses qui débutent à La Palud-de-Moustiers (Basses-Alpes) et vont en s'épaississant vers les Préalpes Maritimes.

A Comps, quelques intercalations marneuses ont fourni un petit nombre d'Échinides, des Brachiopodes, avec

▲ *Pycnodonta vesiculosa* Guer.
Trigonia caudata Ag., coll. Sorbonne.

Tomitch cite (1918) :

Grammadoton securis Leym.
Pecten sp.
Exogyra latissima Lk., La Bastide Var).
Mytilus sp. ? Jabron (Var).

des matériaux Guebhardt (coll. lab. géol. de Grenoble).

A Èze, une mince couche glauconieuse, confondue avec l'Albien (l'Aptien est absent) [1] a fourni à E. Fallot (1883), d'après mes déterminations dans la collection de la Sorbonne

▲ *Astarte barremica* Cossm. de l'Urgonien d'Orgon.
Leda aff scapha d'Orb.
Corbula sp.?
Arca sp. ?
Neitha sp. ? peut-être *neocomiensis* d'Orb.
Pecten sp. ?
Mytilus sp. ?

A Vence, Jacob n'a cité que des Brachiopodes (1907).

1. Lors de ma récente visite dans ce gisement, je n'ai trouvé qu'une mince couche glauconieuse intercalée entre le Portlandien et le Cénomanien, et représentant vraisemblablement le Barrémien et l'Albien cités par E. Fallot.

Portugal

A Casaes, tout le Barrémien est représenté par le faciès urgonien ; mais, à mesure qu'on s'éloigne de la mer, le calcaire devient de plus en plus marneux. On trouve encore à la base les calcaires urgoniens, surmontés par le Barrémien supérieur calcaro-marneux. A Bellas, par exemple, CHOFFAT (1885) cite un grand nombre de Lamellibranches, surtout fouisseurs

Pholadomya scaphoides P. et C. Espèce du Jura.
Pholadomya gigantea Sow.
P. cf. sanctae-crucis P. et C. Espèce du Jura.
Myopholas semi-costa AG.
Gonyomya Agassizi D'ORB.
Panopea rostrata D'ORB.
Panopea cylindrica AG. Espèce du Jura.
Panopea plicata Sow.
Trigonia caudata AG.

Des Huîtres, d'espèces cosmopolites ou locales

Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Exogyra tuberculifera COQ.
▲ *Liostrea pes-elephantis* COQ. Caractéristiques du « faciès africain de l'Aptien et de l'Albien, au Portugal, en Espagne et en Afrique.
▲ *Liostrea Silenus* COQ.

Choffat cite encore

Sphaera corrugata Sow.
Neithea atava ROEM.
▲ *Cyprina Saussurei* ROEM. Espèce urgo-aptienne.
▲ *Protocardia miles* COQ. De l'Aptien d'Aragon.

Donc, on trouve à la fois une faune du Jura, une faune cosmopolite et une faune locale qu'on verra s'épanouir aux étages suivants.

Les Ammonites sont absentes, les Échinides très peu abondants, les *Toxaster*, qui abondent d'habitude dans ces faciès marneux, étant remplacés par les Lamellibranches siphonés.

Hauts-Plateaux Algériens, Tunisiens.

Le base du Barrémien paraît, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, être confondue, en Algérie avec l'Hauterivien, dans le faciès à *Toxaster* et Lamellibranches. La présence à Bou-Saada de *Liostrea Leymeriei* DESH. et *Trigonia subhondeana* GILLET, espèces barrémiennes, ne suffit cependant pas à le prouver. Le Barrémien supérieur est coralligène.

Dans le bassin de la Seybouse, le Barrémien est représenté par des grès à

Toxaster africanus COQ.

et *Neithea atava* ROEM.

En Tunisie, le Barrémien est formé par des grès ferrugineux à débris d'Huîtres et de Polypiers. Il semble représenter tout l'étage, l'Aptien seul est coralligène.

Maroc. Au nord de l'Atlas occidental, dans le gisement signalé au chapitre précédent, le Barrémien surmonte l'Hauterivien et se confond avec lui. Il contient de nombreuses Ammonites, dont beaucoup de type alpin. W. KILIAN (KILIAN ET GENTIL 1907) rapproche la faune de celle de Cobonne (Drôme) et de Roumanie. On trouve, cependant, quelque Lamellibranches que j'ai déjà signalés (1918). C'est un faciès mixte de bord de géosynclinal. Les Lamellibranches sont

Sphaera corrugata Sow.
Cardium aff. subhillanum LEYM.
Meretrix Escheri DE LOR.
Panopea plicata Sow.
Platymya Agassizi D'ORB.
Neithea atava ROEM.
Prohinnites Leymeriei DESH.
Chlamys Goldfussi DESH.
Plicatula placunea LK.
Exogyra latissima LK. Grande variété allongée et var. *aquila* Brong..
Exogyra tuberculifera COQ.

Donc, faune uniquement cosmopolite, avec une espèce à caractère médional *Trigonia Hondeana* LEA = *Trigonia Verneuilli* VILAN. (Amad-lou-Roumi, Imgrad.) qui est abondante dans l'Aptien supérieur d'Espagne, et dont nous avons déjà rencontré une espèce parente en Algérie (*T. subhondeana* GILLET).

Alpes suisses. 1) *Alpes Orientales.*

Autochtone. Le Barrémien inférieur marneux n'a que 10 à 15 mètres d'épaisseur.

Nappes helvétiques. Dans la nappe parautochtone et dans celle de Glaris, il est représenté par des couches à *Exogyra latissima* LK.

Dans les Churfisten, au sud du Santis, le Barrémien inférieur marno-calcaire est connu sous le nom de couches du « Drusberg ». Il contient, avec *Toxaster retusus* LK., *Pinna Robinaldina* D'ORB., *Exogyra latissima* LK. ; au-dessus, on trouve l'Urgonien.

Dans la nappe de Murtschen, les couches du Drusberg ont 50 mètres d'épaisseur et contiennent un banc glauconieux à la base. Ce dernier est bien développé au Pilate et riche en Ammonites ; KAUFMANN y cite (1867) des Hoplitidés, des Nautiles, avec *Exogyra latissima* LK. et *Camptonectes Cottaldinus* D'ORB.

Kaufmann cite au Mont Pilate, dans les couches du Drusberg : 1) Dans un niveau inférieur à *Crioceras Duvali* D'ORB.

Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra latissima LK.
Chlamys Robinaldinus D'ORB.
Chlamys Carteronianus D'ORB.
Pinna Robinaldaldina D'ORB.
Protocardia peregrina D'ORB.
Sphaera corrugata SOW.
Idonearca Gabrielis DESH.
Pholdomya rustica MAY.-EYM. Espèce locale.

avec des Échinides et des Brachiopodes.

Dans un niveau supérieur, formant passage à l'Urgonien, il cite

Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra latissima LK.
Pecten alpinulus MAY.-EYM. *sp. nov.*
Neithea Kaufmanni MAY.-EYM. *sp. nov.*
Protocardia imbricataria D'ORB.
Meretrix pilatina MAY.-EYM. *sp. nov.*
Sphaera corrugata SOW.
Pholadomya gigantea SOW.
Pholadomya rustica MAY.-EYM., citée plus haut.

On trouve en abondance *Toxaster Brunneri* MER.

Au Mont Santis, la partie supérieure des couches du Drusberg contient, d'après MOESCH, (1878) une espèce locale

Lima abbatiscellana MOESCH

avec *Alectryonia rectangularis* ROEM., *Pinna Robinaldina* D'ORB.

On rencontre à la base *Miotoxaster Collegnoi*, espèce de l'Aptien coralligène, avec *Exogyra latissima* LK.

Dans les couches inférieures glauconieuses, on rencontre de nombreux Criocères avec

Panopea abbatiscellana MOESCH. Espèce locale.
Panopea plicata SOW.
Mytilus salevensis DE LOR.
Panopea lata AG.
Panopea attenuata AG.

Dans la nappe d'Axen (nappe moyenne), les couches du Drusberg disparaissent au détriment du faciès urgonien.

Alpes Occidentales. On retrouve les couches du Drusberg dans la nappe de Morcles, aux Diablerets et dans la partie externe de la nappe de Wildhorn.

Vorarlberg. Le Barrémien inférieur est représenté par des calcaires marneux à Huîtres, à Unterklien. On trouve, associés à des Bryozoaires, des Échinides, des Brachiopodes, les Lamellibranches suivants

Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Meretrix obesa d'Orb.
Limatula Tombeckiana d'Orb.
Lima Royeriana d'Orb.
Plagiostoma Orbignyana Math., espèce de l'Urgonien d'Orgon.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.

Un même faciès contient, aux environs de Schoenbach, une faune naine avec des Brachiopodes d'espèces du Jura et les Lamellibranches suivants

Neithea atava Roem.
Exogyra tuberculifera Coq.
Spondylus Roemeri Desh.

Entre Bezan et Andelsbuch, Vacek cite, dans le même horizon, une riche faune pygmée, avec :

Astarte elongata d'Orb.
Trigonia ornata d'Orb.
Cardita quadrata d'Orb.
Opis neocomiensis d'Orb.
Opis inornata Vac. Espèce locale.
Arca Carteroniana d'Orb.
Idonearca Cornuelinana d'Orb.
Pectunculus marullensis Leym. Espèce peu répandue.
Lima essertensis de Lor. Espèce du Jura.
Plagiostoma Orbignyana Math.
Limatula Tombeckiana d'Orb.
Lima russillensis P. et C. Espèce du même niveau dans le Jura.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Ch. cf. arzierensis de Lor. Espèce du Jura.
Neithea atava Roem.
Exogyra tuberculifera Coq.
Alectryonia rectangularis Roem.
Lithodomus amygdaloides Desh.

Balkans.

Dans le Balkan ouest, sur le versant sud (région de Sofia), le Barrémien inférieur consiste en calcaires oolithiques à Bryozoaires et en marnes à Échinides ; les Lamellibranches sont très peu abondants et d'espèces répandues dans tous les gisements de la province méditerranéenne.

A Razgrad, le Barrémien inférieur est bathyal (calcaires à *Crioceras* et *Desmoceras difficilis* d'Orb.)

Caucase.

Dans le *Daghestan*, le Barrémien inférieur est formé de calcaires profonds à *Crioceras* et de grès à *Lytoceras*. Pas de Lamellibranches.

Sur les deux versants du *Caucase central*, des calcaires littoraux à *Liostrea Leymeriei* Desh. et *Trigonia vectiana* Lyc. et des grès à Criocères représentent la base du Barrémien (Kislovotsk et Kutaïs).

Crimée.

Dans le Sud-Ouest de la Crimée seulement, des calcaires à faune mixte, avec une association de types alpins comme *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Holcodiscus* et de *Simbirskites*, et des Lamellibranches de formes jurassiennes prouvent la large communication avec l'Occident.

Il n'y a pas de Polypiers, les Échinides sont moins nombreux qu'à l'Hauterivien. *Holaster exilis* Eich., espèce locale, est toujours très abondant. Voici, d'après Karakash (1907), la liste des Lamellibranches :

Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Limatula Tombeckiana d'Orb. Sably.
Lima Royeriana d'Orb. Mangousch.
Lima (Acesta) undata Desh. Sably.
Ctenostreon pseudoproboscidea de Lor. Espèce méditerranéenne.
Lima aubersonensis P. et C. Espèce du Jura.

Neithea atava Roem.
Neithea Deshayesiana d'Orb. Espèce urgonienne.
Sphaera corrugata Sow. Biassala.
Panopea plicata Sow. Biassala, Tshokourtscha.

Colombie.

L'ensemble du Barrémien est représenté par des calcaires noirâtres reposant sur des marnes à Ammonites (*Crioceras Duvali* d'Orb.) hauteriviennes.

Gerhardt (1897) a décrit des espèces de Lamellibranches dont les types sont à l'Institut de Géologie de Strasbourg :

Trigonia longa Ag.
Idonearca Gabrielis Desh.
Sphaera corrugata Sow.

Deux espèces locales, dont une *Corbis pulchelliphila* Gerh. ne me paraît pas mériter de constituer une espèce ; l'autre, *Lucina porrecta* Gerh. est voisine de *Lucina Germaini* P. et C. du Jura.

Texas.

Dans tout le Sud-Est du Texas, on rencontre, au-dessus des formations d'eau douce sableuses qui représentent le Wealdien, des sables à rares Lamellibranches. Ils sont très développés dans le Comté de Travis Peak qui a donné son nom à la formation.

Hill cite (1889).

Trigonia Steeruwitzi Crag.
Pholadomya sp. ?
Panopea Henselii Hill

avec des Cyrènes, une Ammonite. C'est un faciès encore lagunaire.

La partie supérieure est formée de calcaires zoogènes que nous étudierons dans le chapitre de l'Urgonien.

Conclusions.

Dans les régions où la transgression a lieu sur les aires continentales au Barrémien, on trouve des dépôts peu épais d'argiles ou de sables formés à l'abri des courants. La faune est assez pauvre dans la partie inférieure de l'étage, c'est une faune résiduelle. Elle se renouvelle partiellement dans la partie supérieure de l'étage.

Dans les régions de bordure de géosynclinaux, le Barrémien est représenté, comme l'Hauterivien, par des marnes à *Toxaster* ou à Lamellibranches fouisseurs ou par des Ostracés. Les remarques que j'ai faites au chapitre précédent à propos de ces faunes seraient donc à répéter ici. Les espèces les plus caractéristiques de ces faciès sont :

Exogyra latissima Lk.
Panopea plicata Sow.
Neithea atava Roem.
Sphaera corrugata Sow.

qu'on trouve à peu près dans tous les gisements, dans les autres faciès.

Ces calcaires marneux passent, en général insensiblement aux calcaires blancs, durs, urgoniens. Exceptionnellement, ils sont remplacés par des calcaires gréseux (Colombie).

D. *Urgonien.*

1. Sous-Province méditerranéenne proprement dite.
2. Sous-Province du *Texas*.

1. On réunit sous ce nom les formations d'origine zoogène déposées à la fin du Barrémien et au début de l'Aptien ou pendant tout l'Aptien.

Ce sont des calcaires compacts, composés d'une accumulation de débris de coquilles de Rudistes, de tests de Bryozoaires et de Brachiopodes et de Foraminifères. On les rencontre tout le long des géosynclinaux méditerranéens, leur présence indiquant l'existence d'une bordure de récifs jalonnant les côtes que baignait la Tethys au début du Crétacé.

D'autres fois, ils sont remplacés par des marnes, déposées dans les anses abritées. Elles contiennent, outre les fréquents Rudistes et Brachiopodes et les nombreux Foraminifères, des Huîtres et des *Pecten*.

Ces deux modes de dépôts alternent souvent dans une même région.

Lorsque les marnes se sont formées dans les régions plus profondes, elles contiennent des Ammonites qui ont permis de délimiter l'âge des calcaires urgoniens situés au-dessous d'elles.

Lorsque c'est l'Aptien seul qui affecte le faciès urgonien, on le désigne ordinairement sous le nom d'Urgo-Aptien ; ce faciès peut envahir la base de l'Albien. Exceptionnellement, le Barrémien tout entier contient des formations coralligènes.

1) Distribution géographique.
2) Conclusions sur la faune.

Chaînes jurassiennes.

C'est le point le plus septentrional où on trouve des dépôts urgoniens en France.

Jura. Des calcaires compacts blancs, d'âge Barrémien supérieur, sont bien représentés aux environs de Sainte-Croix, du Val de Travers, de Vallorbes, de Pontarlier. Ils se terminent par une marne blanche, dure, calcaire, à *Orbitolina conoidea* Gras, signalée par Jaccard (1869). C'est l'équivalent de la couche inférieure à Orbitolines du Dauphiné que nous verrons plus loin (p. 219).

La faune, en dehors des Rudistes et des Gastropodes de grande taille, comme les Nérinées, est très pauvre ; Jaccard et Pictet citent les espèces de Lamellibranches suivantes, dont j'ai pu voir les types à Genève

Mytilus michaillensis P. et C., Châtillon-de-Michaille.
A *Gervilleia michaillensis* P. et C. Id.
Gervilleia digitata P. et C. Morteau (Doubs).
Neithea euryotis P. et C., Châtillon-de-Michaille Espèce locale voisine de *N. Deshayesiana* Math.

Tutein Nolthenius (1921) cite aux environs de Vallorbes un individu de *Neithea Deshayesiana* Math., espèce caractéristique de l'Urgonien du Sud-Est (région rhodanienne et provençale).

On retrouve, en outre, un certain nombre d'espèces des marnes du Barrémien inférieur :

Lima capillaris P. et C., Morteau.
Chlamys urgonensis de Lor., Châtillon-de-Michaille.
Prohinnites urgonensis P. et C. Id.

avec de nombreux Gastropodes, Brachiopodes, des Échinides dont *Toxaster Couloni* d'Orb. et d'abondantes *Requienia ammonia* Math.

Une espèce de l'Hauterivien du Jura :

Gervilleia Jaccardi P. et C., Châtillon-de-Michaille.

Une espèce du Valanginien coralligène de Savoie et de l'Urgonien de Brouzet

Corbis michaillensis P. et C.

On voit que la majorité des espèces de Lamellibranches non rudistes sont des Disodontes.

Savoie. Dans les chaînons jurassiens de Savoie, les calcaires blancs urgoniens sont bien développés.

Au Mont Salève, des calcaires oolithiques blancs passent insensiblement aux calcaires durs de la région supérieure.

FAVRE cite (1913), au village d'Essert

Trigonia ornata D'ORB.
Trigonoarca Cornueliana D'ORB.
Barbatia Dupiniana D'ORB.
Barbatia marullensis DESH.
Lima Orbignyana MATH., espèce des régions rhodaniennes.
A *Gervilleia digitata* P. et C.
Lima essertensis DE LOR. Espèce locale (type à Genève)
Chlamys urgonensis DE LOR.
Gervilleia tenuicosta P. et C. (Moule)

En Savoie, on trouve deux masses de calcaires urgoniens séparés par une couche marneuse à Orbitolines. Celle-ci formant la limite du Barrémien et de l'Aptien, la partie supérieure des abrupts urgoniens correspond à l'Aptien inférieur. Celui-ci n'est guère développé qu'à La Chambotte et au Rocher du Roi, près d'Aix.

Voici, d'après RÉVIL (1911), la liste des Lamellibranches non rudistes.

Masse inférieure urgonienne.

Neithea atava ROEM., Entoger.
A *Neithea Deshayesiana* MATH., La Chambotte.
Ostrea sp. ? Mont-Tournier, Mont-du-Chat.
Astarte sp. ? Mont-du-Chat.

avec *Toucasia carinata* MATH., *Requienia ammonia* MATH., fossiles caractéristiques ; des Térébratules, des Échinides, surtout réguliers.

Couche à Orbitolines

Pholadomya gigantea SOW., Saint-Germain.
Panopea arcuata SOW.
Ostrea sp.
Neithea Deshayesiana MATH., Chambotte.

avec *Pteroceras pelagi* D'ORB., fossile caracteristique des faciès urgoniens, de nombreux Échinides réguliers, quantité d'*Orbitolina conoidea* GRAS.

Masse supérieure urgonienne

Meretrix vendoperata D'ORB.

avec *Monopleura michaillensis* P. et C., *Toucasia carinata* MATH. et des Échinides.

Chaînes supalpines.

Savoie. L'ensemble des deux masses urgoniennes et de la couche inférieure à Orbitolines, (appelée ainsi par opposition avec une deuxième couche que nous allons voir dans le Dauphiné), sont bien développées dans les chaînes des Bauges. Elles forment la dent du Nivollet. La masse supérieure est très fossilifère près d'Annecy où j'ai recueilli des petits Gastropodes et des *Requienia ammonia* MATH., à Saint-Jean-de-Couz et au Semnoz.

Masse inférieure urgonienne

Neithea atava ROEM. Semnoz, Saint-Jean-de-Couz.
A *N. Deshayesiana* MATH. Semnoz, Nivollet, Saint-Jean-de-Couz.
A *N. planivalvis* COSSM. Saint-Jean-de-Couz (coll. Démoly).
N. Morrisi P. et R. Id., *ibid.*
Exogyra tuberculifera COQ. Id., *ibid.*
Ostrea sp. ? Massif du Pecloz (Bauges).
A *Pterocardium brouzetense* COSSM. de l'Urgonien de Brouzet.

(ma détermination).

avec des Rhynchonelles, des Polypiers, *Matheronia finis* MATH. et des *Monopleura.*

Couche à Orbitolines :

Panopea irregularis d'Orb., Semnoz.
Panopea plicata Sow., Le Puizot, Semnoz.
Pholadomya gigantea Sow., Semnoz, Saint-Jean-de-Couz.
Neithea neocomiensis d'Orb.
Chlamys landeronensis de Lor., Saint-Jean-de-Couz.
Chlamys urgonensis de Lor., Gerbaix, près Saint-Jean.
Spondylus Roemeri Desh., Saint-Jean-de-Couz.
Neithea Morrisi P. et R., Saint-Jean-de-Couz (coll. Démoly).
Exogyra tuberculifera Coq. Id., *ibid.*
Astarte elongata d'Orb. Id., *ibid.*
Limatula Dupiniana d'Orb. Id., *ibid.*

avec de nombreux Brachiopodes et des Échinides, parmi lesquels *Heteraster oblongus* d'Orb. et *Heteraster Couloni* d'Orb., fossiles caractéristiques, sont les plus abondantes ; on trouve encore *Toucasia carinata* Math. et des *Harpagodes.*

Masse urgonienne supérieure.

Révil ne signale pas de Lamellibranches non rudistes à ce niveau.

J'ai déterminé, dans la collection Démoly, provenant de Saint-Jean et de Saint-Christophe :

A *Anisocardia Montmollini* P. et R.
Cardium Voltzi Desh.
Cardium sp. ?
Cyprina sp. ?
Isocardia sp.
Tellina sp. ?

La faune consiste essentiellement en Brachiopodes, en Rudistes, parmi lesquels *Toucasia carinata* Math. est l'espèce la plus fréquente. A Saint-Jean, on trouve des Polypiers.

Dauphiné.

Les deux masses de calcaires compacts et la couche inférieure à Orbitolines sont bien développées dans les massifs de la Chartreuse, dans le Vercors et le Royans. Les fossiles sont peu abondants et difficiles à dégager. La masse des calcaires inférieurs a fourni, outre les Rudistes

A *Opis Isarae* Gras, dont on n'a jamais trouvé que des moules. Le type, qui vient de Sassenage, est au Musée de Grenoble. On l'a aussi recueillie au Fontanil, à Saint-Pierre d'Entremont (coll. Fac. des Sciences de Grenoble), à la montagne de Musans, dans le Vercors (coll. G. Sayn).
Neithea atava Roem. Chapareillan (Musée de Grenoble).
A *N. Deshayesiana* Math., Sassenage, Le Fontanil. *Ibid.*
Plagiostoma Orbignyana Math., Sassenage. *Ibid.*
Lithodomus sp. ? Id. *Ibid.*
A *Chlamys urgonensis* d'Orb., Sassenage. *Ibid.*
Trigonia nodosa Sow. Col de la Portette (Forêt de Lente). Vercors (coll. Sayn).
Alectryonia sp. nov., décrite dans la 1re partie et figurée pl. II, f. 11 (coll. Sayn). Même gisement.
Psammobia sp. ? Montagne de Musans, Vercors. Coll. Sayn.
A *Liostrea urgonensis* d'Orb. Id. *Ibid.*, figurée pl. II, f. 10. Espèce de l'Urgonien d'Orgon.

d'après mes déterminations.

La couche inférieure à Orbitolines, caractérisée par *Orbitolina bulgarica* Desh., contient une petite faune de Rudistes abondante en *Toucasia carinata* Math., var. naine ; les principaux gisements sont route des Écouges, route de Malleval, dans le Vercors.

Dans les deux gisements, j'ai recueilli

Neithea Morissi P. et R.
Opis Isarae A. Gras., forme naine.

avec de nombreux Brachiopodes et *Heteraster oblongus* d'Orb.

On trouve encore, dans la collection du laboratoire de géologie de Grenoble, provenant de Malleval :

Trigonia caudata Ag.
Limatula Tombeckiana d'Orb.
Gervilleia anceps Desh.

Le gisement de Voreppe que j'ai visité est aussi très riche en Brachiopodes. Il a fourni les espèces suivantes, déterminées dans la collection Allard :

Barbatia aptiensis P. et C., formes comprimées, très abondantes, désignées par W. Kilian dans le Lethea, sous le nom d'*Arca sp.*

Liopistha Cornueliana d'Orb.
Lithodomus sp. ?
Chlamys urgonensis de Lor.
Protocardia peregrina d'Orb.
} espèces urgo-aptiennes.
Anisocardia neocomiensis d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Exogyra tuberculifera Coq.
Alectryonia rectangularis Roem.

Dans la couche à Orbitolines de Fontaine, près Sassenage, on a recueilli *Opis Isarae* Gras (coll. laboratoire de géologie de Grenoble).

L'ensemble de la faune est très riche, étant donné le peu d'importance de la couche. Elle ne contient que des individus de petite taille. On peut la comparer à l'argile rouge de Wassy (Haute-Marne) qui appartient au même horizon et contient aussi des espèces caractéristiques de l'Urgo-Aptien.

La masse supérieure des calcaires urgoniens est moins développée que l'inférieure. Au Rimet, on trouve des Rudistes, des récifs à Stromatopores, des Nérinées, avec

Neithea Deshayesiana Math. — *Opis Isarae* A. Gras

L'Aptien supérieur est représenté, dans le Dauphiné, par la deuxième couche à Orbitolines qui n'est pas connue en Savoie.

Les principaux gisements sont Le Fâ, le Rimet, Les Ravix, dans le Vercors. On retrouve les espèces d'Orbitolines de la couche inférieure *Orbitolina conoidea* et *discoidea* A. Gras. De rares Ammonites indiquent un approfondissement des dépôts. Ce sont : *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., *Douvilleiceras Martini* d'Orb , *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb. De rares Rudistes parmi lesquels *Gyropleura Kiliani* Paquier, des Échinides, dont *Miotoxaster Collegnoi* Sism., espèce caractéristique de l'Urgo-Aptien, des Polypiers, des Spongiaires, des Brachiopodes. Quelques Lamellibranches non rudistes sont signalés par W. Kilian, dans le *Lethea*

A *Chlamys landeronensis* de Lor. — *Plicatula placunea* Lk. var. *radiola* Lk.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.

Le niveau le plus supérieur de l'Aptien, représenté dans les Pyrénées par les calcaires ou marnes à *Horiopleura Lamberti* et *Polyconites Verneuilli*, avec *Orbitolina subconcava* Leym., n'est pas représenté dans le Sud-Est de la France.

Région Rhodanienne et Provençale.

Nous avons vu au chapitre précédent que les formations urgoniennes ne s'étendaient pas, dans la région rhodanienne, au-delà d'une ligne qui passe au sud et à l'est d'Aix. C'est, tantôt le Barrémien supérieur et l'Aptien, tantôt le Barrémien supérieur seulement, quelquefois le Barrémien moyen et supérieur qui sont envahis par ce faciès.

Le gisement classique d'Orgon peut être pris comme type de l'Urgonien des régions rhodaniennes et provençales. Le Barrémien moyen y est représenté par des calcaires durs, oolithiques, le Barrémien supérieur et l'Aptien inférieur, par un calcaire crayeux blanc qui, grâce à sa faible résistance, a permis l'extraction d'une riche faune de Bivalves et de Gastropodes. (Dans les calcaires crayeux, on a recueilli une Ammonite et quelques fragments de Bélemnites.)

Listes des espèces de Lamellibranches des calcaires oolithiques, d'après Cossmann (1918)

Plagiostoma minusculum Coss. — *Limæa barremica* Coss., id.
Limatula Bruni Coss., espèce locale, d'Orgon. — A *Lithodomus avellana* d'Orb., id.

Mytilus urgonensis Coss., espèce locale.
Barbatia marullensis Leym.
Idonearca Cornueliana d'Orb.
Limopsis microscopica Coss., espèce locale.
Isoarca Orbignyi Coss. Id.
Trigonia longa Ag.
Opis Bruni Coss. Espèce locale.
Astarte urgonensis Coss. Id.
Astarte Cureti Coss. Id.
Astarte ? symmetrica Coss. Id.
Crassatella ? cuneola Coss. Id. (non déterminable).
Corbis Cureti Coss. Id.
Sphaeriola fimbriellatum Coss. Localisée à Orgon.
Phacoides provençalis Coss. Id.
Phacoides guttula Coss. (informe).
Isocardia milium Coss. Espèce naine localisée à Orgon.
Mactra ? amygdalina (très douteuse).
Tellinides ? ellipticulus Coss. (indéterminable).

C'est donc une faune littorale, composée surtout d'espèces de petite taille. Les Rudistes sont *Requienia ammonia* Math. et *Toucasia carinata* Math.

Faune des calcaires crayeux.

C'est une faune récifale à nombreux Rudistes et Gastropodes à test épais. Les Lamellibranches non rudistes sont

Liostrea urgonensis d'Orb. (Brouzet et Vercors, dans le même niveau.)
Liostrea Cotteaui Coq. Hauterivien du Jura et de l'Yonne.
Chondrodonta barremica Coss. Localisée à Orgon.
Neithea atava Roem., forme récifale commune dans l'Urgonien.
Neithea Deshayesiana Math. Commune dans tout l'Urgonien de la région rhodanienne et provençale.
Neithea planivalvis Coss. Localisée à Orgon.
Chlamys urgonensis de Lor. Urgonien du Jura également.
Plagiostoma Orbignyana Math. Type à Orgon.
Plagiostoma Lorioli P. et C. Urgonien du Jura également.
A *Lithodomus avellana* d'Orb. Dans le niveau inférieur également.
Mytilus salevensis de Lor. Urgonien du Jura également.
Arca Humbertina de Lor. Id.
Arca Carteroni d'Orb.
Trigonia ornata var. *urgonensis* Coss.
Cardita Capduri Coss. Également à Orgon et dans le Valanginien siliceux du Corbelet.
Sphaera corrugata Sow.
Cyclopellatia acrodonta Coss. Également à Brouzet.
Cardium Cureti Coss. (Probablement *Pterocardium*). Locale.
Pterocardium brouzetense Coss. Également à Brouzet et en Savoie.
Cyprina ? orbensis Coss. (indéterminable).
Callista ? Dupiniana d'Orb.

Les Rudistes les plus caractéristiques sont *Requienia ammonia* Math., *Matheronia gryphoides* d'Orb., *Toucasia carinata* Math., *Ethra Munieri* Paq., *Agria Blumenbachi* Stud.

Dans le Gard, à Brouzet-les-Alais, le Barrémien supérieur seul est représenté par le faciès urgonien. L'Aptien est absent dans tous les environs. Peut-être en est-il de même à Orgon. Le calcaire crayeux existe seul ici, et les espèces du gisement d'Orgon, communes avec celles de Brouzet, sont celles du calcaire crayeux. La faune des Lamellibranches non rudistes a été étudiée également par Cossmann (1907). Voici la liste de ces espèces

A *Chlamys urgonensis* de Lor. Signalée à Orgon.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
A *Lima cf. vigneulensis* P. et C. de l'Urgonien du Jura.
Perna Allardi Coss. Locale.
Modiola Chateleti Coss. Locale.
A *Mytilus Pellati* Coss. Également à Barcelonne (Drôme).
Pachymytilus exogyroides Coss. (espèce informe). Locale.
Grammatodon gardonensis Coss. Locale.
Pectunculus Bruni Coss. Id.
A *Cardita brouzetensis* Coss. Également dans l'Urgo-Aptien de Foix (Ariège).
Astarte barremica Coss. Également dans le Barrémien glauconieux d'Eze.
Corbis axinæiformis Coss. Locale.
A *Corbis Capduri* Coss. Signalée à Orgon.
Corbis Chateleti Coss. Locale.
Corbis michaillensis P. et C. du Valanginien siliceux du Corbelet et de l'Urgonien du Jura.
Cardium microphlystis Coss. Locale.
Cyprina ? brouzetensis Coss. (indéterminable).
Coralliophaga barremica Coss. Locale.

Meretrix sp.? (non *vendoperata* d'Orb.)
A *Lithodomus avellana* d'Orb. signalée à Orgon, dans les deux niveaux.
A *Liostrea urgonensis* d'Orb. Signalée à Orgon.
Neithea atava Roem. Id. Même forme récifale.
Neithea Deshayesiana Math. Signalée à Orgon.
Cyclopellatia acrodonta Coss. Id.
Cardita Capduri Coss. Id.
A *Pterocardium brouzetense* Coss. Signalée à Orgon et en Savoie.

Il n'y a donc que 9 espèces communes entre les gisements de Brouzet et d'Orgon.

Les principaux Rudistes sont *Requiena ammonia* Math., *Monopleura michaillensis* P. et C., *Agria Blumenbachi* Stud. Ils sont accompagnés de gros Gastropodes comme *Nerinea gigantea* d'Hombre F., *Harpagodes Pelagi* (Brong.), communes avec les calcaires crayeux d'Orgon.

Dans le sud des Bouches-du-Rhône, le gisement le plus riche est celui de Châteauneuf-les-Martigues, près de Marseille.

La masse des calcaires compacts à Réquiénies a fourni à d'Orbigny le type d'une espèce : *Pecten (Chlamys) martinianus*. On trouve aussi dans la collection Collot, à la Sorbonne

Neithea Morrisi P. et R.
Astarte striato-costata d'Orb.

Les concrétions siliceuses de la partie supérieure contiennent une riche faune, d'après Collot (1890)

Panopea urgonensis Math. Locale.
Panopea plicata Sow.
Panopea arcuata Ag.
Cyprina inornata d'Orb.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Astarte subcostata d'Orb.
Neithea Morrisi P. et R.

Le faciès urgonien se rencontre dans tout l'Est de l'Ardèche, l'Ouest de la Drôme. Dans la région de Valence, le gisement de Barcelonne, décrit par G. Sayn (1909), contient une riche faune de Lamellibranches et surtout de Gastropodes de petite taille ; l'âge est Barrémien supérieur comme à Brouzet.

Sur les marno-calcaires à Spatangues du Barrémien inférieur, on voit des calcaires compacts à Nérinées, puis à Rudistes et à Orbitolines. Un calcaire supérieur blanc, souvent pulvérulent, a fourni un *Heterodiceras*. Les Lamellibranches non rudistes sont, d'après mes déterminations (coll. Sayn)

Mytilus sp. ?
Lithodomus sp. ?
A *Mytilus Pellati* Coss. de l'Urgonien de Brouzet.
Perna sp. ?
Trigonia ornata d'Orb.
Arcopagia sp. ?

On trouve encore des *Caprinidés*, des *Capronitidés*, des *Gyropleura*.

Cet Urgonien relie les masses calcaires des régions rhodaniennes à celles de même faciès du Dauphiné (Royans, Vercors).

Dans le Vaucluse, au Mont Luberon, on retrouve le faciès d'Orgon ; aucun Lamellibranche non rudiste n'est signalé.

Dans le sud de la montagne de Lure (Basses-Alpes), un faciès latéral de l'Aptien marneux consiste en calcaires compacts à Réquiénies. On trouve *Requienia ammonia* Math., *Nerinea gigantea* d'Hombre F., avec des Échinides et :

Neithea Deshayesiana Math.
Lithodomus simianensis Gillet figurée, pl. II, f. 13 et 14, à Simiane.

Au-dessus se trouve le Gargasien que nous étudierons plus loin.

Au Ventoux, l'Aptien est représenté, comme dans les chaînes subalpines, par des calcaires à Orbitolines inférieurs et supérieurs, avec intercalation de calcaires à Réquiénies.

Les premiers contiennent, d'après LEENHARDT (1883)

Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra latissima LK.
Trigonia nodosa SOW.
Trigonia caudata AG.
Neithea atava ROEM., var. récifale.
Sphaera corrugata SOW.
Cardium sp. ?
Arca sp. ?
Pinna Robinaldina D'ORB.
Panopea plicata SOW.
Platymya aff. marullensis D'ORB.
Lima Royeriana D'ORB.
Chlamys Robinaldinus D'ORB.
Camptonectes Cottaldinus D'ORB.
A *Prohinnites Favrinus* P. et ROUX
Neithea Morrisi P. et R.
Spondylus complanatus... ?
Plicatula placunea LK.

avec des Rudistes de grande taille.

Dans la couche à Orbitolines supérieure, Leenhardt cite

Exogyra latissima LK.
Lima Royeriana D'ORB.
Chlamys Robinaldinus D'ORB.
Camptonectes Cottaldinus D'ORB.
Prohinnites sp. ?
Trigonia longa Ag:
A *Trigonia aff. Coquandiana* D'ORB.
Cardium sp. ?
Panopea sp. ?

avec des Réquiénies, des Échinides, des Térébratules.

Cet Urgonien est recouvert par les marnes gargasiennes bathyales.

Pyrénées. Urgo-Aptien.

L'Aptien et, peut-être, la partie tout à fait supérieure du Barrémien s'étendent, dans le nord des Pyrénées, de Santander au Massif de la Clape de Narbonne. Cet Urgo-Aptien est représenté par des faciès assez uniformes consistant en une alternance de calcaires à Rudistes et à Orbitolines et de marnes à Orbitolines, Échinides, Brachiopodes, Lamellibranches. Après les Rudistes, l'élément prédominant de la faune de Lamellibranches est le genre: *Alectryonia* et le genre *Exogyra*; les *Neithea* sont également abondantes.

Dans les Corbières orientales, le massif de la Clape, aux environs de Narbonne, est un des plus fossillifères.

Au-dessus des calcaires compacts à Orbitolines et Rudistes, les marnes et calcaires marneux inférieurs à *Parahoplites Deshayesi* D'ORB. ont fourni à HÉBERT (1867) les espèces suivantes que j'ai déterminées dans la collection de la Sorbonne:

Neithea atava ROEM.
Alectryonia rectangularis ROEM. Abondante.
Exogyra latissima LK. Abondante.
Chlamys Robinaldinus D'ORB.
Lima Royeriana D'ORB.
A *Neithea Heberti* DEP.
Mytilus sp. ?
Trigonia caudata AG.

DONCIEUX cite dans le même niveau (1903):

Plicatula placunea LK. et var. *radiola* LK.
Pholadomya aff. Gillieroni P. et C. Espèce du Jura.
Trigonia ornata D'ORB.
Pholadomya gigantea SOW.
Pinna sp. ?
Avicula Carteroniana D'ORB.
Neithea sp. ?
Prohinnites Favrinus P. et ROUX.
Barbatia Rauliniana D'ORB.
Sphaera corrugata SOW.
Panopea sp. ?
Meretrix allaudiensis MATH. Espèce d'Allauch.
Exogyra Boussingaulti D'ORB. Abondante.

avec *Orbitolina conoidea* et *O. discoidea* GRAS, *Miotoxaster Collegnoi* SISM., espèce caractéristique de l'Urgo-Aptien et *Douvilleiceras Cornuelianum* D'ORB.

Au-dessus viennent de nouveaux calcaires compacts à Orbitolines et à Rudistes et des Huîtres, puis de nouvelles marnes à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., où Doncieux cite :

Exogyra latissima Lk. avec des moules de Trigonies, de Panopées, de *Meretrix*, de *Cardium*, de *Pholadomya* et les mêmes espèces d'Orbitolines, de Rudistes, d'Échinides.

La partie supérieure représente peut-être la base du Gargasien.

Dans les Pyrénées-Orientales, le gisement d'Opoul a fourni à Depéret, dans les marnes à Orbitolines inférieures (1887) :

Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Lima Royeriana d'Orb.
Chlamys Archiaci Desh.
Plicatula placunea Lk.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Neithea Heberti Dep. Type.
Prohinnites Leymeriei Desh.
Sphaera corrugata Sow.
Trigonia caudata Ag.
Panopea plicata Sow.

avec des Brachiopodes, de rares Échinides, des Gastropodes.

Leymerie cite (1881)

Trigonia Picteti Coq. de l'Aptien d'Espagne. Cette espèce n'a pas été retrouvée, il se pourrait qu'il l'ait confondue avec *Trigonia longa* Ag. Il cite aussi *Trigonia spinosa* Lk.

Au-dessus viennent les calcaires compacts à *Toucasia carinata* Math.

Dans les Corbières occidentales, Carez décrit (1904), aux environs de Quillan, de l'Aptien inférieur semi-cristallin à Rudistes et Échinides avec

Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Cardita sp. ? (*Dupiniana* d'Orb.).

Le Gargasien à *Horiopleura Lamberti* M.-Ch., fossile caractéristique, contient *Trigonia aff. Constantii* d'Orb.

Aux environs de Foix, Lacvivier cite (1884) des calcaires à Réquiénies contenant des bancs de Polypiers et de Nérinées, des calcaires siliceux, puis un banc de fossiles silicifiés qui lui a fourni une riche faune de Lamellibranches de petite taille que j'ai pu déterminer en partie dans la collection de la Sorbonne :

Alectryonia rectangularis Roem. Très abondante.
Neithea Morrisi P. et R. Assez abondante.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Chlamys sp.? *aff. Robinaldinus* d'Orb.
Trigonia ornata d'Orb.
Cardita brouzetensis Coss. De l'Urgonien de Brouzet.
Corbulamella striatula Sow. Espèce barrémo-aptienne.

Un banc supérieur contient

Liopistha gigantea Sow. Espèce aptienne et albienne.
Idonearca Gabrielis Sow. (Pradières).
Lima Royeriana d'Orb.

et des moules indéterminables avec des Orbitolines et des Réquiénies.

La partie tout à fait supérieure contient un banc à *Exogyra latissima* Lk.

Dans les Basses-Pyrénées, le gisement de Sainte-Suzanne, aux environs d'Orthez, appartient à l'Aptien inférieur à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. Il contient, d'après Leymerie, (1881).

Neithea Heberti Dep.
Gervilleia aliformis Sow. (Sorbonne).
Liostrea Leymeriei Desh. (Id.).
Spondylus sp. ?

Trigonia caudata Ag. var. *Larteli* Mun.-Chalm.
Trigonia sp.
Trigonia Hondeana Lea (détermination de Leymerie, très douteuse).
Plicatula placunea Lk.
Sphæra corrugata Sow.
Exogyra latissima Lk.
Cardium subhillanum Leym.
Arca sp. ?
Pholadomya gigantea Sow.
Trapezium secans Coq. (de l'Aptien d'Espagne, détermination douteuse).

avec des Échinides, des Térébratules, des Orbitolines.

Seunes cite encore (1890).

Panopea plicata Sow.
Pholadomya sp. ?
Mytilus sp. ?

Dans l'Aptien supérieur à *Horiopleura Lamberti* il cite, à côté des Rudistes :

Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Neithea Morrisi P et R.

avec de nombreuses Térébratules, des Échinides, des Orbitolines.

Péninsule Ibérique.

a) Chaîne Cantabrique.

Les faciès pyrénéens se poursuivent le long de la chaîne Cantabrique, avec une alternance de marnes et de calcaires à Orbitolines. Dans la province de Santander, Mengaud (1920) a retrouvé le Bédoulien à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. et le Gargasien à *Horiopleura Lamberti*. Il cite, dans les calcaires zoogènes à faciès urgonien

A *Arca dilatata* Coq. (le Cuegle).
Cyprina cf. rostrata Fitt. (Udias, près Canalès).
Lima ap. ?
Neithea Morrisi P. et R. Petits individus, dans tous les gisements.
Neithea Heberti Dep.
Alectryonia rectangularis Roem., Puente Arce.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. Jusque dans l'Albien.
Trigonia scabricola Lyc. mut. Larteli Mun.-Chalm.
Trigonia caudata Ag. var. *Larteli* Mun.-Chalm.

Dans le deuxième niveau à Orbitolines et à *Polyconites Verneuili* Bayle (Bédoulien supérieur), Mengaud cite

A *Trigonia pseudo-spinosa* de Lor. Canalès. Gargasien de la Florida et Gargasien sup. de Comillaz.
A *Trigonia aff. læviuscula* Lyc. ; au-dessus du niveau.
à *Horiopleura Lamberti*, probablement Albien.
Trigonia aff. scapha Ag. Gargasien sup.

Dans l'Aptien marneux, il cite :

Exogyra latissima Lk.
Plicatula placunea Lk.
Platymya marullensis d'Orb.

avec *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., *Douvilleiceras Martini* d'Orb.

Plus à l'Est, dans la province d'Oviedo, Barrois (1879) a décrit une alternance de grès à Huîtres et de marnes à Orbitolines. Il cite au Cabo Proeto

Mytilus Morrisi Sh.
Neithea atava Roem.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Plicatula placunea Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Liostrea Cassandra Coq.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Spondylus cf Roemeri Desh.

associés à *Heteraster oblongus* d'Orb. et quelques Ammonites.

A Luanco, on rencontre les affleurements aptiens les plus occidentaux de la côte espagnole. Barrois a décrit des calcaires compacts à Polypiers, Caprotines, Nérinées, avec des Orbitolines, des Brachiopodes, des Échinides, dans des bancs argilo-sableux.

Il cite

Avicula aff Sowerbyana MATH.
Neithea atava ROEM.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.

b) Aragon. Nord de la province de Valence.

Le Crétacé, transgressif sur le Lias dans la province de Teruel, débute par l'Urgo-aptien dans la région d'Utrillas, près de Montalban. On retrouve les calcaires à Rudistes et les marnes à *Orbitolina lenticularis*. Ces dernières contiennent, d'après COQUAND (1865) :

Neithea atava ROEM.
Neithea Morrisi P. et R. Tous les gisements.
Lima Cottaldina D'ORB.
A *Lima hispanica* COQ. Quatro-Dineros (Aragon), voisine de *L. Robinaldina* D'ORB.
A *Lima Achates* COQ. Id. et les Parras de Martin (Aragon).
Lima (Acesta) longa ROEM. Morella.
Plagiostoma Orbignyana MATH. Id. Dans presque tout l'Urgonien.
Exogyra latissima LK. Marnes à Orbitolines, Alcala de Chisvert.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Modiola Fittoni D'ORB. Cabra.
Trigonia carinata AG. Morella (Valence).
Sphæra corrugata Sow. Presque tous les gisements.
A *Meretrix? Rouvillei* COQ. Obon, Josa, Arcaine.
A *M? lunata* COQ.
A *Tapes? parallela* COQ. Id.
A *Meretrix? Cleophe* COQ. Utrillas.
A *Pholadomya Collombi* COQ. Obon, Bell (Valence)?
A *Myopholas recurrens* COQ., voisine de *M. semicosta* AG. Utrillas.
Liostrea Leymeriei DESH. Utrillas, Cabra, etc.
Liostrea Silenus COQ. Entre Morella et Chert.

avec *Requienia ammonea* D'ORB. en abondance et *Heteraster oblongus* D'ORB. Quelques Ammonites dans les marnes à Orbitolines :

Douvilleiceras Cornuelianum D'ORB., *Douvilleiceras Martini* D'ORB., *Parahoplites crassicostatus* D'ORB.

R. DOUVILLÉ (1911) se base sur la présence de ces Ammonites pour attribuer la totalité de l'Aptien au faciès urgonien. Mais, ces espèces peuvent très bien se rencontrer au début du Gargasien. Les deux premières apparaissent même au Bédoulien.

L'ensemble des couches que nous allons voir, et que je range dans l'Aptien supérieur, seraient, d'après lui, de l'Albien (voir chap. suiv.).

Dans la province de Tarragone, LANDERER (1872) cite, dans les bancs à Orbitolines qui sont interstratifiés dans les calcaires urgoniens :

A *Panopea fallax* COQ.
A *Panopea aptiensis* COQ.
A *Pholadomya Collombi* COQ.
Pholadomya sphæroidalis COQ.
A *Myopholas recurrens* COQ.
A *Periploma Lorieri* COQ.
Meretrix vendoperata D'ORB.
A *Linearia verneuili* COQ.
Meretrix Collombi sp. nov. (douteuse, moule).
Cyprina Saussurei P. et R.
Cyprina Sauzi sp. nov. (moule).
Cardium anomalus sp. nov., voisin de *C. comes* COQ. de Teruel.
Cardium (Protocardia) miles COQ., de l'Aptien sup. d'Aragon.
A *Anisocardia Monserrati* VIL.
Sphæra corrugata Sow.
Lucina? Moignii sp. nov.
Trigonia caudata AG.
Barbatia aptiensis P. et C. = *B. cymodoce* COQ.
Modiola Vilanovæ sp. nov. voisine de *Septifer lineatus* Sow., mais à carène plus prononcée.
Lima Royeriana D'ORB.
Chlamys dertosensis sp. nov., voisine de *C. Goldfussi* DESH.
Neithea Morrisi P. et R.
Neithea Paulii sp. nov. (paraît une variété de l'espèce précédente à crochets plus inclinés et à oreilles inégales.)
Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
A *Liostrea præcursor* COQ. de l'Aptien supérieur et l'Albien d'Aragon.

Coquand signale : *Liostrea polyphemus* COQ. à Tortosa.

Ces espèces sont accompagnées des fossiles caractéristiques :
Heteraster oblongus d'Orb. et *Terebratula sella* Sow., espèce aptienne.
Dans la province de Lerida, Vidal cite, dans les bancs à Orbitolines (1878) :

Exogyra latissima Lk.
Neithea Morrisi P. et R.
Lithodomus sp. ?
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Lima Royeriana d'Orb.
A *Cyprina expansa* Coq.
Cyprina Verneuilli Coq.

avec *Terebratula sella* Sow.
Dans la province de Barcelone, Almera cite, au-dessus de niveaux d'eau douce, dans les calcaires à *Toucasia carinata* Math. et à *Ostrea*

Neithea valanginiensis P. et C.
Perna aff. Ricordeana d'Orb.
Alectryonia rectangularis Roem.

Les bancs marneux qui viennent au-dessus contiennent, avec des Corbules et des Cyrènes :

Neithea atava Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Trigonia caudata Ag.
Tellina Carteroni d'Orb.
Myopholas semi-costa Ag.
Psammobia Studeri P. et R.
Pholadomya Trigeriana Pict.
Liopistha Cornueliana d'Orb.
Thracia Carteroni d'Orb.

Puis, des calcaires et des marnes à Orbitolines contiennent *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb., *Douvilleiceras Martini* d'Orb., *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., *Toucasia carinata* Math., *Polyconites Verneuilli* Bayle, fossiles qu'on trouve dans tous les niveaux de l'Aptien, ainsi que *Miotoxaster Collegnoi* Sism., *Orbitolina conoidea* Gras et *Heteraster oblongus* d'Orb. Il cite les Lamellibranches suivants :

Arca neocomiensis d'Orb.
Barbatia marullensis Leym.
Grammatodon carinata Sow.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
A *Exogyra conica* d'Orb.
Liostrea præcursor Coq., de l'Aptien sup. et de l'Albien d'Aragon.
Alectryonia rectangularis Roem.
Plicatula placunea Lk. et var. *radiola* Lk.
Neithea Morrisi P. et R.
Prohinnites Renevieri P. et C.
Lima Royeriana d'Orb.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Perna mulleti Desh. ?
Modiola æqualis Sow.
Lithodomus sp. ?
Lithodomus Archiaci Desh.
Lithodomus avellana d'Orb.
Trigonia sanctæ-crucis ? P. et C. (très douteux).
Trigonia longa Ag. ?
Trigonia caudata Ag. En bancs dans l'Aptien supérieur.
Astarte elongata d'Orb.
A *Meretrix* ? *parallela* Coq., de l'Aptien supérieur d'Espagne.
Protocardia aff. bidorsata Coq.
Cardium euryalus Coq., ces deux espèces de l'Aptien supérieur d'Aragon.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Cardium amænum Coq. Id.
Sphæra corrugata Sow.
Anisocardia neocomiensis d'Orb.
Cyprina curvirostris Coq.
Cyprina Saussurei P. et R. ?
A *Trapezium nucleus* Coq.
Panopea lata Coq.
Panopea attenuata Ag.
Panopea plicata Sow.
A *Panopea nana* Coq.
Pholadomya sphæroidalis Coq. de l'Aptien supérieur l'Aragon.

Dans l'île Majorque, P. Fallot a décrit des calcaires urgoniens surmontés de marnes à Orbitolines. Il cite des Ammonites, des Brachiopodes, des Échinides, dont *Heteraster oblongus* d'Orb. avec, en plusieurs points (1922)

Neithea Morrisi P. et R.
Exogyra latissima Lk.
Perna sp. ?
Plicatula placunea Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.
Meretrix ? *parallela* Coq.
A *Trigonia Archiaciana* d'Orb.

que j'ai pu examiner dans ses matériaux.

A l'île d'Ibiza, on retrouve les calcaires à Orbitolines, à *Toucasia* et à grandes *Exogyra latissima* Lk. (*Ibid.*)

Portugal.

Le faciès urgonien occupe tout le Barrémien dans la région de Mexhilhoeira ; il est très peu fossilifère ; au sud de la Serra de Cintra, les calcaires de base seuls sont coralliens. Choffat y a trouvé de nombreux Gastropodes, (surtout des Nérinées), avec (1885) :

Pinnigèna sp. ?
Lima sp. ?
Alectryonia rectangularis Roem. Murches.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. Id.

des Brachiopodes, des Échinides, des Polypiers.

C'est donc ici, exceptionnellement, le Barrémien inférieur qui est coralligène.

Hauts-Plateaux algériens et Tunisiens.

L'Aptien coralligène des Pyrénées et de l'Espagne se retrouve de l'autre côté du géosynclinal méditerranéen, en Algérie et en Tunisie, au-dessus des calcaires et grès hauteriviens signalés dans un précédent chapitre. Mais ici, la plus grande partie du Barrémien semble confondue avec l'Aptien.

Au Djebel-Kerdada, près de Bou-Saada (province de Constantine), l'Urgo-Aptien est représenté par des calcaires et des marnes à Orbitolines et à *Heteraster oblongus* d'Orb. Peron y signale (1883)

Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Liostrea Leymeriei Desh.
Neithea Morrisi P. et R.
Modiola æqualis Sow.

J'ai déterminé du même niveau, dans la collection Peron, à la Sorbonne :

Barbatia aff. Baudoniana Cott. (espèce cantonnée dans le bassin de Paris).
Lithodomus Archiaci Desh.
A *Liostrea polyphemus* Coq., de l'Aptien sup. et de l'Albien d'Aragon.
Chlamys striato-punctatus Roem. (Hain Hammam).
Neithea Heberti Dep.
Septifer lineatus Sow.
Gervillela linguloides Forbes, espèce urgo-aptienne.
A *Anomia refulgens* Coq. de l'Aptien sup. d'Aragon et de la steppe d'Astrakan.
Modiola Gillieroni P. et C. du Jura et du Sud-Est.
Modiola Fittoni d'Orb. (Hodna).
Neithea aff. Shawi Perv. Connue jusqu'à présent dans le Cénomanien seulement ; très douteuse ici.
Trigonia subhondeana Gillet. (Figurée pl. II, f. 2 et 3).
Trigonia bou-saadensis Gillet. (Figurée pl. II, f. 1 a, b.)
Pholadomya sphæroidalis Coq. de l'Aptien sup. d'Aragon.
Pholadomya aff. pedernalis Roe.

Les Échinides sont abondants.

Un niveau à moules internes, intercalé dans ces calcaires, contenait, d'après mes déterminations :

Nucula Cornueliana d'Orb.
Spondylus sp. ?
Trigonia caudata Ag.
Ptychomya sp. ?
Cyprina sp. ?
Lima saadensis Per. *sp. nov.*, non figurée, voisine de *L. Royeriana* d'Orb., un seul exemplaire peu net.

avec de gros moules de Gastropodes.

Aucun niveau ne contient d'Ammonites ; on ne trouve pas de Rudistes ; mais, sur le versant nord du Djebel Afghan, on trouve des Réquiénies.

Au sud du bassin de la Seybouse, Blayac a décrit (1912) au Djebel Sidi Rghis des calcaires à *Orbitolina lenticularis* Gras, *Miotoxaster Collegnoi* Sism. (abondant dans les Pyrénées), *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., avec *Neithea atava* Rœm. et *Exogyra latissima* Lk.

La partie supérieure à *Polyconites Verneuilli* contient, avec *Oppelia nisoides* Sar., *Parahoplites akuschaense* Anth., *Exogyra latissima* Lk.

Dans la province d'Alger, Ficheur a décrit (1900), dans l'oued Kerhor, des grès à Orbitolines et *Neitha atava* Rœm. (Aptien inf.) et, dans un niveau supérieur, *Nucula bivirgata* Sow. (commune dans le Gargasien du Maroc), *Exogyra latissima* Lk., *Plicatula placunea* Lk., *Neithea Morrisi* P et R., deux Ammonites.

Dans l'Aptien supérieur marno-calcaire à Orbitolines, il cite :

A *Nucula bivirgata* Sow.
A *Nucula ornatissima* d'Orb., espèce albienne.
Idonearca Robinaldina d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Neithea Morrisi P. et R.
A *Trigonia aliformis* Sow. Id.
Astarte elongata d'Orb.
Astarte preformosa? sp. nov., figurée pl. II, f. 5, a, b, c.
Astarte striatocostata d'Orb.
A *Cardita tenuicosta* Fitt. (espèce albienne).
Unicardium Couloni P. et C.
Cyprina bernensis Leym.
Panopea plicata Sow.

avec des Échinides, des Brachiopodes, pas d'Ammonites.

Un niveau supérieur contient, d'après l'auteur

Prohinnites Studeri P. et Roux
Plicatula placunea Lk. var. *radiola* Lk.
Mytilus sp.
Protocardia peregrina d'Orb.
Panopea plicata Sow.

avec des Brachiopodes, de nombreux Échinides, de rares Ammonites, pas de Rudistes.

Si l'on compare les faciès d'Algérie avec ceux des Pyrénées, on trouve une moins grande abondance d'Huîtres et de *Pecten* qui sont presque les seuls Lamellibranches non rudistes qu'on trouve dans les Pyrénées, et une plus grande diversité dans les genres de Lamellibranches. Les Rudistes sont, au contraire, très rares, de même que les Ammonites. Les Échinides sont également abondants dans les deux régions avec les Orbitolines. Plusieurs espèces nous indiquent les relations de la faune d'Algérie avec celle du Nord-Est de l'Espagne.

Tunisie.

Ici, comme dans les Pyrénées, l'Aptien seul est coralligène, très probablement. Il est bien représenté au Djebel Serdj. Ce sont des marnes feuilletées à *Orbitolina lenticularis* Gras et *Horiopleura Lamberti* M.-Ch. et *Polyconites Verneuilli* Bayle à la partie médiane. Ce dernier fossile représentant, comme nous l'avons vu plus haut, l'Aptien supérieur ; une partie de l'Albien est comprise dans la masse calcaire. C'est ce qui a lieu également au Djebel-Bou-Thaleb (province de Constantine).

Pervinquière a cité (1914), et j'ai vérifié dans ses matériaux :

A *Nucula bivirgata* Sow. Citée en Algérie.
Idonearca Gabrielis Desh. Dj. Serdj.
Avicula Flicki Perv. Dj. Djouaoudda. Espèce locale.
Avicula sp.? (intermédiaire entre *Carteroniana* d'Orb. et *Sowerbyana* Math.)
Modiola æqualis Sow. Bargou.
Arcomytilus Couloni Marc. Dj. Batene.
Pinna Robinaldina d'Orb. Dj. Serdj.
Chlamys Robinaldinus d'Orb. Dj. Djouaoudd (Aptien sup.) et Dj. Serdj. Dj. Oust et Aptien ou Albien du Bargou.
Chlamys Cottaldinus d'Orb.
Chlamis urgonensis Id. et Serdj, Bargou.
Chlamys striato-punctatus Rœm. Bargou.
Neithea Morrisi P. et R. Dj. Belouta.
Neithea atava Rœm. Partout.
Prohinnites Renevieri P. et C. Batène.

Lima Cottaldina d'Orb. Dj. Serdj.
Plicatula placunea Lk. Id. et Bargou.
Plicatula placunea Lk. mut. *radiola* Lk. Bou Tis Bargou, Djouadda, Batene, Dj. Belota.
Exogyra latissima Lk. Tous les gisements, à tous les niveaux.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. Dj. Batène.
Alectryonia rectangularis Roem. Presque tous les gisements.
Trigonia caudata Ag. Serdj, Belouta, Djaoudda (var. *Larteli* Mun.-Ch.).
Protocardia sphæroidea Forbes (horizon à *Horiopleura Lamberti* M.-Ch.)
Cyprina bernensis Leym. Batène-el-Guern.
A *Anisocardia nasuta* Coq. Bou-el Hanèche.
Flaventia subbrongniartina d'Orb. Dj. Djaouaoudda.
Ptychomya Robinaldina d'Orb.
A *Psilomya gigantea* Sow. Aptien sup. Dj. Serdj.
Corbula neocomiensis d'Orb.
Panopea plicata Sow. Très abondante, tous les gisements.

La présence d'Ammonites, *Douvilleiceras Martini* d'Orb., *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., celle du niveau à *Horiopleura Lamberti* M.-Ch. et *Polyconites Verneuilli* Bayle, l'abondance d'*Exogyra latissima* Lk. rapprochent les faciès de Tunisie de ceux des Pyrénées, bien plutôt que de ceux de l'Algérie qui ne contiennent presque jamais de Rudistes ni d'Ammonites.

Alpes suisses. Dans les massifs autochtones, l'Urgonien représenté, comme dans toutes les Alpes, par des calcaire blancs compacts, est réduit à la masse des calcaires inférieurs ; il manque même dans la partie occidentale.

Alpes Orientales. La nappe de Glaris contient une couche à Orbitolines au-dessus de la masse inférieure des calcaires urgoniens.

Dans la nappe de Murtschen, la masse supérieure atteint un développement de 20 m. On ne signale pas de Lamellibranche non rudiste.

C'est dans l'ouest des Churfisten que l'Urgonien atteint son développement maximum ; vers l'est, il se confond avec les calcaires marneux des « Drusbergschichten Les rares Lamellibranches non rudistes qu'on rencontre dans ces régions sont :

Neithea atava Roem.
Neithea Deshayesiana Math.
Exogyra latissima Lk.

Au Santis, Moesch cite (1878) dans la couche à Orbitolines, outre ces espèces :

Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Gervillela anceps Desh.
Lima longa Roem.
Modiola sp. ?

Alpes Occidentales. Dans la nappe de Morcles, on trouve une première masse de calcaires à *Requienia ammonea* d'Orb. et Nérinées et une deuxième masse à Orbitolines, *Toucasia carinata* Math., *Heteraster oblongus* d'Orb., *Pygaulus santisianus* Moesch, espèce du Santis, et Brachiopodes. Pas de Lamellibranche non rudiste signalé.

Aux Diablerets, la masse inférieure des calcaires seule est développée. De même, dans la partie externe de la nappe de Wildhorn. C'est au Niederhorn et au Schrattenfluh que ces calcaires sont le mieux développés, de là le nom de « Schrattenkalk » qu'ils ont reçu des géologues suisses.

A l'Est et au Sud (Sud du Pilate, Righi, Beatenberg), on retrouve la masse supérieure à Orbitolines.

Dans la zone ultra-helvétique, au Sud, on trouve le passage des calcaires à Orbitolines et Diplopores aux faciès à Céphalopodes.

Donc, aucun faciès à Lamellibranche non rudiste dans les nappes helvétiques.

Alpes Orientales. Dans les chaînons septentrionaux du Brezenger Wald, on retrouve l'Urgonien, de même dans le pli du Grünten. Il est surmonté par des couches à Orbitolines

sans Lamellibranches qui cèdent la place, dans les chaînons méridionaux comme en Suisse, à des formations marneuses.

Italie. Dans le Frioul, aux environs de Tarcento, MARINELLI a décrit, sur le Tithonique coralligène, des calcaires à Rudistes et Nérinées qui prouvent, d'après E. HAUG, la persistance de l'anticlinal forojulien.

Dans le Sud-Est de l'Apennin, au Mte Gargano, à Capri, dans les Pouilles, dans la Basilicate et en Calabre, on retrouve les calcaires à *Toucasia carinata* MATH., où aucun Lamellibranche non rudiste n'est signalé.

Aux environs de Palerme, des calcaires bitumineux à *Requienia et Nerinea* surmontent le Tithonique. Au Mte Pellegrino et à Termini-Imeresse, ils sont recouverts par des calcaires à *Polyconites Verneuilli* BAYLE et à Orbitolines, comparables aux faciès gargasiens des Pyrénées ; ils sont donc d'âge aptien inférieur et correspondent à la masse supérieure des calcaires du Dauphiné. On n'y a également trouvé que des Rudistes comme Lamellibranches.

Balkans.

Le Balkan Occidental (région N.-E. et W. autour de Sofia) contient, sur le versant Sud, d'après TOULA (1882), des calcaires à *Requienia ammonea* D'ORB. avec des Polypiers, des *Chætetes* et quelques Lamellibranches fixés :

Lima sp. ?
Plagiostoma Orbignyana MATH. de l'Urgonien du Jura et du Sud-Est.
Chlamys Goldfussi DESH.
Pecten sp.
Prohinnites sp. ?
A *Lithodomus avellana* D'ORB.

C'est du Barrémien supérieur.

Les couches à Orbitolines qui les surmontent correspondent probablement à la couche inférieure du Dauphiné. Elles contiennent à Vraca

Astarte numismalis D'ORB.
A *Cardium Ibbetsoni* FORBES., espèce urgo-aptienne.
Pecten sp. ?
Alectryonia rectangularis ROE.
Ostrea vracaensis TOULA. Espèce locale.

avec *Cerithium Forbesianum* D'ORB., espèce urgo-aptienne et *Rhynchonella lata* D'ORB., espèce aptienne, cosmopolite.

Dans le Balkan Est, TOULA cite encore des calcaires à Requiénies et des marnes à Orbitolines (Petit-Balkan) (1890).

Bulgarie septentrionale.

A l'Est de Jantra, l'Urgonien est représenté par des grès, des argiles, des calcaires blancs zoogènes, souvent oolithiques, à Orbitolines, Échinides, Gastropodes (surtout des Nérinées). Les Rudistes prédominent.

Les principaux Lamellibranches non rudistes sont

Exogyra tuberculifera COQ.
Trigonia dædalea PARK.
Isocardia istriana ZLAT.
Panopea plicata SOW.

Grèce.

Dans le Péloponèse, aux environs de Nauplie, CAYEUX a découvert, près du Barrémien bathyal, des calcaires à Réquiénies.

A l'île d'Eubée, DEPRAT a signalé des calcaires à Réquiénies et *Toucasia carinata* MATH.

Crimée. Des calcaires à Orbitolines correspondent à l'Aptien inférieur. Ils contiennent une espèce locale (BROILI 1902) :

Ctenostreon Ponti BROILI

quelques espèces du Jura, dont

Mytilus sanctae-crucis P. et C.

Caucase.

Sur les deux versants du Caucase central, FOURNIER (1896) a signalé des calcaires blancs à Réquiénies contenant

Requienia ammonea D'ORB.
Toucasia carinata MATH.
Caprotina.
Nerinea.
Pygaulus.

Asie Mineure.

Des calcaires urgoniens, correspondant vraisemblablement au Barrémien inférieur, ont été signalés par DOUVILLÉ aux environs d'Héraclée ; ils sont surmontés par des couches à Orbitolines probablement d'âge aptien inférieur. Au-dessus, on trouve l'Aptien supérieur à *Polyconites Verneuilli* et *Toucasia santanderensis*. Ces couches sont transgressives sur le Carbonifère.

Territoire du Tanganyika.

Entre la baie de Lindi et Kiliva, dans le Sud-Est de l'ex-Est-Africain allemand, HENNIG (1913) a trouvé, sur les couches barrémiennes à *Trigonia Schwartzi* BORN. que nous étudierons plus loin, trois séries d'affleurements à faciès urgonien. Il cite (1916) :

Toucasia carinata D'ORB.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Exogyra sp. ?

avec *Orbitolina lenticularis* GRAS, des Nérinées, des Polypiers.

C'est probablement du Barrémien supérieur ou de l'Aptien inférieur.

2. SOUS-PROVINCE DU TEXAS.

Les sables barrémiens lagunaires que nous avons vus plus haut sont recouverts par des calcaires à *Monopleura* et *Requienia*. Ceux-ci sont surmontés par une série de calcaires crayeux et d'argiles sableuses à Lamellibranches et à Gastropodes ; à la partie médiane, un banc à *Orbitolina texana* RŒM. ; à la partie supérieure, un banc à Réquiénies et un banc à Nérinées, dans le Travis Peak County. Cette formation appelée « Glen Rose formation » peut être comparée aux faciès urgoniens d'Espagne à alternance de calcaires à Rudistes et de marnes à Orbitolines. Elle représente le Barrémien supérieur et l'Aptien inférieur.

La faune des Lamellibranches présente des affinités avec celle de la province méditerranéenne, mais ce sont des espèces spéciales qui méritent de former une sous-province distincte.

On ne trouve ni Ammonites, ni Brachiopodes, ni Polypiers. Les Huîtres sont très abondantes. Ce sont les espèces suivantes (HILL 1893)

A *Liostrea crenulimargo* ROEM.
A *Exogyra squamata* ROE.
A *Gryphaea Wardi* HILL
A *Ostrea franklini* COQ. qui forme un banc à la base de la formation de Travis Peak.
A *Ostrea franklini var. ragdalei* HILL. et VAUGH. voisine d'*O. pantagruelis* COQ.
A *Ostrea camelina* CRAG. Forme une zone dans les bancs d'argile.
A *Exogyra weatherfordensis* CRAG. voisine d'*E. Boussingaulti* D'ORB.

Toutes ces espèces sont voisines des Huîtres du faciès africain de la péninsule ibérique et du nord de l'Afrique.

Les autres espèces sont :

Leda ? harveyi Hill, paraît une *Anthonya*.
Idonearca Gratiota Hill
Idonearca terminalis Conr.
Idonearca comanchensis Hill. Espèce massive caractéristique (entre les sables et les calcaires).
Modiola Branneri Hill, voisine de *M. æqualis* Sow. (à la base de la formation).
Chlamys Stantoni Hill. Dans les couches à plantes.
Barbatia parva-missouriensis Hill
Anomia texana Roem. Très abondante.
Trigonia crenulata Roem., voisine de *crenulata* Lk.
Trigonia Stolleyi, voisine de *T. caudata* Ag.
Trigonia leerchi Hill, semble une race de *T longa* Ag.
Trigonia taffi Crag.
Cardium mediale Hill
Cardium ? sevierense Hill
Protocardia sp.?
Astarte pihensis Hill
Anisocardia medialis. Moule informe d'une espèce de grande taille.
Cyprina medialis Hill
Meretrix ? decepta Hill
Panopea henseli Hill
Pholadomya knowltoni Hill, voisine *de P. pleuromyaeformis* Chof.
Corbicula arkansaensis Hill

Les principaux Rudistes sont :

Requienia texana Roem.
Monopleura marcida Hill
M. pinguiscula White

Les Ammonites sont très rares

Neumayria Walcotti Hill
Acanthoceras sp. ?
Hoplites sp. ?

Les Gastropodes les plus caractéristiques sont :

Tylostoma pedernalis Roem.
Glauconia Lujani var. Branneri Hill, variété d'une espèce urgo-aptienne méditerranéenne ; en bancs dans les calcaires.

Un seul Échinide . *Epiaster* sp. ?

La partie inférieure de ces dépôts de Glen Rose contient des couches à plantes.

L'Aptien supérieur est représenté par des sables sans fossiles. Il est surmonté par l'Albien qui contient des espèces d'Huîtres dérivées des espèces néocomiennes : *Exogyra texana* Roem., voisine d'*E. weatherfordensis* Crag., *Gryphæa Marcoui* Hill descendant de *G. Wardi* Hill.

On peut comparer ces « argiles de Walnut » aux faciès à Huîtres des régions méditerranéennes où les Gryphées, cependant, ont disparu.

B) *Conclusions.*

Le caractère principal de la faune de ces faciès urgoniens que nous venons de passer en revue est sa grande uniformité.

A part un certain nombre d'espèces locales, abondantes par exemple dans les calcaires crayeux des régions provençales, on retrouve toujours les mêmes formes cosmopolites qui s'adaptaient aux genres de vie les plus différents ; les plus communes sont : *Neithea atava* Roem., *Exogyra latissima* Lk. Quelques espèces, très abondantes, sont spéciales au faciès. Exemple *Neithea Deshayesiana* Math., *Chlamys urgonensis* de Lor. Les Rudistes se retrouvent, avec les mêmes espèces

caractéristiques, depuis le Jura jusqu'en Asie Mineure. De même, pour certains Échinides comme *Heteraster oblongus* d'Orb., *Miotoxaster Collegnoi* Sism.

Dans les marnes à Orbitolines, la faune, aussi monotone, est plus riche en Lamellibranches non rudistes qui sont des espèces cosmopolites de *Chlamys*, de Limes, d'Huîtres.

Seul, l'Urgonien du Texas présente une faune spéciale d'espèces voisines de celles de la région méditerranéenne, et peut être considéré comme formant une sous-province dépendant de la province méditerranéenne.

E. **Aptien non récifal.**

a) Répartition géographique.
1° Sous-province méditerranéenne proprement dite.
2° Régions de provinces différentes envahies par la faune méditerranéenne à l'Aptien.
b) Conclusions sur les faciès et les faunes.

1° Nous avons vu, au chapitre précédent, que la transgression aptienne avait atteint la région nord des Pyrénées, de la Méditerranée à l'Océan, jusqu'à la chaîne Cantabrique, en y déposant des formations coralliennes le long de la région émergée des Pyrénées.

Elle a également gagné le Nord-Est de la France, le Sud-Est de l'Angleterre, reliant les dépôts du bassin de Paris et du Jura à ceux de la région boréale de l'Angleterre du Nord. En dehors de l'Europe, une partie de Madagascar, la côte est de l'Afrique, l'Est et le Sud-Est de l'Australie, une partie de la Perse, de l'Asie Mineure, de la steppe d'Astrakan, le sud de Java sont sous les eaux.

Nous verrons au cours de ce chapitre que cette trangression correspond à l'arrivée d'une nouvelle faune qui a, en partie, remplacé la faune hauterivienne et, en partie, vécu à côté d'elle. Les espèces de cette faune ne se rencontraient, dans l'Urgonien, que dans les faciès marneux et d'une façon peu fréquente, à part *Neithea Morrisi* P. et R. pour les Lamellibranches.

Angleterre du Sud.

Lower Greensand. Ce nom sert à désigner l'ensemble des formations sableuses qui représentent, dans le Sud-Est de l'Angleterre, la totalité du Néocomien marin, sans délimitation nette de zones.

On peut diviser les dépôts du « Lower Greensand » en une série de régions qui sont
1) Au sud du bassin de Londres

1) Une ceinture de crétacé marin qui entoure l'anticlinal du Weald formé, au centre, de Purbeckien et de Wealdien. Ces dépôts s'étendent, sans interruption, de Folkestone au nord d'Eastbourne. C'est dans le nord et le nord-est de l'anticlinal qu'on trouve les gisements les plus riches.

2) Les affleurements du sud de l'île de Wight qui recouvrent également le Wealdien.

3) Au nord du bassin de Londres : 1) Une bande de dépôts, dans le Norfolk, de direction

N.-S. qui se relient, d'une part avec les affleurements N.-W. S.-W. du Lincolnshire, d'autre part avec une deuxième série d'affleurements N.-E. S.-W. qui traversent, d'une façon discontinue, le Cambridgeshire, le Bedfordshire, puis le Buckhinghamshire et l'Oxfordshire, le Berkshire et le Wiltshire où ils s'arrêtent au nord de la plaine crayeuse de Salisbury.

Les dépôts du Lower Greensand ont été rangés par les géologues du Geological Survey dans l'Aptien, à cause de la présence, dans les couches de base, de *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., fossile caractéristique du Bédoulien, comme nous l'avons vu au chapitre précédent. Osborne White (1921) écrit cependant que cette couche semble synchronique de la partie supérieure de la zone à *Belemnopsis jaculum* Phil. du Nord-Est de l'Angleterre qui est immédiatement sous l'Aptien. Cette zone, dont la limite est peu précise, peut avoir englobé la partie tout à fait inférieure de l'Aptien.

Dans un récent travail sur la « couche rouge de Wassy (1921 a) j'homologuais cet horizon à la partie supérieure des Crackers que nous étudierons plus loin, suivant l'opinion de E. Haug qui faisait commencer la transgression wealdienne avec le Barrémien moyen [1] d'après les dernières publications anglaises, il semble que la transgression ait commencé, dans le Sud-Est de l'Angleterre, plus tard que dans le bassin de Paris.

Ile de Wight.

L'invasion marine débute par les « couches à Pernes », bien développées à Atherfield, localité classique pour l'étude du Lower Greensand.

O. White (1921) cite les espèces suivantes comme les plus fréquentes :

s *Exogyra latissima* Lk.
s *Perna mulleti* Desh., caractéristique du niveau.
s *Barbatia Rauliniana* d'Orb.
s *Sphæra corrugata* Sow.
s *Trigonia nodosa* Sow.
a *Trigonia Etheridgei* Lyc.
s *Panopea plicata* Sow.

avec des Polypiers simples, des Brachiopodes, dont *Terebratula sella* Sow., espèce aptienne, des Gastropodes, dont *Dicroloma Robinaldina* d'Orb., une Ammonite, *Parahoplites Deshayesiana* d'Orb.

Les autres Lamellibranches qui forment la partie prédominante de la faune sont, d'après la Monographie de Woods (1904), les espèces suivantes que j'ai pu examiner, soit au Sedgwick Museum à Cambridge, soit au British Museum à Londres.

Trigonia vectiana Lyc. Ath. et Redcliff.
s *Trigonia carinata* Ag.
Trigonia ornata d'Orb. Sandown.
a *Nucula Meyeri* Gardn.
s *Nucula planata* Desh. Ath. et Redcliff.
s *Leda scapha* d'Orb. Ath. et East Shalford.
s *Arca Carteroni* d'Orb.
a *Barbatia (Scaphula ?) Austeni* Forbes
a *Idonearca Forbesi* P. et C.
s *Modiola æqualis* Sow. Ath. et Redcliff.
s *Modiola simplex* Desh. Id.
Modiola ligeriensis d'Orb.
Brachydontes vectiensis Woods. Redcliff. Également dans l'Aptien de l'Yonne.
s *Crenella bella* Sow. Ath. et Redcliff.
s *Dreissensia lanceolata* Sow.
s *Chlamys Robinaldinus* d'Orb.
s *Comptonectes Cottaldinus* d'Orb.
s *Spondylus Rœmeri* Desh.
Neithea Morrisi P. et R.
a *Prohinnites Favrinus* P. et Roux.
s *Lima Cottaldina* d'Orb.
s *Gervilleia aliformis* Sow. Ath. et Sandown.
a *Gervilleia Forbesiana* d'Orb.
s *Perna Ricordeana* d'Orb. = *Fittoni* P. et C.
s *Pinna Robinaldina* d'Orb.
s *Alectryonia diluviana* Lk. var. *rectangularis* Roe.
Liostrea Leymeriei Desh.
s *Exogyra tuberculifera* Coq. Ath., Redcliff, E. Shalford.
s *Astarte subcostata* d'Orb.
Astarte obovata Sow.
Protocardia sphæroidea Forbes. Ath. et Sandown.
Cardita fenestrata Forbes

1. *Traité de Géologie*, p. 1186.

s *Cardita cf. upwarensis* Keep.
s *Anthonya aff. Cornueliana* d'Orb.
Cyprina Saussurei Brong.
Cyprina ? Meyeri Woods. Sandown.
Venilicardia protensa Woods. Ath. et Sandown.
a *Unicardium vectense* Woods. Également dans l'Aptien de l'Yonne.
a *Thetironia minor* Sow.
s *Ptychomya Robinaldina* d'Orb.
s *Cyprimeria parva* Sow. Ath. et Sandown.
Flaventia Ricordeana d'Orb.
Corbula striatula Sow.
s *Thracia Robinaldina* d'Orb. ?
Pholadomya Martini Forbes

Nota. — Les espèces qui ne portent pas mention de localité sont celles qui proviennent d'Atherfield.

Les argiles d'Atherfield qui viennent au-dessus des couches à Pernes contiennent à peu près la même faune. Les fossiles les plus caractéristiques sont, d'après O. White (1921)

s *Pinna Robinaldina* d'Orb.
Panopea (plusieurs espèces).
Parahoplites Deshayesi d'Orb.
Douvilleiceras hambrosi Forbes

Voici la liste des espèces de Lamellibranches citées par Woods, la plupart de ces espèces se trouvant également dans les collections indiquées ci-dessus

a *Leda spathulata* Forbes
s * *Leda scapha* d'Orb.
Barbatia aptiensis P. et C.
Modiola undulata Forbes
s *Pinna aff. Hombresi* P. et C. (au British Museum, non mentionné par Woods, c'est une forme intermédiaire entre *Hombresi* et *Gillieroni* P. et C.).
* *Prohinnites Favrinus* P. et Roux
* *Gervilleia Forbesiana* d'Orb.
* s *Exogyra latissima* Lk.
Ctenostreon pseudo-proboscidea ? (au Sedgwick Museum, non mentionné par Woods).
Isocardia ? ornata Forbes (Indéterminable, type au Geol. Survey).
s *Lucina aff. globiformis* Leym.
Cardita fenestrata Forbes
s * *Sphæra corrugata* Sow. Très abondante.
Unicardium? compressum Woods. Dover Colliery.
Meretrix vassyacensis d'Orb. (Sedg. Mus.)
Cyprimeria vectensis Forbes
* *Corbula striatula* Sow.
a *Panopea mandibula* Sow.
s *Platymya marullensis* d'Orb. Brit. Mus.

Nota. — Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui ont déjà apparu dans les couches à Pernes. Celles marquées d'un s sont communes avec le calcaire à Spatangues.

Au-dessus viennent les « sables ferrugineux » des géologues anglais (1887) qui comprennent toute une série de couches désignées par Fitton (1845) sous les noms de Crackers (base) et sables de Walpen comme niveaux principaux.

Les espèces les plus abondantes dans les « Crackers » sont, d'après O. White (1921) :

s *Thetironia minor* Sow.
s *Panopea plicata* Sow.
s *Trigonia nodosa* Sow.
s *Trigonia caudata* Ag.
a *Gervillela sublanceolata* d'Orb.

avec des Gastropodes et *Parahoplites Deshayesi* d'Orb.

D'après la Monographie de Woods, on trouve encore comme Lamellibranches à Atherfield, dans les « Crackers »

Leda spathulata Forbes
s *Nucula planata* Desh.
* *Anomia pseudo-radiata* d'Orb.
Anomia sp. ?
Barbatia aptiensis P. et C.
Barbatia (Scaphula) Austeni Forbes
s * *Idonearca Cornueliana* d'Orb.
s *Modiola æqualis* Sow.
* *Modiola rugosa* Roem.
s *Modiola simplex* Desh.
Brachydontes vectiensis Woods
s *Crenella bella* Sow.
s *Dreissensia lanceolata* Sow.
Neithea Morrisi P. et R.
* *Pseudoptera subdepressa* d'Orb. Également dans le Barrémien.

* *Gervillela linguloides* Forbes
s *Gervilleia aliformis* Sow.
Gervilleia Forbesiana d'Orb.
s *Pinna Robinaldina* d'Orb.
s *Exogyra tuberculifera* Coq.
Trigonia vectiana Lyc.
* *Astarte sinuata* d'Orb.
Cyprina Saussurei P. et R.
A * *Cyprina anglica* Woods
Venilicardia protensa Woods
s *Sphæra corrugata* Sow.
Unicardium vectense Woods
Protocardia peregrina d'Orb. (Sedg. Mus.) non signalé par Woods.
Protocardia anglica Woods, cantonnée ce niveau.
* *Cardium Ibbetsoni* Forbes. Id.
s * *Anisocardia neocomiensis* d'Orb.
Isoarca? Montmollini P. et R.
A *Unicardium compressum* Woods, espèce locale.
s * *Tellina Carteroni* d'Orb.
s * *Linearia aff. subconcentrica* d'Orb. (Brit. Mus.).
Cyprimeria vectensis Forbes. Espèce locale.
Cyprimeria parva Forbes. Très abondante.
Cyprina vectiana Forbes. Espèce locale.
Corbula striatula Sow.
s * *Pharus Warburtoni* Forbes
A *Platymya anglica* Woods, espèce locale.
* *Cercomya gurgitis* P. et R. Cantonnée à ce niveau.
s *Thracia Robinaldina* d'Orb. ?
* *Liopistha Cornueliana* d'Orb.
* *Pholadomya gigantea* Sow.
Pholadomya Martini Forbes
* *Gonyomya Archiaci* P. et R. (jeunes individus au Geological Survey).

Nota. — Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui apparaissent pour la première fois dans ce niveau.

La partie supérieure des sables ferrugineux, englobant les sables de Walpen, est désignée souvent sous le nom de « sables de Shanklin ». Elle comprend un certain nombre d'Ammonites *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb., *Douvilleiceras Martini* (Walpen Sands). A la partie inférieure, des couches à Scaphites, à Criocères. Les Gastropodes, les Brachiopodes sont assez abondants, les Échinides rares.

O. White cite comme fossiles abondants :

s *Panopea plicata* Sow.
Corbula striatula Sow.
s *Thetironia minor* Sow.
s *Trigonia caudata* Ag.
s *Pinna Robinaldina* d'Orb.

Les autres espèces de Lamellibranches sont, d'après Woods (1912)

s *Idonearca Cornueliana* d'Orb. (Couches à Criocères et partie supérieure).
s *Barbatia Dupiniana* d'Orb. Id.
Barbatia aptiensis P. et C. Sandown.
s *Pectunculus marullensis* Leym.
* *Limopsis sp.* ? (Sedg. Mus., non figurée par Woods).
s *Modiola æqualis* Sow.
s *Dreissencia lanceolata* Sow.
s * ? *Plicatula placunea* Lk.
s *Camptonectes Cottaldinus* d'Orb.
s *Chlamys Robinaldinus* d'Orb.
* *Neithea atava* Roem.
s *Plagiostoma cf. Orbignyana* Math.
s * *Limatula Dupiniana* d'Orb.
s *Gervilleia aliformis* Sow.
* *Gervillela aff. tenuicosta* P. et C.
Inoceramus neocomiensis d'Orb.
s *Alectryonia diluviana* Lk., var. *rectangularis* Roem.
Liostrea Leymeriei Desh.
Pycnodonta vesicularis Lk.
s *Exogyra latissima* Lk.
s *Exogyra tuberculifera* Coq.
Anomia pseudo-radiata d'Orb. (à la partie supérieure).
s * *Anomia lævigata* Sow. Id.
Trigonia vectiana Lyc.
s *Trigonia ornata* d'Orb.
Venilicardia protensa Woods
Lucina sp. ?
Unicardium vectense Woods
s *Ptychomya Robinaldina* d'Orb.
Cyprimeria vectensis Forbes. Espèce locale.
Cyprimeria parva Sow.

Nota. — Les espèces non encore apparues sont marquées d'un astérisque.

C'est la partie supérieure de ces sables qui est le plus riche en fossiles, exception faite pour les Ammonites qui sont plus abondantes dans les couches de la base.

La partie supérieure de l'Aptien est représentée, dans l'île de Wight, par une autre série de sables, les « Sandrocks », bien développés sur une partie de la côte sud-est de l'île. La base renferme des restes de plantes et des bois minéralisés. O. White n'y signale pas de Lamellibranche.

Si nous considérons maintenant le Lower Greensand du continent, nous y trouvons la succession d'assises suivantes, bien représentées aux environs de Folkestone.

A la base, même couche à Pernes que dans l'île de Wight avec, au-dessus, les argiles d'Atherfield. On les trouve dans tout le sud du bassin de Londres. Les principales espèces de Lamellibranches sont, d'après Woods (1904)

A *Barbatia (Scaphula) Austeni* Forbes. Sevenoaks.
s * *Leda Scapha* d'Orb. Perna-Bed. E. Shalford.
s *Barbatia Dupiniana* d'Orb. Id. et E. Shalford.
s *Arca Carteroniana* d'Orb. Id.
s *Arca sanctæ-crucis* P. et C. E. Shalford.
s *Idonearca Cornueliana* d'Orb. Id.
Idonearca Fittoni P. et C. Id.
s *Modiola æqualis* Sow. Id. et Peasmarsh.
s *Modiola simplex* Desh.
A *Modiola (Brachydontes) vectiensis* Woods. E. Shalford, Peasmarsh et Sevenoaks.
Dreissencia lanceolata Sow. Perna-Bed, Sandown ; Atherfield beds, E. Shalford et Peasmarsh.
s *Camptonectes Cottaldinus* d'Orb. Peasmarsh et Shalford.
s * *Chlamys Robinaldinus* d'Orb. Perna-bed, E. Shalford ; Atherfield beds, Sevenoaks.
s *Limatula Dupiniana* d'Orb. Redhill.
Pseudoptera subdepressa d'Orb.
A *Gervillela sublanceolata* d'Orb. Tous les gisements.
Gervillela linguloides Forbes. Peasmarsh et Shalford.
s *Gervilleia aliformis* Sow. Haslemere.
s * *Perna mulleti* Desh. Presque tous les gisements.
s * *Pinna Robinaldina* d'Orb. Redhill, Reigate.
* *Inoceramus neocomiensis* d'Orb. Nutfield.
s *Liostrea Leymerei* Desh. Peasmarsh, Sevenoaks.
s * *Exogyra latissima* Lk. Sevenoaks.
s *Anomia pseudo-radiata* d'Orb. E. Shalford, Sevenoaks, Redhill.
s *Anomia lævigata* Sow. Peamarsh.
Trigonia vectiana Lyc. Sevenoaks.
Astarte subacuta d'Orb. Perna bed, E. Shalford ; Atherfield beds, Sevenoaks.
A *Astarte sinuata* d'Orb. Peasmarsh.
s * *Astarte subcostata* d'Orb. Perna bed, E. Shalford ; Atherfield beds, Peasmarsh et Sevenoaks.
A *Astarte obovata* Sow. Peasmarsh, E. Shalford.
* *Cardita fenestrata* Forbes. Peasmarsh, E. Shalford.
Cyprina Saussurei P. et R. Haslemere et Redhill.
Cyprina anglica Woods. Peasmarsh.
Venilicardia protensa Woods. Id.
s *Sphæra corrugata* Sow. Id. et Shalford.
s *Thetironia minor* Sow.
s *Tellina Carteroni* d'Orb. E. Shalford.
s *Linearia aff. subconcentrica* d'Orb. E. Shalford.
A *Cyprimeria vectensis* Forbes. Peasmarsh et Shalford.
Cyprimeria parva Sow. Id.
s *Flaventia Ricordeana* d'Orb. E. Shalford et Sevenoaks.
s *Corbula striatula* Sow. Id. et Peasmarsh.
s *Pharus Warburtoni* Forbes. E. Shalford et Sevenoaks.
s *Panopea plicata* Sow. Presque tous les gisements.
A *Panopea mandibula* Sow. Sevenoaks.
s *Thracia Robinaldina* ? d'Orb. Redhill, Reigate.
Liospistha Cornueliana d'Orb. Peasmash, Shalford.
s *Pholadomya gigantea* Sow. E. Shalford.

Les couches à Pernes sont donc ici beaucoup moins riches qu'à l'île de Wight.

Nota. — Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui existent dans les niveaux équivalents de l'île de Wight ; toutes les espèces citées existent déjà dans l'île de Wight, dans des niveaux non équivalents.

L'Aptien moyen est représenté par les « Hythes beds calcaires glauconieux et grès à *Parahoplites Deshayesiana* d'Orb., *Terebratula sella* Sow. Les Lamellibranches les plus fréquents sont, d'après Davies (1917).

Trigonia vectiana Lyc. s *Exogyra latissima* Lk.

Woods cite, dans sa Monographie, les espèces suivantes pour ce niveau :

Anomia pseudo-radiata d'Orb. Sandgate.
s *Anomia lævigata* Sow. Lympne.
s *Chlamys Robinaldinus* d'Orb. Hythe, Lympne.
Liostrea Leymeriei Desh. Aylesford (Kent).
A *Exogyra canaliculata* Sow. Godalming.
s *Exogyra latissima* Lk. Hythe, Lympne et Maidstone.
s *Exogyra tuberculifera* Coq.
s *Chlamys Robinaldinus* d'Orb. Hythe, Lympne.
Neithea Morrisi P. et R.
A *Prohinnites Favrinus* P. et Roux.
s *Limatula Tombeckiana* d'Orb.
s *Limatula Dupiniana* d'Orb.
s *Modiola æqualis* Sow. Maidstone.
s *Crenella bella* Sow. Hythe et Maidstone.
s *Septifer lineatus* Sow. Hythe et Lympne.
s *Plicatula placunea* Lk.
s *Plicatula Carteroniana* d'Orb.
Oxytoma pectinata Sow.
Gervillela sublanceolata d'Orb. Tous les gisements.
s *Gervillela aliformis* Sow. Hythe et Lympne.
s *Perna mulleti* Desh.
s *Pholadomya gigantea* Sow. Id.
Pholadomya Martini Forbes. Palborough.
Inoceramus neocomiensis d'Orb.
s *Trigonia nodosa* Sow.
s *Trigonia ornata* d'Orb.
s *Trigonia carinata* Ag.
Astarte obovata Sow.
s *Cardita neocomiensis* d'Orb. Maidstone.
s *Cardita quadrata* d'Orb. ? Id.
Cyprina Sowerbyana d'Orb. Signalée dans le calcaire du Fontanil du Dauphiné.
s *Sphæra corrugata* Sow. Hythe, Maidstone, Lympne.
s *Thetironia minor* Sow.
s *Ptychomya Robinaldina* d'Orb. Hythe, Maidstone, Lympne.
s *Flaventia Ricordeana* d'Orb. Hythe, Lympne, Pulborough.
Protocardia sphæroidea Forbes
Corbula striatula Sow. Pulborough.
s *Panopea plicata* Sow. Hythe, Court-at-Street, Pulborough.
A *Martesia prisca* Sow. Hythe et Maidstone.
A *Thracia rotundata* Sow. Lympne et Court-at-Street.

Au-dessus viennent les « Sandgate beds », argiles glauconieuses à faune semblable. Ces deux niveaux sont les équivalents des « ferrugineous sands » de l'île de Wight.

Liste des Lamellibranches des « Sandgate beds », d'après Woods :

s *Grammatodon securis* Leym. ? Sevenoaks.
Trigonia vectiana Lyc.
s *Modiola æqualis* Sow.
s *Dreissencia lanceolata* Sow.
s *Plicatula Carteroniana* d'Orb.
Oxytoma pectinata Sow.
Gervillela sublanceolata d'Orb.
s *Pinna Robinaldina* d'Orb.
s *Alectryonia diluviana* Lk. var. *rectangularis* Roem., Folkestone.
s *Sphæra corrugata* Sow.
s *Thetironia minor* Sow.
Cyprimeria parva Sow. Parham Park.
s *Pharus Warburtoni* Forbes. Id.
s *Panopea plicata* Sow. Id. et Sandgate et Folkestone.
Panopea mandibula Sow.
? *Martesia prisca* Sow.

Nota. — Les fossiles qui ne portent pas d'indication de localité sont ceux qui proviennent de Hythe et de Sandgate.

L'Aptien supérieur est formé par la base des « Folkestone beds », équivalents des Sandrocks de l'île de Wight; la faune est déjà, en partie, albienne. Woods cite

s *Alectryonia diluviana* Lin. var. *rectangularis* Roem.
s *Exogyra latissima* Lk.
Entolium orbicularis Sow.
s *Camptonectes Cottaldinus* Sow.
Oxytoma pectinata Sow. (Geol. Survey).
s *Trigonia nodosa* Sow.
s *Thetironia minor* Sow.
Corbula striatula Sow.
Panopea plicata Sow.
Panopea mandibula Sow.

Dans le Wiltshire et le Berkshire, l'Aptien est représenté tout entier par des sables, transgressifs sur le Kimeridgien. Ce sont les « Faringdon beds », riches en Spongiaires, assez abondants en Brachiopodes, en Échinides et en Lamellibranches. On y a recueilli *Belemnites*

speetonensis, espèce de l'Angleterre du Nord ; à Seend, dans le Wiltshire, on a trouvé *Toucasia Lonsdalei* Sow.

Woods cite dans ces sables les Lamellibranches suivants

s *Leda scapha* d'Orb. Devizes.
s *Septifer linealus* Sow. Faringdon et Seend.
Myoconcha sp.? Moules internes. Seend. Geological Survey (non cité par Woods).
s *Chlamys Robinaldinus* d'Orb. Faringdon.
s *Lima Cottaldina* d'Orb. Faringdon.
Lima faringdonensis Sharpe. Seend et Faringdon. Locale.
s *Limatula Tombeckiana* d'Orb. Brickhill.
s *Oxytoma inæquivalvis* var. *Cornueliana* d'Orb.
s *Alectryonia diluviana* Lin., var. *rectangularis* Roe. Faringdon.
Exogyra canaliculata Sow. Id.
s *Exogyra tuberculifera* Coq. Id.
a *Exogyra conica* Sow. Faringdon (Sedgwick Museum), non citée par Woods.
Trigonia vectiana Lyc. Seend.
s *Astarte elongata* d'Orb. Seend.
s *Opis neocomiensis* d'Orb. Seend, environs de Faringdon.
s *Myopholas aff. semi-costa* Ag. Faringdon.

Dans le Buckinghamshire et l'Oxfordshire, on rencontre les mêmes sables transgressifs sur le Jurassique et très peu fossilifères.

De même, dans le Cambridgeshire et le Bedfordshire où l'on signale *Parahoplites Deshayesiana* d'Orb. Un certain nombre d'espèces locales de Lamellibranches ont été décrites par Keeping (1883) ; les types sont au Sedgwick Museum, à Cambridge. Ce sont

Idonearca vagans Keep. Upware.
Dicranodonta donningtonensis Keep. Id.
Dicranodonta ? obliqua Keep. Id.
Plicatula æquicosta Keep. Id.
Ostrea Walkeri Keep. Upware.
Trigonia upwarensis Lyc. Id.
Cyprina Sedgwicki Walk.
Cyprina obtusa Keep.
Astarte upwarensis Keep. Id.
Astarte cantabrigiensis Keep. Id.
Cardita upwarensis Keep. Id.
Trapezium ? arcadiforme Keep. Id.
T? squamosum Keep. Id., T. *sp.* ?
Turnus Dallasi Walk. Potton.

Les autres espèces sont

s *Nucula Cornueliana* d'Orb. Potton.
s *Arca Carteroni* d'Orb. Upware.
s *Arca sanctæ-crucis* P. et C. Id.
s *Barbatia marullensis* d'Orb. Id.
Pectunculus marullensis Leym. (cité par Woods comme douteux).
Mytilus cf. tornacencis d'Arch.
s *Modiola æqualis* Sow.
s *Spondylus Roemeri* Desh. Brickhill.
s *Plicatula Carteroniana* d'Orb. Brickhill, Potton, Upware.
Entolium orbicularis Sow.
s *Chlamys Robinaldinus* d'Orb. Upware.
s *Neithea atava* Roem. Id. = *N. ornithopus* Keep. (forme figurée par Woods).
Plagiostoma villersensis P. et C.
s *Lima (Acesta) longa* Roem. Upware, Potton, Brickhill.
s *Lima Cottaldina* d'Orb. Upware.
s *Perna mulleti* Desh. Potton, Upware.
s *Pinna Robinaldina* d'Orb.
s *Alectryonia diluviana* Lin. var. *rectangularis* Roem. Upware, Potton, Brickhill.
Exogyra canaliculata Sow. Brickhill.
E. subconica Sow. Upware.
s *Opis neocomiensis* d'Orb. Id.
s *Cardium Cottaldinum* d'Orb. Upware.

Les dépôts du nord du bassin de Londres rejoignent ceux du Norfolkshire qui forment la liaison entre le Lower Greensand et les dépôts du Lincolnshire que nous étudierons dans un chapitre ultérieur.

Dans le Norfolkshire, le Barrémien supérieur est représenté par des sables sans fossiles, les sables de Sandringham transgressifs sur le Kimeridgien ; l'Aptien est formé

d'argiles à fossiles marins mêlés à des débris de plantes qui indiquent la proximité d'un rivage. C'est la « Snettisham Clay » Woods y cite :

s *Trigonia scapha* Ag. *Trigonia exaltata* Lyc.

De tout l'ensemble des dépôt, réunis sous le nom de « Lower Greensand », celui qui contient la faune la plus riche est la couche à Pernes de l'île de Wight. Ensuite viennent les « Crackers » et les argiles d'Atherfield du continent. Les Sables ferrugineux qui correspondent, dans leur ensemble, à une période d'approfondissement sont beaucoup moins riches en Lamellibranches, et contiennent surtout des Ammonites.

Les « Sandrocks » sont des sables sans fossiles, peut-être en partie continentaux.

Les « Hythe beds » et les « Sandgate beds contiennent une faune assez riche, très pauvre en Ammonites, comme les argiles d'Atherfield.

On trouve au Nord et au Sud du bassin de Londres une petite faune locale à distribution géographique plus ou moins vaste.

Mais, la faune qui prédomine dans le Lower Greensand est de beaucoup la faune hauterivienne. On trouve, en effet, pour 30 espèces aptiennes ou urgo-aptiennes, 70 espèces hauteriviennes.

Si nous comparons avec la faune du bassin de Paris que nous allons voir plus loin, nous trouvons que la faune aptienne est un peu plus abondante ici que dans cette dernière région, à cause de la faune locale plus importante.

Les espèces communes avec le calcaire à Spatangues sont au nombre de 60. (Les espèces marquées d'un s.)

Boulonnais.

L'Aptien marin est représenté, à Wissant, par des argiles à *Liostrea Leymeriei* Desh. et des sables jaune verdâtre à *Trigonia aliformis* Park. A Nesles, Rigaux a trouvé, dans des graviers roulés, *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb. et des Trigonies indéterminées. C'est donc de l'Aptien (Dutertre l'attribue au Barrémien) (1923).

Des sables argileux contiennent *Barbatia Rauliniana* d'Orb., *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb., *Cymatoceras pseudoelegans* d'Orb. etc.

Au cap de la Hève, un poudingue aptien contient *Thetironia lævigata* Sow. Un niveau supérieur contient :

Exogyra latissima Lk. *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb.
Parahoplites milletianus d'Orb.

Pays de Bray.

L'Aptien y est représenté, comme dans le bassin de Paris, par des argiles grises à *Exogyra latissima* Lk.

Ces dépôts relient l'Aptien des Ardennes à celui du Weald et de l'île de Wight.

Bassin de Paris.

Dans l'Yonne et dans l'ouest de l'Aube, l'Aptien se dépose sur les sables et argiles bigarrées d'eau douce ; tandis que, dans l'est de l'Aube et dans la Haute-Marne, l'Aptien repose sur les argiles marines que nous avons étudiées antérieurement.

Aptien inférieur. Dans toutes ces régions, il débute par des calcaires marno-sableux jaunâtres à oolithes ferrugineuses, très peu épais (30 cm. à 1 m.), mais très fossilifères. C'est la zone à *Terebratella astieriana* d'Orb. de Cotteau.

Yonne. Cette assise est visible, d'après Peron, dans les environs d'Auxerre et à Monéteau. Je n'ai pu retrouver qu'en partie les gisements, autrefois si riches. Les Brachiopodes sont

prédominants en individus, sinon en espèces ; *Terebratella astieriana* d'Orb., *Terebratula sella* Sow. et *Rhynchonella lata* Sow. pullulent. Les Échinides et les Polypiers sont abondants, notamment *Tetracænia elegans* de From. espèce aptienne qu'on trouve déjà dans l'argile rouge sous-jacente (couche rouge de Wassy).

Les Ammonites sont très rares, Raulin cite : *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., *Douvilleiceras Martini* d'Orb. J. Lambert cite, à Jonches (1916) : *Sonneratia bicurvata* Mich., *Douvilleiceras villersina* Cott. et *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. avec *Oppelia nisus* d'Orb.

Voici la liste des espèces de Lamellibranches de ce niveau, d'après Peron (1905) (j'ai vérifié les déterminations dans sa collection, au Museum), et d'après les exemplaires de la collection J. Lambert que j'ai en partie déterminés ; un certain nombre d'espèces se trouvent aussi au Musée d'Auxerre.

Leda subrecurva Phil. Monéteau.
A *Leda lingulata* Forbes
Nucula planata Desh. et var. *Cornueliana* d'Orb. Monéteau.
Nucula simplex Desh. Id.
A *Idonearca Forbesi* P. et C., espèce aptienne. Id.
A *Idonearca glabra* Sow. Id.
Grammatodon carinata Sow. et *securis* Desh.
Barbatia Rauliniana Leym., passant à la var. *aptiensis* P. et C.
Barbatia Austeni Forbes. Seignelay.
Modiola simplex Desh.
A *Modiola (Brachydontes) vectiensis* Woods. Monéteau.
Septifer lineatus Sow.
Dreissencia lanceolata Sow.
Lithodomus oblongus d'Orb.
Perna mulleti Desh. Fragments fréquents, forme un banc à la partie supérieure.
Perna Ricordeana d'Orb. Fragments fréquents.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Lima Cottaldina d'Orb. Id. D'après Raulin, à La Chapelle.
Lima neocomiensis d'Orb. Id.
Lima sp. ?
Chlamys Coquandianus d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb., fréquente.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Camptonectes striato-punctatus Roem. Saint-Georges.
Neithea atava Roem.
Neithea Morrisi P. et R.
Spondylus sp. ?
Plicatula placunea Lk., fréquente.
Plicatula Rœmeri d'Orb., fréquente ; d'après Raulin, Seignelay, Venoy.
Plicatula Carteroni d'Orb.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq. = *gurgyacencis* Cott. Très fréquente.
Exogyra latissima Lk. var. *aquila* Brong., fragment frustes, jeunes fréquents; dans tous les gisements.
Alectryonia rectangularis Roem. Monéteau ; d'après Raulin, à Villefargeau.
Anomia lævigata d'Orb. Sougères.
Anomia pseudoradiata d'Orb.
Gervillela anceps Desh.
Gervilleia aliformis Sow., un jeune ou une forme naine.
A *Trigonia Etheridgei* Lyc. Monéteau, Sougères.
Trigonia cf. vectiana Lyc. Sougères.
Trigonia ornata d'Orb. Monéteau, Sougères
Trigonia nodosa var. *Orbignyana* Lyc. Mutation aptienne, Sougères.
A *Unicardium vectense* Woods. Monéteau (quelques échantillons de la collection Lambert).
Cardium Voltzi Leym.
Protocardia imbricataria Desh. Monéteau.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Cardita fenestrata Forbes, espèce aptienne.
A *Astarte sinuata* d'Orb. (D'après Raulin, La Chapelle).
Astarte neocomiensis d'Orb. Monéteau.
Flaventia Brongniartina Leym. Monéteau.
A *Flaventia Ricordeana* d'Orb. Monéteau.
Meretrix cf. Galdryna d'Orb. Nombreux moules internes.
Meretrix Robinaldina d'Orb.
Meretrix cf. vendoperata d'Orb. Monéteau. Moules.
Pholas Cornueliana d'Orb. (signalé par Raulin à Égriselles).
Thracia sp. ? Monéteau.
A *Corbula cf. elegantula* d'Orb. (Signalée par Raulin à Gurgy ; niveau incertain).
Corbula striatula Sow. Monéteau.
Panopea plicata Sow.
A *Corbula elegantula* d'Orb. Seignelay (type).
Pholas Cornueliana d'Orb. Gurgy. (coll. d'Orb.).

Parmi les espèces citées, un certain nombre sont caractéristiques de l'Aptien, qu'elles aient apparu à l'Hauterivien, comme :

Perna Ricordeaui d'Orb.
Perna mulleti Desh.
Anomia lævigata d'Orb.
Plicatula placunea Lk.
Crenella bella Sow.
Chlamys striato-punctatus Rœm. (variété aptienne.)
Plicatula Carteroniana d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb. = *aptiensis* d'Orb.
Dreissencia lanceolata Sow.

ou au Barrémien, comme :

Barbatia aptiensis (*ibid.*)
Grammatodon carinata Sow. (*ibid.*)
Neithea Morrisi P. et R. (*ibid.*)
Pseudoptera subdepressa Forbes (dans l'argile ostréenne).
Exogyra latissima Lk. var. *aquila* Brong. (dès le Barrémien inf. à tous les niveaux).
Cardita fenestrata Forbes (dans le Barrémien sup. de Wassy).
Trigonia nodosa Sow. var. *Orbignyana* Lyc. (*ibid.*)
Pholas Cornueliana d'Orb. (*ibid.*) ;

deux espèces ont apparu dès le Valanginien :

Trigonia vectiana Lyc. (Saône-et-Loire).
Leda subrecurva Phil. (dans le Valanginien pyriteux).

Les espèces qui n'ont apparu qu'à l'Aptien, à la fois en Angleterre et dans l'Yonne sont :

Leda lingulata Forbes
Idonearca Forbesi P. et C.
Barbatia Austeni Forbes
Modiola (*Brachydontes*) *vectensis* Woods
Lima Cottaldina d'Orb. mut. de *L. Royeriana* d'Orb.
Trigonia Etheridgei Lyc.
Unicardium vectense Woods
Corbula elegantula d'Orb.

Quatre espèces ne se trouvent, jusqu'à présent, que dans l'Yonne et dans le Lower Greensand :

Barbatia Austeni Forbes
Pseudoptera subdepressa Forbes
Brachydontes vectensis Woods
Unicardium vectense Woods

Quelques individus seulement ont été rencontrés dans l'Yonne.

La plupart des autres espèces se trouvent dans toute la province méditerranéenne, dans l'Aptien néritique. Ce sont les plus riches en individus.

Le reste de la faune est celle du calcaire à Spatangues, mais elle est beaucoup moins riche en individus que dans ce niveau.

Peron fait remarquer (1905) l'analogie de faune de la couche à *Terebratella astieriana* d'Orb. avec le calcaire à Spatangues ; elle est due, d'après lui, aux faciès semblables à oolithes ferrugineuses, les terrains sus et sous-jacents à faciès différents ayant une faune bien distincte.

Aube. Peron a étudié le même horizon dans l'Aube, aux Croûtes, près de Germigny. J'ai pu examiner dans sa collection les matériaux qui proviennent de ce gisement ; Leymerie désignait cet horizon sous le nom de couche à *Exogyra sinuata* Sow. (elle est de 50 cm. environ). C'est un calcaire argileux gris, pétri de fossiles, surtout d'*Alectryonia rectangularis* Rœm. et d'*Exoggra latissima* Lk. = *E. sinuata* Sow. Les Serpules, les Bryozoaires, les Spongiaires sont abondants, comme dans l'Yonne ; *Terebratella astieriana* d'Orb., *Rhynchonella lata* Sow. et *Terebratula sella* Sow. sont en très grand nombre. On n'a pas signalé de Céphalopode.

Les principales espèces de Lamellibranches sont [1]

Lithodomus sp. ?
Septifer lineatus Sow.
Lima sp. ?
* *Chlamys Robinaldinus* d'Orb.
Chlamys Goldfussi Desh.
* *Plicatula placunea* Lk. et var. *radiola* Lk.
Spondylus Rœmeri Desh.
* *Spondylus complanatus* d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq.
A * *Trigonia Etheridgei* Lyc.
* *Astarte sinuata* d'Orb. Marolles (type). (Mutation de *A. subacuta* d'Orb.)
Ptychomya neocomiensis de Lor.
Corbula sp. ?
* *Pholas Cornueliana* d'Orb.

Haute-Marne. La zone inférieure de l'Aptien est représentée, dans la région de Wassy et de Saint-Dizier, par la partie inférieure de « l'argile à Plicatules » de Cornuel. Elle est bien visible dans les minières de Wassy, superposée à la « couche rouge Peron cite aussi des affleurements encore à jour à Saint-Dizier. La base présente exactement la même texture que l'argile rouge sous-jacente, mais elle est grise ; à mesure qu'on s'approche des couches du sommet, elle perd peu à peu ses oolithes ferrugineuses et prend l'aspect de l'argile à Plicatules sus-jacente.

Les collections Tombeck (Sorbonne) et Cornuel (Musée de Saint-Dizier) contiennent les espèces suivantes de Lamellibranches :

A *Leda spathulata* Forbes
Nucula planata Desh.
Nucula simplex Desh.
Barbatia Dupiniana d'Orb.
Barbatia aptiensis P. et C.
A *Barbatia Austeni* Forbes
Dreissencia lanceolata Sow.
Septifer lineatus Sow.
Lima Cottaldina d'Orb.
Plicatula sp. ?
Spondylus sp. ? (deux espèces).
A *Exogyra canaliculata* Sow.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq.
Alectryonia rectangularis Rœm.
Anomia lævigata Sow.
Plicatula placunea Lk.
Chlamys Robinaldinus d'Orb. = *aptiensis* d'Orb.
Lithodomus sp. ?
Pinna Robinaldina d'Orb.
Limea Moreana d'Orb.
A *Trigonia Etheridgei* Lyc. Un moule interne (coll. Tombeck).
Trigonia ornata d'Orb.
Astarte striatocostata d'Orb.
Protocardia peregrina d'Orb.
Cardium subhillanum Leym. Bailly-aux-Forges.
Anisocardia neocomiensis d'Orb. Moules.
Meretrix Dupiniana d'Orb. Moules.
Meretrix Robinaldina d'Orb. Moules.
Flaventia Ricordeana d'Orb. Moules.
Lucina Cornueliana d'Orb. Moules.
Meretrix ? *Roissyi* d'Orb. Moules.
Panopea plicata Sow. Moules.
Gastrochæna dilatata Sow.
Pholas Cornueliana d'Orb.
A *Lyonsia* ? *Ricordeana* d'Orb.
A *Corbula elegantula* Sow.

Toutes ces espèces, sauf une, proviennent de Saint-Dizier.

Les espèces caractéristiques de l'Aptien sont [2]

* *Leda spathulata* Forbes
* *Barbatia Austeni* Forbes, déjà citée dans l'Yonne.
Barbatia aptiensis P. et C., déjà citée dans l'Yonne.
Dreissencia lanceolata Sow.
* *Lima Cottaldina* d'Orb., déjà citée dans l'Yonne.
* *Exogyra canaliculata* Sow. apparaît dans l'Aptien.
Plicatula placunea Lk., déjà citée dans l'Yonne.
Chlamys Robinaldinus d'Orb., déjà citée dans l'Yonne.
* *Limea Moreana* d'Orb. Connue seulement dans l'Allemagne du Nord (var. *granulatissima* Woll.)
* *Spondylus complanatus* d'Orb.

1. Les espèces caractéristiques de l'Aptien sont marquées d'un astérique, seule *T. Etheridgei* Lyc. a apparu à cette époque.
2. Les espèces marquées d'un astérique sont celles qui apparaissent à l'Aptien.

* *Trigonia Etheridgei* Lyc., déjà citée dans l'Yonne.
* *Astarte sinuata* d'Orb. (type dans l'Aube). (Mutation de *A. subacuta* d'Orb.)
Meretrix ? Roissyi d'Orb.
Pholas Cornueliana d'Orb., déjà citée dans l'Aube et dans l'Yonne.
Lyonsia ? Ricordeana d'Orb., déjà citée dans l'Yonne (type).
* *Corbula elegantula* d'Orb., déjà citée dans l'Yonne.

Meuse. Dans le sud de ce département, l'Aptien est transgressif et repose souvent sur le Portlandien. Peron a observé l'assise qui nous occupe à Vaubécourt, au sud-ouest de Bar-le-Duc. Elle est formée d'argiles sableuses, souvent oolithiques, renfermant, d'après Buvignier (1852)

Nucula simplex Desh. Id.
Nucula planata Desh. Id.
Grammatodon securis Leym. Cousances.
Septifer lineatus Sow. Id.
Lithodomus oblongus d'Orb. Combles.
Exogyra latissima Lk. var. *aquila* Brong., grandes formes.
Chlamys Robinaldinus d'Orb. = *aptiensis* d'Orb. Sommelonne.
Chlamys striato-punctatus Roem. Id.
Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Lima Moreana d'Orb., citée plus haut.
Lima Cottaldina d'Orb. Combles.
Plicatula placunea Lk.
Plicatula Rœmeri Desh.
Liostrea Leymeriei (douteuse).
Cardium Voltzi Leym. Combles.
Cyprina inornata d'Orb. Type à Wassy.
Meretrix vendoperata d'Orb.
Meretrix ? Roissyi d'Orb.
Meretrix ? wassyacensis d'Orb.
Panopea plicata Sow. Combles.
Thetironia lævigata d'Orb.
Pholas Cornueliana d'Orb.

Il y a toujours abondance de Serpules, de Bryozoaires, de Spongiaires, avec les Brachiopodes caractéristiques cités dans les autres régions.

Aptien moyen. Dans l'Yonne, l'Aube, la Haute-Marne et la Meuse, l'Aptien moyen se présente sous un faciès très uniforme d'argiles grasses, bleuâtres, les « argiles à Plicatules », à faune subnéritique, semblable à celles de Gargas, mais ici les types d'Ammonites alpines manquent. On trouve *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb. et *Oppelia nisus* d'Orb., caractéristique de la zone moyenne de l'Aptien méditerranéen ; *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. se retrouve encore. Les petits Lamellibranches et Gastropodes qu'on a recueillis sont très peu nombreux.

Le Musée d'Auxerre contient, provenant de Sougères et de Gurgy, d'après mes déterminations :

Plicatula placunea Lk., caractéristique.
A *Nucula pectinata* Sow.
Leda subrecurva Phil.
A *Leda lingulata* Forbes

Raulin cite, provenant de Gurgy

Nucula Cornueliana d'Orb.
Nucula simplex Desh.
Cardita gurgyacensis Cott. (type pas retrouvé) espèce locale.

La collection J. Lambert, à la Sorbonne, contient les espèces suivantes provenant de Gurgy

Arca Carteroni d'Orb.
Barbatia Rauliniana d'Orb.
Idonearca nana Sow.
Modiola Fittoni d'Orb.
Lima Cottaldina d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq., non pyriteuse.
Exogyra arduennensis d'Orb. Id.
Anomia pseudoradiata d'Orb. Id.
Anomia sp. Id.
Astarte neocomiensis d'Orb. Id. (moule)

Lucina aff. Rouyana d'Orb.
Lucina sp. ?
Cyprina sp.? Gros moule non pyriteux, Saint-Georges.
Platymya sp. ?
Lyonsia Ricordeaui d'Orb.
Periploma sp. ?
Corbula elegantula d'Orb.
Corbula sp. ?

Les collections Tombeck et Cornuel contiennent les espèces suivantes, provenant de Saint-Dizier, d'après mes déterminations

Plicatula placunea Lk. et var. *radiola* Lk.
Nucula simplex Desh.
Nucula planata Desh.
▲ *Leda vibrayeana* d'Orb.
▲ *Idonearca nana* Sow.

La faune des Lamellibranches est celle que nous verrons plus loin dans le Gargasien de Gargas et dans celui du Sud-Ouest marocain, avec apparition d'un certain nombre d'espèces albiennes.

Ces fossiles se détruisent très rapidement, à cause de leur décomposition en $Fe^2 O^3$, et il ne restera plus trace, dans quelques années, des gisements autrefois si riches, aujourd'hui comblés.

Dans la Meuse, Buvignier (1852) ne cite pas d'autre espèce que *Plicatula placunea* Lk.

Aptien supérieur. L'Aptien se termine dans l'Yonne, la Haute-Marne, la Meuse, par des grès ou sables à faune néritique, riche en Ammonites de grande taille. Lambert cite à Gurgy : *Ancyloceras Matheroni* d'Orb., *A. gurgyacensis* Cott.

Nous trouvons un Échinide de l'Aptien coralligène : *Miotoxaster Collegnoi* Sism.

Cet horizon semble correspondre à la zone à *Douvilleiceras subnodosocostatum* Sintz. qui termine l'Aptien dans la région méditerranéenne.

Les Lamellibranches sont rares. Peron cite (1905) :

Panopea plicata Sow.
Flaventia Ricordeana d'Orb.
Trigonia caudata Ag. (peut-être *Etheridgei* Lyc.)
Inoceramus sp. ?

La collection Peron contient :

Barbatia aptiensis P. et C. Gurgy.
Anomia pseudo-radiata d'Orb. Id. et Cassoire.
Sphæra corrugata Sow. Id.

Dans la Haute-Marne, Cornuel ne cite qu'*Exogyra latissima* Lk.

Dans la Meuse, les sables sont ferrugineux et étaient autrefois exploités.

L'Aptien est transgressif dans les Ardennes, et représenté par des sables également ferrugineux, les sables de Grandpré ; Peron les attribue à l'Aptien supérieur. Il cite, au Bois-des-Loges, les Lamellibranches suivants (1905)

▲ *Avicula (Oxytoma) Rauliniana* d'Orb., espèce albienne.
Chlamys Raulinianus d'Orb. Id.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Camptonectes striato-punctatus Roem.
Cyprina cordiformis d'Orb. Id.
Cardita sp. ?

On trouve, dans la collection Peron.

▲ *Exogyra arduennensis* d'Orb., espèce albienne.
Exogyra canaliculata Sow.
Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roem.

On trouve encore dans la collection J. LAMBERT

Neithea quinquecostata Sow. *Plicatula Carteroniana* d'ORB.
Plicatula Rœmeri d'ORB.

La faune des Échinides affecte un caractère albien et même cénomanien, d'après J. LAMBERT. On a recueilli un seul Céphalopode, *Parahoplites milletianus* d'ORB., espèce qui se prolonge dans l'Albien.

Cet horizon forme donc passage à l'Albien, la proportion des espèces albiennes et néocomiennes ou aptiennes étant à peu près égale.

Cette assise se prolonge, d'après PERON (1905), dans la Thiérarche, dans le Pays de Bray, dans le Boulonnais, par des sables sans fossiles.

Les « Folkestone beds » du bassin de Londres et les « Sandrocks » de l'île de Wight en sont un équivalent.

Jura.

Au-dessus des marnes blanches, dures, à Orbitolines qui surmontent l'Urgonien et représentent la limite du Barrémien et de l'Aptien, on trouve, dans les chaînes du Jura, une série de marnes jaunâtres. C'est l'Aptien inférieur ou « Rhodanien » de RENEVIER.

Les principaux fossiles se trouvent dans les marnes jaunes de la base.

La couche moyenne contient presque uniquement des Orbitolines. Elle manque souvent à Sainte-Croix, au bassin d'Auberson, aux environs de Vraconne. A Vallorbes, l'Aptien tout entier est faiblement développé.

C'est à La Presta (val de Travers) et à la Perte du Rhône que le type du Rhodanien a été pris.

On y trouve une riche faune de Lamellibranches et de Gastropodes, des Échinides assez abondants, notamment l'espèce caractéristique *Heteraster oblongus* d'ORB. ; les Ammonites sont très peu nombreuses. PICTET décrit *Douvilleiceras Martini* d'ORB., *D. gargacensis* d'ORB. TUTEIN NOLTHENIUS (1921) cite *Holcostephanus Campichii* P. et R. au Pont (val de Joux), à La Presta, à Sainte-Croix, *Leopoldia neocomiensis* d'ORB. aux environs de Vallorbes. On trouve, en outre, quelques Brachiopodes, dont *Terebratula sella* SOW., *Rhynchonella lata* d'ORB., un Nautile, un Crustacé quelques débris de poissons, un Polypier.

Orbitolina lenticularis GRAS caractérise le niveau moyen ; à Sainte-Croix et à La Presta, elle est dispersée dans tout l'étage.

Voici la liste des espèces de Lamellibranches, d'après PICTET (1868) ; la plupart sont au Musée de Lausanne.

* *Nucula planata* DESH. Perte du Rhône et Sainte-Croix.
* *Trigonoarca Robinaldina* d'ORB. Id.
* *Barbatia aptiensis* P. et C. Id., La Presta.
* *Dreissencia lanceolata* Sow. Id.
* *Septifer lineatus* Sow., rare. Id.
* *Crenella bella* Sow. Id.
* *Modiola simplex* DESH. Id.
* *Modiola Fittoni* d'ORB. Id.
* *Modiola æqualis* Sow. Id., rare.
* *Lithodomus oblongus* d'ORB. ? Id.
* *Pinna Robinaldina* d'ORB. Id., assez abondante.
Gervilleia aliformis Sow., rare, La Presta.
A * *Gervillela sublanceolata* d'ORB. Id., assez abondante.
* *Gervillela linguloides* FORBES. Id.
* *Lima Cottaldina* d'ORB., rare. Id. et la Presta.
* *Neithea Morrisi* P. et R. Id. et la Presta », rare dans la couche à Orbitolines.
* *Chlamys Greppini* P. et R. Espèce locale.
* *Exogyra Boussingaulti* d'ORB. Abondante à Sainte-Croix, dans tous les niveaux, La Presta, Perte du Rhône.
Anomia sp.?
A * *Trigonia Coquandiana* d'ORB? Perte du Rhône, espèce albienne.
* *Trigonia carinata* AG., Sainte-Croix.
* *Trigonia caudata* AG. Également dans la couche à Orbitolines, à Vraconne (musée de Lausanne).
* *Trigonia ornata* d'ORB. Sainte-Croix, rare.
* *Trigonia nodosa* Sow., un seul exemplaire.
* *Trigonia nodosa* var. *Orbignyana* LYC. Sainte-Croix.
A * *Astarte sinuata* d'ORB. Très rare.

**Astarte striato costata* d'Orb. Id.
**Astarte Buchi* Roem. Rare. Id.
**Opis Mayori* P. et R. Espèce locale, id., un seul exemplaire.
**Opis neocomiensis* d'Orb. Id.
**Cardita Meriani* P. et R. Locale. Id.
**Cardita fenestrata* Forbes. Rare. Id.
**Protocardia bellegardensis* P. et R. Id., rare; Sainte-Croix et Perte du Rhône.
* *Trigonia longa* Ag. Perte du Rhône.
**Protocardia Forbesi* P. et R. Perte du Rhône, très commune.
**Cardium Ibbetsoni* P. et R. Id.
A *Cardium Dupinianum* d'Orb. Id., espèce albienne, très rare.
**Protocardia sphæroidea* Forbes. Id.
**Sphæra corrugata* Sow. Id., commune.
**Cyprina Saussurei* P. et R. Id., rare dans la couche à Orbitolines.
**Meretrix vendoperata* d'Orb. Id., Sainte-Croix et La Presta.
**Anisocardiia? Montmollini* P. et R. Id.
**Linearia subconcentrica* d'Orb. Id., rare.
**Psammobia Studeri* P. et R. » (dans le Barrémien supérieur de Wassy).
**Thracia Archiaci* P. et R. Id., locale.
**Thracia Couloni* P. et R. Id.
**Thracia subangulata* Desh. Id., rare.
**Platymya Heberti* P. et R., locale.
A **Cercomya gurgitis* P. et R. Id., locale.
**Pholadomya gigantea* Sow. Id., dans les trois niveaux et à la Presta.
A *Pholadomya pedernalis* Roem. Id. et Sainte-Croix.
**Liopistha Cornuelina* d'Orb. Id.
**Panopea plicata* Sow. Id. et Sainte-Croix, abondante, également dans les grès marneux supérieurs.
**Solecurtus Desori* P. et R. Id., locale.

On trouve encore

* *Trigonia sanctæ-crucis* P. et C. Vraconne. Musée de Lausanne.
* *Trachycardium aff. productum* d'Orb. La Presta. Musée de Lausanne.

Il y a beaucoup moins d'espèces communes avec le Lower Greensand que dans le bassin de Paris. Ce sont

Cercomya gurgitis P et R.
Protocardia sphæroidea Forbes (un exemplaire dans l'Hauterivien de Marseille, quelques jeunes dans l'Aptien de Tunisie.)
Gervillela linguloides Forbes (se trouve également dans la couche rouge de Wassy).

Quelques espèces se retrouvent uniquement dans la « couche rouge de Wassy (Barrémien supérieur)

Protocardia bellegardensis P. et R.
Protocardia Forbesi P. et R.
Psammobia Studeri P. et R.
Platymya Heberti P et R.

Quelques espèces sont locales

Chlamys Greppini P. et R.
Solecurtus Desori P. et R.
Thracia Archiaci P. et R.
Cardita Meriani P et R.
Opis Mayori P. et R.

Les espèces communes dans presque tout l'Urgo-Aptien sont

Liopistha Cornueliana d'Orb.
Cyprina Saussurei Brong.
Cardium Ibbetsoni Forbes
Barbatia aptiensis P. et C.
Neithea Morrisi P. et R. Presque partout.

Les espèces caractéristiques de l'Aptien dans toute la province méditerranéenne sont

Cardita fenestrata Forbes. Peu abondante.
Astarte sinuata d'Orb.
Trigonia nodosa var. *dædalea* Lyc.
Dreissencia lanceolata Sow. déjà apparue à l'Hauterivien.
Crenella bella Sow. Id.
Gervillela sublanceolata d'Orb.
Lima Cottaldina d'Orb.

Astarte Buchi Rœm. et *Pholadomya pedernalis* Rœm. sont des espèces de l'Allemagne du Nord (la dernière se retrouve au Portugal).

Les autres espèces sont cosmopolites et répandues à tous les niveaux dans la province méditerranéenne.

L'Aptien supérieur du Jura est entièrement gréseux et sableux. Il se relie aux marnes inférieures par la partie supérieure du Rhodanien déjà gréseuse. Il comprend des grès verdâtres, des sables sans fossiles et des grès durs verts également. La faune est beaucoup moins riche que la précédente. Les Lamellibranches sont encore prédominants, les Gastropodes peu abondants, les Ammonites peu nombreuses ; à côté de *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb., on trouve déjà des espèces albiennes *Douvilleiceras milletiana* d'Orb. (très rare), *D. mamillata* Schloth. ; on trouve encore un Nautile, une Bélemnite, un Polypier, quelques Brachiopodes, quelques Échinides.

Les Lamellibranches sont, d'après Pictet (1868), à la Perte du Rhône

Idonearca glabra Park. Grès durs. Espèce albienne.
**Septifer lineatus* Sow. Très rare.
**Gervilleia aliformis* Sow.
**Gervillela sublanceolata*. d'Orb. Rare.
Perna Ricordeana d'Orb. (2 exemplaires).
**Perna Bourgueti* P et R. Locale.
**Lima Cottaldina* d'Orb. Rare.
**Neithea Morrisi* P. et R.
**Chlamys Robinaldinus* d'Orb.
Prohinnites Favrinus P. et Roux. Id. Locale.
Spondylus Brunneri P. et R. Id. Locale.
Plicatula placunea Lk. var. *radiola* Lk. Abondante dans les deux niveaux. Également à La Presta et à Sainte-Croix (rare). Elle n'a pas été signalée dans l'Aptien inférieur.
Exogyra latissima Lk. Mêmes remarques.
A **Exogyra conica* Sow., espèce albienne ; dans les deux niveaux, rare ; également à Sainte-Croix.
**Exogyra allobrogensis* P. et R. Grès durs.
**Trigonia longa*. Ag. Grès durs.
**Trigonia vectiana* Lyc. Grès durs.
**Trigonia caudata* Ag. Grès durs.
**Trigonia Archiaciana* d'Orb. Grès durs.
**Trigonia nodosa* Sow. Grès durs.
**Ptychomya Robinaldina* d'Orb. Grès durs.
**Astarte obovata* Sow. Grès durs.
Cardium Dupinianum d'Orb. Grès durs et grès verts de Sainte-Croix. Espèce albienne.
Sphæra corrugata Sow. Grès durs, rare.
Cyprina Rhodani P. et R. Espèce locale. Grès durs.
Cyprina bernensis Leym. Grès verdâtres, grès durs, fréquente.
**Cyprina Saussurei* Brong. Grès durs.
Platymya Rhodani P. et R.
Panopea plicata Sow. Abondante dans les deux niveaux.

Cette faune à éléments albiens rappelle celle du même niveau en Angleterre et dans le bassin de Paris [1].

Région Rhodanienne et Provençale.

L'Aptien inférieur, lorsqu'il est représenté par des faciès néritiques non coralliens, est à l'état de calcaires marneux appelés bédouliens, à cause de leur grand développement à La Bédoule (Bouches du Rhône).

Les Ammonites sont ici l'élément prédominant de la faune.

On trouve à la Bédoule, d'après Hébert (1871), au-dessus de l'Urgonien, des calcaires marneux à *Plicatula placunea* Lk., *Exogyra latissima* Lk. sur la route d'Aubagne. Les autres espèces sont, d'après mes déterminations dans les collections de la Sorbonne

Grammatodon securis Leym.
Lithodomus sp.?
Exogyra sp.? (indéterminable).
Chlamys Goldfussi Desh.
Anomia sp.?
Cardium Voltzi Leym.
Protocardia impressa Desh.
**Sphæra corrugata* Sow. (variété peu épaisse).
Pholadomya barremensis Math., espèce des gisements subbathyaux.

1. Les espèces marquées d'un astérisque dans l'Aptien inférieur et le supérieur sont celles que j'ai pu vérifier à Genève ou à Lausanne.

Les principales espèces d'Ammonites sont : *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb.; *Ancyloceras Matheroni* d'Orb.

On retrouve *Miotoxaster Collegnoi* Sism. et *Rhynchonella lata* d'Orb.

Le gisement de Septèmes a fourni

Trigonia nodosa Sow. (coll. Curet). le Sud-Est.
A *Trigonia Lamarcki* Math., espèce localisée dans

Une deuxième bande d'affleurements s'étend plus au nord, englobant Châteauneuf-les-Martigues, Fondouilles, Gignac, Simiane.

Les espèces de Lamellibranches que j'ai déterminées dans les diverses collections sont

Idonearca Gabrielis Desh.
Inoceramus Cuvieri Math. Locale.
A *Gervillela sublanceolata* d'Orb. »
Mytilus Cuvieri Math. Fondouille (coll. Collot).
Lima Cottaldina d'Orb.
Plicatula placunea Lk.
Neithea Morrisi P. et R. Gignac et Fondouille.
A *Trigonia Lamarcki* Math. espèce locale.
Trigonia carinata Ag. »
A *Trigonia spinosa* Lk. espèce albienne. Id. *Ibid.*
Trigonia caudata Ag. Id.
Trigonia nodosa Sow. » (Coll. Curet).
Astarte princeps Coq. de l'Aptien sup. d'Espagne. Id. *Ibid.*
A *Astarte obovata* Sow. Id. *Ibid.*
Sphæra corrugata Sow Id. »

L'Aptien supérieur des Bouches-du-Rhône est représenté par des calcaires gréseux et glauconieux, pris par Matheron pour la « craie » chloritée ou Turonien, dont d'Orbigny a rangé plusieurs espèces locales dans le Sénonien dans son Prodrome.

Les Ammonites sont rares, c'est un faciès beaucoup plus littoral que le précédent et absent à La Bédoule. On retrouve *Ancyloceras Matheronianus* d'Orb. et on trouve deux espèces de l'Aptien supérieur, *Douvilleiceras milletianus* d'Orb. et *Parahoplites gargasencis*.

Les Échinides sont assez nombreux. On retrouve *Miotoxaster Collegnoi* Sism., espèce cosmopolite à l'Aptien, *Terebratula sella* Sow. et *Rhynchonella lata* Sow. Collot signale encore *Orbitolina lenticularis* Gras (1890).

Les Bélemnites et les Gastropodes sont très rares.

Collot cite les espèces suivantes de Lamellibranches

Modiola Cuvieri Math. Locale.
Pinna Robinaldina d'Orb. L'Assassin, Simiane.
Gervillela aliformis Sow.
Plicatula placunea Lk. Le Rove, Fondouille, Sousquière.
Lima Cottaldina d'Orb. Le Rove, Fondouille.
Neithea Morrisi P. et R. Le Rove, Capeou, Fondouille.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Exogyra latissima Lk. Presque partout.
Trigonia nodosa Sow.
Trigonia spinosa Lk., espèce albienne.
A *Trigonia aliformis* Sow., espèce albienne.
Trigonia nodosa Sow. Septèmes. (Musée de Genève).
Astarte substriata Leym. (Coll. Collot).
Astarte obovata Sow. du Lower Greensand et du Jura.
Astarte princeps Coq. citée dans l'Aptien inférieur.
Cyprina bernensis Leym. Le Pin.
Sphæra corrugata Sow. Le Pin, Simiane.
Trachycardium inæquicostatum Math., espèce locale retrouvée à Serviers (Gard), Fondouilles.
Venus? ovum Math., espèce locale.

L'Aptien supérieur contient, à Fondouille et à Septème, dans la collection de Brun

Idonearca Gabrielis Desh. = *I. cor.* Math.
Alectryonia rectangularis Roem.
Neithea Morrisi P. et Ren.
Lima Royeriana d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Avicula Sowerbyana Math., espèce locale.
Avicula allaudiensis Math. Id.
Septifer lineatus Sow.
Trigonia caudata Ag.
Trigonia carinata Ag.
Trigonia Lamarcki Math.
Trigonia nodosa Sow.
Astarte obovata Sow.
Sphæra corrugata Sow.

Dans la région d'Orgon, l'Aptien non urgonien est absent.

Dans le Gard, dans les environs d'Uzès, le Bédoulien est formé de calcaires marneux à *Exogyra latissima* Lk., *Plicatula placunea* Lk. et gros *Ancyloceras*. Exemple, à Serviers où l'Aptien supérieur est représenté par des calcaires gréseux comme ceux que nous venons d'étudier.

P. de Brun a recueilli dans ce dernier niveau

Trachycardium inæquicostatum Math., espèce locale vue plus haut.
Barbatia aptiensis P. et C.
Lima Cottaldina d'Orb.
Modiola Carteroni d'Orb.

L'Aptien de Salazac a fourni à P. de Brun

Idonearca Fittoni P. et C.
Idonearca Gabrielis Leym.
Barbatia aptiensis P. et C.
Modiola Montmollini P. et C.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Septifer lineatus Sow.
Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra latissima Lk.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Neithea atava Roem.
Lima Royeriana d'Orb.
Plicatula placunea Lk.
Trigonia carinata Ag.
Astarte substriata Leym.
Sphærea corrugata Sow.
Cyprina angulata Sow.
Cyprina bernensis Leym.
Meretrix vendoperata Leym.
Pholadomya gigantea Sow.
Panopea plicata Sow.
Platymya Agassizi d'Orb.

De même dans la Drôme, à Clansayes, l'Aptien supérieur est à l'état de sables et de grès situés sous l'horizon de Clansayes.

Dans l'Ardèche, l'Aptien inférieur est généralement représenté par des calcaires à silex à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., sans Lamellibranchanches, exemple à Cruas où l'Aptien supérieur est formé de marnes à Ammonites, sans Lamellibranches également. Ce niveau supérieur manque souvent, notamment aux environs de Nîmes.

Aux environs du Teil, à l'Homme d'Armes, les calcaires à silex bédouliens, étudiés par W. Kilian, (1915), contiennent une faune mixte qui a fourni de rares Lamellibranches et Brachiopodes, quelques Échinides et Gastropodes, un certain nombre de Bélemnites et une grande quantité d'Ammonites, surtout des *Ancyloceras* ; les *Phylloceras* sont abondants ; les genres jurassiens comme *Douvilleiceras* et *Parahoplites* sont encore bien représentés.

Les principaux Lamellibranches sont :

Opis sp.
Cardium sp.
Meretrix? conspicua Coq. de l'Aptien sup. d'Aragon.
Lucina Cornueliana d'Orb.
Prospondylus Studeri P. et Rou.
Camptonectes Cottaldinus d'Orb.
Lima Cottaldina d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Inoceramus sp. (Deux espèces).

Toutes ces espèces appartiennent à des formes de gisements néritiques.

Dans le Vaucluse, au Mont-Luberon, l'Aptien non coralligène est également formé de calcaires à silex, mais les Ammonites sont ici beaucoup moins abondantes ; c'est une faune de Lamellibranches et d'Échinides (*Toxaster*) avec *Neithea atava* Roem., *Exogyra latissima* Lk., espèces cosmopolites.

L'Aptien supérieur est bien représenté dans ce département à Gargas, type du sous-étage Gargasien. Ce sont des marnes à Ammonites pyriteuses semblables à celles qu'on rencontre dans toute la fosse vocontienne ; mais ici les Ammonites de type « occidental

comme *Hoplites*, *Douvilleiceras* sont prédominantes. *Oppelia nisus* d'Orb., *Parahoplites gargasencis* d'Orb. caractérisent le niveau.

On trouve une petite faune de Lamellibranches de genres de profondeur comme *Nucula*, *Leda* et de genres d'eaux peu profondes.

J'ai cité dans une note antérieure (1919) les espèces de ce gisement qui sont

**Leda scapha* d'Orb.
Leda subrecurva Phil.
Leda Seeleyi Gardn.
**Nucula planata* Desh. et var. *Cornueliana* d'Orb.
A **Nucula pectinata* Sow. à Apt.
Nucula simplex Desh.
Grammatodon securis Leym.
Arca sanctæ-crucis P. et C.
A *Idonearca nana* Sow.
Barbatia marullensis d'Orb.
Barbatia Rauliniana d'Orb.
Exogyra latissima Lk., forme naine.
Plicatula placunea Lk. et mut. *radiola* Lk.
Aucellina aptiensis d'Orb.
**Lucina Rouyana* d'Orb.
**Astarte striatocostata* d'Orb.
Meretrix Roissyi d'Orb.
Corbula aptiensis d'Orb.
Corbula elegans d'Orb.

Ces espèces sont représentées par de rares exemplaires, en général dans la collection de la Sorbonne et dans celle de la collection du laboratoire de géologie de Grenoble.

On retrouve sensiblement la même faune que dans l'Aptien moyen argileux du bassin de Paris et que dans les argiles du Hils et de Speeton.

Nota. — Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui sont communes avec les gisements de type « oriental » que j'étudierai dans un chapitre spécial.

Aux environs de Sisteron, dans la Montagne de Lure, Kilian a décrit un autre gisement de type « occidental », par opposition à ceux de type « oriental » qu'on trouve au nord de cette chaîne. Il cite les Lamellibranches suivants (1888)

**Leda scapha* d'Orb.
**Leda speetonensis* Woods
**Nucula simplex* Desh.
**Nucula planata* Desh. var. *Cornueliana* d'Orb. Carniol, coll. Sorbonne.
Barbatia Rauliniana d'Orb.
Plicatula placunea Lk.
A **Lucina sculpta* Phil.
**Anisocardia sp.?*

On trouve encore

Idonearca sp.? Montsalier (coll. Sayn) pl. I, fig. 2.
Linearia sp.? Id. (*Ibid.*) pl. II, fig. 15.
Anisocardia sp.? d'Orb. Id., *Ibid.* Pl. II, fig. 13.

Quelques Gastropodes, quelques Brachiopodes, des Polypiers.

Péninsule ibérique.

Dans la province d'Alicante, Nicklès a décrit (1892) des calcaires et marnes à Orbitolines sans Rudistes, avec de nombreuses Ammonites.

Acanthoceras Martini, *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb. Un certain nombre de Brachipodes et de Lamellibranches

Plicatula placunea Lk.
Exogyra latissima Lk.
Alectryonia rectangularis Roe.
Neithea atava Roem.
Sphæra corrugata Sow.
Trigonia sp.?
Opis sp.?
Panopea plicata Sow.

Dans la province de Jaen, R. Douvillé a décrit (1906) des calcaires à Orbitolines qui ne contiennent des Rudistes qu'exceptionnellement, à Jodar.

L'Aptien des provinces de Malaga et de Grenade ne contient plus que des Ammonites, mais l'Aptien réellement bathyal n'existe pas en Espagne.

Dans l'Aragon et le Nord de la province de Valence, l'Urgo-Aptien, que nous avons étudié dans un chapitre antérieur, est surmonté par des grès, calcaires et lignites à Trigonies que j'attribue à la partie tout à fait supérieure de l'Aptien. Ils sont bien représentés dans la localité d'Utrillas, dans la province de Téruel, d'où leur nom de « lignites d'Utrillas ». (Coquand 1868).

La faune des Trigonies qu'elles contiennent est spéciale à la région et ne se rencontre qu'à l'état sporadique en dehors de l'Espagne.

C'est 1) Un groupe localisé dans la province méditerranéenne sud, avec *Trigonia Verneuilli* Vil. = *T. Hondeana* Coq. (*non* Lea), *Trigonia abrupta* v. B. Gisements Josa, Arcaine, Obon (prov. de Mirambel); (coll. Coquand et Dereims)[1].

2) Une section spéciale de Trigonies, voisine de celle des « excentriques », et localisée dans le sud de la province méditerranéenne également. Elle est représentée par *T Picteti* Coq. Gisements Obon (prov. de Mirambel), Oliete, Arcaine, Josa (coll. Coquand et Dereims).

3) Une forme dégénérée de costatée, *T peninsularis* Coq. (prov. de Valence).

On trouve encore un grand nombre d'espèces spéciales, mais voisines en général d'espèces jurassiennes. Plusieurs ont déjà apparu à un niveau inférieur dans la même région ou au Portugal.

Panopea nana Coq.
Panopea fallax Coq.
P aptiensis Coq.
Pholadomya sphæroidalis Coq. Josa, Obon.
Ceromya recens Coq. = *Psilomya ? recens*. Arcaine.
Linearia multineata Coq. Obon. Voisine de *L. sublineata* d'Orb.
Lavignon indifferens Coq. Voisine de *L. rhomboidalis* Leym.
Meretrix? Rouvillei Coq., commune avec le niveau inférieur, Josa, Arcaine.
M. ? Argine Coq. Josa.
M. ? lunata Coq. Presque tous les gisements.
Cyprina modesta Coq. Josa.
Anisocardia pusilla Coq. Id.
Anisocardia nasuta Coq. Obon.
Trapezium secans Coq. Morella (Castellon).
T nucleus Coq. Obon.
Protocardia Janus Coq. Al et Santolea et San Cristobal (coll. Dereims). Voisin de *P. anglica* Woods.
Cardium Euryalus Coq. Obon.
Cardium amænum Coq. Cabra.
Protocardia comes Coq. Josa, Obon, Arcaine.
Cardium amphitritis Coq. Bell (Valence).
Protocardia miles Coq. Voisin de *P. peregrina* Coq. Déjà apparu au Portugal, au Barrémien. Arcaine, Utrillas, Aliaga.
Cardium bidorsatum Coq. Chert.
Cardita pinguis Coq. Bair-Arcaine, Obon.
Astarte lurida Coq. Chert.
Astarte princeps Coq. Aliaga, Morella. Apparue dans le Sud-Est de la France.
A. amygdala Coq. Entre Morella et Chert.
A. triangularis Coq. Entre Morella et Obon.
Ptychomya dædalea Coq. Voisine de *P. solita* d'Orb. de Nlle-Grenade, Obon, Arcaine, Cabre, Oliete. Abondante.
Idonearca Sablieri Coq. Josa, Obon, Arcaine Cuevas, Castellon.
Idonearca bicarinata Coq. Voisine de *L. Cornueliana* d'Orb. Arcaine (Aragon).
Idonearca dilatata Coq. Arcaine, Obon, Aliaga, Cabra, Josa, Utrillas (coll. Coquand) et San Cristobal, dans la coll. Dereims.
Gervilleia magnifica Coq. Obon, Arcaine, Josa, Aliaga. Abondante.
Perna pachyderma Coq. Obon, Arcaine.
Perna morellensis Coq. Entre Morella et Chert.
Plicatula arachne Coq. Josa.
Anomia refulgens Coq. Utrillas. Voisine de *A. lævigata* d'Orb.

J'ai déterminé, en outre, dans les matériaux Dereims :

Pholadomya aff. Picteti May.-Eym. de l'Est-Africain.
Liopistha gigantea Sow. Aptien supérieur ou Albien, La Cierva (prov. de Cuenca), Utrillas.
Chondrodonta aff. Joannæ Choffat. Id.
Gervilleia Douvillei Chof. de l'Aptien du Portugal. Jaganta.

1. C'est ce groupe que j'ai désigné sous le nom de « Clavello-Carrées » dans la carte paléographique n° 4.

Un certain nombre d'espèces sont communes avec l'Urgo-Aptien de toute la province méditerranéenne.

Liopistha Cornueliana d'Orb. Forcall, Morella (Valence), (coll. Dereims).
Cyprina Saussurei Brong. Obon.
Cardium Ibbetsoni Forbes
Astarte obovata Sow., seulement dans l'Aptien.
Barbatia aptiensis P. et C. = *Arca cymodoce* Coq. Forcall (coll. Dereims).
Neithea Morrisi P. et R. Jaganta, Forcall, Mirambel (coll. Dereims). Dans presque tous les gisements, à tous les niveaux.
Liostrea Leymeriei Desh. Griegos, San Cristobal (coll. Dereims), Utrillas (Coquand).

Enfin, un grand nombre d'espèces sont communes avec presque tous les gisements de la province méditerranéenne.

Nucula planata Desh. Oliete.
Modiola simplex Desh. Chert.
Modiola æqualis Sow. Utrillas.
Septifer lineatus Sow. Utrillas.
Pinna Robinaldina d'Orb. Presque tous les gisements.
Gervilleia aliformis Sow. Obon, Josa, Arcaine, Aliaga.
Gervillela anceps Desh. Morella (Valence).
Chlamys Robinaldinus d'Orb. = *C. Dutemplei* Coq. Env. de Fortanète (col. Dereims), Morella (Coquand).
Prohinnites Renevieri P. et C. Env. de Fortanète et Cabra.
Plicatula placunea Lk. Jaganta (coll. Dereims), Josa, Utrillas (Coquand), Cinctorres, Morella (Vilanova) ; var. *radiola* Lk. Chert (Valençe).
Exogyra latissima Lk. Bell.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. Presque tous les gisements à tous les niveaux ; coll. Dereims et Coquand.
Exogyra tuberculifera Coq. Jaganta, Mirambel.
Trigonia ornata d'Orb. Obon, Arcaine, Josa, Utrillas, Aliaga.
Trigonia Lamarcki Math. Aliaga (Aragon). Commune, ainsi qu'à Fondouille (Bouches-du-Rhône).
Trigonia longa Ag. Josa, Obon, Arcaine, assez abondante.
Trigonia vectiana Lyc. ? = *T aliformis* Park. in Coq. Morella, Obon. Très rare.
Trigonia caudata Ag. var. *Larteli* Mun.-Chalm. Dans presque tous les gisements.
Astarte striatocostata d'Orb. Josa.
Sphæra corrugata Sow. Presque tous les gisements, à tous les niveaux.
Cyprina inornata d'Orb. Obon.
Meretrix ? latesulcata Math. Obon ; à Fondouilles (Bouches-du-Rhône) également.
M. vendoperata d'Orb., Josa, Obon, Arcaine.
Corbula striatula Sow. Utrillas, Chert.
Cercomya Robinaldina ? peut-être *C. gurgitis* P. et Roux. Utrillas.
Pholadomya pedernalis Roem. Morella, Parras de Martin, Aliaga, Palomar, Castellon de Cabig.
Panopea plicata Sow. Tous les gisements.
Pholadomya gigantea Sow. Id.

Je laisse de côté quelques espèces dont Coquand (1865) n'a pas précisé le niveau.

Il y a encore un certain nombre d'Huîtres appartenant à des groupes spéciaux et se poursuivant, pour la plupart, jusqu'au Cénomanien, en Espagne, au Portugal et en Afrique. Ils caractérisent le faciès appelé « faciès africain ». Quelques-unes ont déjà apparu dans l'Urgonien au Portugal. Ce sont :

Ostrea præcursor Coq. Cabra, Santolea.
Ostrea pasiphae Coq. Cabra, Utrillas.
Ostrea callimorphe Coq. Cabra, Oliete ? (Coquand), Canizar, près Montalban (coll. Dereims).
Ostrea Palæmon Coq. Arcaine, Obon, Cabra, Santolea, Utrillas.
Ostrea Cassandra Coq. Santolea, Cabra.
Ostrea pseudo-africana Coq. Fortanète (coll. Dereims).
Ostrea polyphemus Coq. Presque tous les gisements.
Ostrea ouremensis Chof. Fortanète (coll. Dereims), Usea, Mirambel (id.), espèce du Portugal.
Ostrea pes-elephantis Coq. Utrillas, Gabra, Arcaine, Santolea. Apparue dans l'Urgonien du Portugal.
Liostrea Silenus Coq. Morella. Dans l'Urgonien du Portugal.
Liostrea pantagruelis Coq. Fortanète (coll. Dereims), Quatro-Dineros, près Utrillas, Gargallo, Oliete, Aliaga. Albien d'Algérie, Aptien inférieur de Serbie orientale.
Liostrea prælonga Sh. Mirambel (coll. Dereims). Dans le Barrémien sup. de Wassy (Haute-Marne), au Portugal de l'Urgonien au Cénomanien, dans l'Albien d'Algérie.

Les Ammonites citées par COQUAND ne paraissent pas se rencontrer à ce niveau qui appartient à un faciès très littoral.

Les Huîtres citées ci-dessus sont rares dans les grès et calcaires à Trigonies de la base des lignites d'Utrillas ; elles deviennent abondantes dans la partie supérieure où elles forment des bancs qui appartiennent très probablement à l'Albien. Cette faune à Huîtres se continue jusque dans le Cénomanien; elle s'étend, comme je l'ai déjà dit, jusqu'au Portugal et en Algérie.

Cette faune locale du bassin d'Aragon n'a gagné aucune région plus septentrionale. On n'en trouve des représentants que dans des régions méditerranéennes voisines, comme nous allons le voir plus loin.

La faune cosmopolite méditerranéenne a, par contre, pénétré librement dans la péninsule ibérique, grâce à son caractère très eurytherme.

Sud-Ouest du Maroc.

Les faciès urgoniens n'ont pas été rencontrés dans le Maroc.

Au sud-ouest de l'Atlas Occidental marocain, près du Cap Reir, L. GENTIL a découvert les niveaux de l'Aptien (KILIAN et GENTIL 1906).

Le premier contient, à Asif Aït Amour, une faune bédoulienne typique dans des grès et argiles. Les Ammonites sont prédominantes

Douvilleiceras Cornuelianum D'ORB., *D. Martini* D'ORB.

J'ai donné dans une note antérieure la liste des espèces de Lamellibranches (1918) :

Neithea Morrisi P. et R.
Pycnodonta vesiculosa GUÉR.
Exogyra latissima LK.
Alectryonia diluviana LIN. var. *rectangularis* ROEM.
Cardium subhillanum LEYM.

Toutes ces espèces sont cosmopolites.

L'Aptien supérieur est, comme à Gargas, à l'état de marnes à fossiles pyriteux. Le gisement des Ida ou Tanan contient de nombreuses Ammonites, parmi lesquelles les *Desmoceras*, *Phylloceras* et autres formes de type « oriental » sont beaucoup plus abondantes qu'à Gargas et prédominent sur les types « occidentaux » comme *Parahoplites*.

Les Lamellibranches sont, cependant, abondants. J'ai signalé dans une note antérieure (1918)

Plicatula placunea LK. et mut. *radiola* LK. Très abondante, pyriteuse et non pyriteuse.

Espèces albiennes :
- A *Nucula bivirgata* Sow. Très abondante, moules non pyriteux.
- A *Nucula pectinata* Sow. Rare. Pyriteuse.
- A *Cardita tenuicosta* Sow. Rare.

Astarte striatocosta D'ORB. Rare.

Quelques espèces nouvelles décrites dans la première partie et figurées :

Astarte preformosa GILLET, voisine de *A. formosa* Woods du Cénomanien, pyriteuse et non, pl. II, fig. 5.
Avicula Gentili GILLET, pl. I, f. 6.

On retrouve donc, au bord ouest du géosynclinal africain, non plus les faciès coralliens d'Algérie et de Tunisie ou les marnes bathyales, mais les faciès « mixtes » des bords de la fosse vocontienne, riches en Lamellibranches.

Balkan.

Dans le Balkan Occidental, sur le versant Sud de la chaîne, TOULA (1882) a signalé un

faciès latéral des marnes à Orbitolines que j'ai mentionné à propos des faciès urgoniens. Il consiste en calcaires à Huîtres, *Pecten*, *Neithea* représentés par :

Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Chlamys Cottaldinus d'Orb.
Alectryonia diluviana Lin. var. *rectangularis* Roem.
Anomia sp. ?
Monopleura michaillensis P. et C.
Exogyra Haueri Toula, espèce locale voisine d'*E. latissima* Lk.

avec de nombreux Brachiopodes.

A Bezevica, on trouve un faciès zoogène à Nérinées, Polypiers et Spongiaires, avec :

Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Pterinella crassitesta Toula ; jeune ?
Lucina cf. vibrayeana d'Orb.
Ptychomya cf. neocomiensis d'Orb.

Serbie.

Sur la rive droite du Danube, Žugović (1886) a décrit des grès et des marnes sableuses à Orbitolines avec, à Temska

Sphæra corrugata Sow.
Trigonia cf. upwarensis Lyc.
Unicardium sp?
Anisocardia sp.?
Ostrea sp.
Plicatula placunea Lk.
Avicula sp?

et *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb.

A Zljebine

Alectryonia diluviana Lin. var. *rectangularis* Roem.
Trigonia carinata Ag.
Ptychomya cf. neocomiensis d'Orb.

Orbitolina discoidea Gras et *O. conoidea* Gras sont très abondantes.

C'est probablement de l'Aptien inférieur.

La couche à Orbitolines supérieure ou Aptien inférieur est très bien représentée dans cette région de Serbie Orientale. Petković (1923) a décrit la faune qui est comparable à celle d'Europe occidentale. Il y a abondance de Polypiers composés, mais un seul Rudiste [1].

Les principales espèces sont :

Arca Carteroni d'Orb.
Barbatia marullensis d'Orb.
Idonearca Cornueliana d'Orb.
Dreissencia lanceolata Sow.
Modiola Carteroni d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Alectryonia diluviana Linné var. *rectangularis* Roem.
Liostrea Leymeriei Desh.
A *Liostrea pantagruelis* Coq. de l'Aptien supérieur et de l'Albien d'Aragon.
Exogyra Boussingaulti var. *Minos* Coq.
Spondylus Roemeri Desh.
Plicatula asperrima d'Orb.
Plicatula Rœmeri d'Orb.
Plicatua placunea Lk.
A *Pecten Greppini* P. et Ren. de l'Aptien du Jura.
Chlamys Carteroni d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Chlamys Archiaci Desh.
Camptonectes cinctus Sow.
A *Prohinnites Favrinus* P. et Roux, localisée dans l'Aptien.
Neithea atava Roem.
Neithea Morrisi P. et Ren.
Lima Orbignyana Math.
L. arzierensis de Lor.
Lima sp.
Pterinella Petersi Toula. Espèce locale.
Perna mulleti Desh.
Perna Ricordeana d'Orb. caractéristique de l'Aptien.
Gervillela Jaccardi P. et C.
Gervilleia aliformis Sow.

1. *Toucasia carinata* Math.

Pinna Robinaldina d'Orb.
Trigonia caudata Ag.
A *Trigonia Archiaciana* d'Orb., espèce aptienne.
Trigonia ornata d'Orb.
Trigonia nodosa Sow.
Trigonia carinata Ag.
Sphæra corrugata Sow.
Cardium Voltzi Leym.
Protocardia sphaeroidea Forbes, espèce du Lower Greensand.
A *Protocardia anglica* Woods
Protocardia impressa Leym.
Cyprina bernensis Leym.
Flaventia Ricordeana d'Orb., espèce aptienne.
Dosiniopsis vassiacensis d'Orb.
D. vendoperata Leym.
Ptychomia neocomiensis d'Orb.
P. Germani P. et C., espèce du Jura.
Panopea plicata Sow. et var. *neocomiensis* d'Orb.
Panopea sukovensis n. sp., espèce locale, voisine de *P. subhercyna* Maas et *P aptiensis* Coq.
Pholadomya gigantea Sow.
Pholadomya aff. sanctæ-crucis P. et C., espèce du Jura.

Dans le Balkan Central, sur le versant Nord de la chaîne, entre Tirnova et Plevna, Toula (1889) a décrit des calcaires marneux riches en Zoanthaires qui semblent être de l'Aptien inférieur.

Il cite

Perna bulgarica Toula, espèce locale.
Pterinella crassitesta Toula, espèce locale d'un genre local.
Neithea atava Roem.
Exogyra latissima Lk.
Prohinnites Renevieri P. et C.
Plicatula placunea Lk.
Exogyra Etalloni P. et C., espèce du Jura.
Spondylus gibbosus d'Orb.
Alectryonia diluviana Lin. var. *rectangularis* Roem.
Trigonia caudata Ag.
Trigonia ornata d'Orb.
Sphæra corrugata Sow.
Opis aff. neocomiensis d'Orb.
Astarte? Tirnova Toula, espèce locale et, peut-être, genre nouveau.

Toula a décrit aussi à Svistov des grès calcaires à *Phylloceras Rouyanum* d'Orb., *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. où il cite les Lamellibranches suivants

Æquipecten ? svischtovensis Toula, espèce locale.
Limatula Tombeckiana d'Orb.
Trigonia ornata d'Orb.
Anatina ? istieriana Toula, espèce locale.

Caucase.

Les dépôts du Crétacé inférieur de la chaîne centrale du Caucase ont été étudiés par Karakash (1897) pour la partie septentrionale, par Simonovič et E. Favre pour la partie méridionale.

Dans le nord, on trouve : 1) A Kislowodsk, des grès rouges à *Toxoceras Emerici* d'Orb., *Belemnites semi-canalicalatus* d'Orb. = *B. aptiensis* Stolley ; 2) Grès glauconieux à *Parahoplites fissicostatus* Phil. = *Deshayesi* Leym., *Douvilleiceras Martini* d'Orb., *Trigonia dædalea* Park., *Perna mulleti* Desh., *Plicatula placunea* Lk., *Miotoxaster Collegnoi* Sism., *Thetironia minor* Sow., *Terebratula sella* Sow., *Pseudodiadema Bourgueti* Desor et des *Phylloceras*, surmontés par l'Albien.

Karakash a décrit la faune de ces dépôts qui comprend, outre les espèces ci-dessus citées, les Lamellibranches suivants

Ostrea Eos Coq., espèce d'Algérie.
Plicatula Michaeli Kar., locale.
Plicatula placunea Lk. var. *radiola* Lk.
Limatula Dupiniana d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Camptonectes striato-punctatus Roem.
A *Chlamys cf. Greppini* P et R. du Rhodanien du Jura.
Neithea Morrisi P. et R.
Avicula sp. ?
A *Oxytoma cf. Rauliniana* d'Orb., espèce albienne.
Gervilleia extenuata Eich., espèce locale, déjà apparue dans l'Hauterivien.
Gervilleia sp. ? (2 espèces).
Modiola æqualis Sow
Modiola simplex Desh.

Septifer lineatus Sow.
Modiola Morlilleti P. et Roux.
Pinna sp. ?
Trigonoarca Cornueliana d'Orb.
Barbatia aptiensis, P. et C.
Platymya sp.?

On trouve donc presque exclusivement des espèces cosmopolites de la province méditerranéenne.

Sur le versant méridional du Caucase Central, le Bédoulien est à l'état de marnes à Céphalopodes, dans la région de Kutaïs.

Les rares Lamellibranches sont, d'après Fournier (1896)

Exogyra latissima Lk.
Alectryonia diluviana Lin. var. *rectangularis* Roem.
Exogyra media Sim., locale.
Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Neithea Morrisi P. et R.
Plicatula placunea Lk. et var. *radiola* Lk.
Pholadomya simplex Sim., locale.
Inoceramus sp. ?
Trigonia nodosa Sow. var. *Orbignyana* Lyc.
Thetironia sp. ?
Protocardia peregrina d'Orb.
Sphæra corrugata Sow.
Cyprina Deshayesiana d'Orb.
Panopea plicata Sow.

L Aptien supérieur est représenté par des calcaires à silex à *Exogyra latissima* Lk. et par les marnes glauconieuses à Ammonites, sans Lamellibranches.

L'Aptien du Daghestan a été étudié par Anthula (1900) qui en a décrit la faune. Il comprend : 1) des calcaires et des marnes à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb.; 2) des argiles à *Perna mulleti* Desh., *Thetironia minor* Sow., *major* Sow. ; 3) des marnes sableuses à *Anomia lævigata* Sow., *Thetironia major* Sow.

Anthula a décrit les Lamellibranches suivants :

1) Des espèces de l'Aptien du Jura, du bassin de Paris et du Lower Greensand

Gervilleia Forbesania P. et C.
Perna mulleti Desh.

2) Une espèce urgo-aptienne :

Liostrea Leymeriei Desh.

3) Une série d'espèces locales

Idonearca Eichwaldi Kar.
Arctostrea disjuncta Abich
Trigonia akuschaensis Toula. Vallée d'Akuscha. Niveau inf.
Trigonia caucasica Toula. Caractéristique de l'Aptien. Très répandue dans tout le nord du Caucase. C'est sans doute elle que Karakash a décrite sous le nom de *T. dædalea* Park. Dans les grès calcaires à *P. Deshayesi* et *Cyprina Deshayesi* d'Orb. et dans les grès verts à *P. mulleti* Desh. ; monte dans l'Albien.
Astarte trapezoidalis Anth. Zone à *P. mulleti* Desh.
Meretrix? Gelmi Kar.
Ptychomya elongata Anth.
Thetironia Picteti Kar.

4) Un grand nombre d'espèces cosmopolites

Nucula planata Desh.
Nucula sp. ?
Trigonoarca Fittoni P. et C.
A *Idonearca glabra* Park., espèce albienne.
Idonearca carinata Sow.
Gervilleia aliformis Sow.
Neithea atava Roem.
Pinna Robinaldina d'Orb., marnes sableuses supérieures.
Alectryonia rectanglaris Roem. (niveau supérieur).
Exogyra latissima Lk.
Trigonia carinata Ag. Grès aptiens sup.
Trigonia crenulata Lk.? espèce cénomanienne.
A *Trigonia Fittoni* Desh., espèce albienne.
Trigonia ornata d'Orb.
Trigonia nodosa Sow. et var. *Orbignyana* Lyc.
Trigonia caudata Ag.
Trigonia vectiana Lyc. ?
Astarte neocomiensis d'Orb.
Cardita sp. ?
Sphæra corrugata Sow.

Anisocardia sp.?
Cyprina inornata d'Orb.
C. sp.?
Cyprina angulata Sow.
Flaventia Ricordeana d'Orb.
Meretrix? vendoperata d'Orb.
M.? sp.
Thetironia lævigata d'Orb.
Thetironia prestensis P. et C., espèce de Jura.
Psammobia sp.?
Panopea plicata Sow.
Panopea sp.? (3 espèces).
Gastrochæna cf. dilata Desh.
Tellina sp.? (2 espèces.)
Panopea cylindrica P. et C.
P. acutisulcata Desh.
Panopea plicata Sow.
Cyprina sp.? cf. cordiformis d'Orb.
Cyprina bernensis Leym.

Les nombreux Gastropodes appartiennent aussi à des espèces cosmopolites ; quelques Brachiopodes ; Échinides peu nombreux.

C'est donc essentiellement une faune cosmopolite, comme dans la chaîne centrale du Caucase.

Dans le Caucase Ouest (province de Kuban), sur le versant Nord, on trouve des argiles à *Douvilleiceras Martini* d'Orb. var. *caucasica* Toula et *Belemnites semi-canaliculatus* d'Orb. = *B. aptiensis* Stolley.

Presqu'île de Manguyschlak.

Le Bédoulien est formé, d'après Andrussow (1888), dans la région de Manguyschlak, par des grès grossiers à Trigonies. Il cite à Tschair : *Parahoplites Deshayesi* d'Orb., *Douvilleiceras Cornuelianus* d'Orb. avec

Arca sp.?
Exogyra sp.?
Plicatula sp.
Inoceramus aucella Trautsch. qui indique la communication avec la Crimée.
Trigonia scapha Ag.
Trigonia sp.?
Cardium sp.
Thetironia sp.?
Panopea sp.?

Le Gargasien, confondu avec l'horizon de Clansayes, renferme

Trigonia aliformis Park.
T arcuata Ebr.
T. Constantii d'Orb.
Trigonia pseuda-spinosa de Lor.
Trigonia spinosa d'Orb.

Toutes espèces albiennes.

C'est une faune entièrement méditerranéenne.

Crimée.

A cette époque, la communication est encore plus largement ouverte avec les régions occidentales ; on ne rencontre plus d'espèces boréales.

Les dépôts sont rares et consistent en argiles où Karakash (1897) signale quelques Ammonites, dont un *Phylloceras*. Quelques Brachiopodes, notamment *Terebratula sella* Sow. De rares Lamellibranches :

Plicatula placunea Lk., fossile caractéristique de l'Aptien.
Avicula Coltaldina d'Orb.
Sphæra corrugata Sow.

Steppe des Kirghizes.

Le Gargasien a été signalé par W Kilian (1913) avec des Ammonites de type méditerranéen provenant de Bliuli (*Parahoplites*). Il contient quelques Lamellibranches de type cosmopolite que j'ai déterminés dans les matériaux Ganz

Arca aff. securis Desh.
Opis aff. neocomiensis d'Orb.
Ostrea sp. nov. voisine du groupe d'*O. edulis* Lin.
Astarte sp. nov., petite espèce.

Massif du Moghara.

Au-dessus du Barrémien bathyal à *Desmoceras* et *Lytoceras*, COUYAT-BARTHOUX a découvert, au Gebel Moghara, au nord de l'Arabie, des calcaires durs à oolithes ferrugineuses, contenant une riche faune bédoulienne entièrement méditerranéenne, avec *Douvilleiceras Meyendorffi* SINZ. et *Nautilus Lallieri* D'ORB. Cette dernière a été décrite par M. DOUVILLÉ (1917) qui a bien voulu me permettre d'examiner ses matériaux d'étude ; les Lamellibranches sont :

Nucula simplex DESH.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Neithea Morrisi P. et R.
Gervilleia aliformis SOW.
Trigonia Picteti COQ. de l'Aptien du Somaliland et de l'Aptien sup. d'Aragon.
Trigonia pseudo-crenulata NOETL. du Cénomanien de Syrie.
Trigonia orientalis DOUV. Id.
Opis neocomiensis D'ORB.
Protocardia peregrina D'ORB.
Granocardium simplex DOUV. Id.
Sphæra corrugata SOW.
Crassatella subregularis DOUV., espèce nouvelle dont une race se trouve dans le calcaire à Spatangues de Haute-Marne.
Venilicardia lagamensis DOUV., espèce locale.
Flaventia Brongniartina D'ORB.
Platymya marullensis D'ORB.
Cercomya deserti DOUV. Id.

On trouve aussi un certain nombre de Gastropodes et de Brachiopodes.

La série se continue avec l'Albien et le Cénomanien inférieur à faune de même type. Cette dernière s'est déposée, comme celle du Nord de l'Afrique, au bord sud du géosynclinal méditerranéen.

Somaliland.

MAYER-EYMAR (1893) a décrit deux niveaux du Néocomien découverts par Keller au Somaliland, entre 6° lat. N. et 45° longit. E., dans deux gisements différents. Ils sont formés de calcaires marneux, dont le niveau inférieur appelé niveau à Ammonites contient des *Hoplites* d'espèces locales, des Gastropodes et deux espèces locales de Lamellibranches

Modiola æquatorialis M.-EYM.
Gervilleia Vogeli M.-EYM.

Le niveau supérieur contient *Miotoxaster Collegnoi* SISM., caractéristique de l'Aptien à faciès coralligène, deux espèces de *Pygaulus*, un Gastropode localisé dans l'Urgo-Aptien, *Delphinula munita* FORBES, deux Lamellibranches également aptiens

Idonearca Forbesi P. et C., espèce cosmopolite.
Pholadomya Picteti M.-EYM., signalée en Algérie.

Une autre expédition, dirigée par NEUMANN, a recueilli des fossiles néocomiens étudiés par DACQUE (1904) provenant de plusieurs gisements.

Le premier est situé entre 41 à 48° de long. E et 8 à 8° de lat. N. (environs de Wabi et d'Abunass).

DACQUE y a décrit

Idonearca Forbesi P. et C., déjà citée.
Neithea Neumanni DAC., espèce locale.
Exogyra latissima LK.
Anomia iskodouboukiana DAC., espèce locale.
Ostrea sp. ?
Anisocardia sp.
Pholadomya Picteti M.-EYM. déjà citée.

avec des Gastropodes.

Ces couches correspondent aux couches supérieures de MAYER-EYMAR.

Le deuxième gisement est le Gilletberg ; DACQUE y décrit

Trigonia Picteti Coq. de l'Aptien d'Aragon et du Moghara.

Exogyra latissima Lk. déjà citée.

Un troisième gisement, à Gurgura, contient uniquement des Polypiers.

Vénézuéla.

Gerhardt (1897) a cité, dans des calcaires noirs de la province de Maracaïbo (Sierra de Perija), une espèce du néocomien méditerranéen :

Exogyra Boussingaulti d'Orb.

Colombie.

Dans la Cordillère de Bogota, des grès noirs à Ammonites de type jurassien, *Douvilleiceras Martini* d'Orb., *D. milletianum* d'Orb., *Costidiscus recticostatus* d'Orb., un genre local, *Pedioceras*, surmontent le Barrémien déjà vu et représentent probablement la totalité de l'Aptien.

Ils contiennent en outre des Échinides, dont *Toxaster Raulini* Ag., en grande abondance, quelques Gastropodes et une riche faune de Lamellibranches.

Des espèces qu'on retrouve dans l'Aptien supérieur de la province de Téruel

Trigonia Hondeana Lea, voisine de *T. Verneuilli* Vil. de la prov. de Téruel.
Protocardia euryala Coq.
Protocardia bidorsata Coq.
Trapezium secans Coq.
Meretrix? Costæ Coq.
Meretrix? aff. conspicua Coq.

Une série d'espèces cosmopolites

Idonearca Fittoni P. et C.
Exogyra latissima Lk.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Mytilus salevensis de Lor.
Trigonia longa Ag.
Sphæra corrugata Sow.
Corbula striatula Sow.
Pholadomya pedernalis Roem

Une petite faune locale :

Exogyra cf. squamata d'Orb.
Camptonectes compressus Gerh.
Didymotis variabilis Gerh. Genre local.
Trigonia subcrenulata d'Orb.
Cardita bisculpta Gerh.
Astarte exotica d'Orb. (informe).
Ptychomya Buchiana Karst.
Crassatella ? parallelis Gerh.
Cyprina inornata d'Orb.
Tellina ? andium Roem.
Nærea convergens Gerh.

Les types de d'Orbigny qui se trouvent au Mu seu sont, pour la plupart, des moules informes ; les matériaux de Gerhardt sont à l'Institut de Géologie de Strasbourg, ils contiennent les espèces de d'Orbigny citées ci-dessus.

Pérou.

L'Aptien supérieur a été découvert dans les Andes du Pérou Nord par Steinmann et Schlagintwat. Sommermeier (1913) a décrit la faune qui comprend surtout des Lamellibranches, des Ammonites peu nombreuses d'espèces locales, des Gastropodes, un Échinide.

L'horizon de Clansayes vient au-dessus de ces couches terminales de l'Aptien et se confond avec elles.

Sommermeier cite un certain nombre d'espèces de l'Aptien supérieur d'Aragon :

Liopistha fallax Coq.
Pholadomya hispanica Coq.
Trigonia Hondeana Lea, citée en Colombie.
Protocardia Janus Coq.
Chlamys morellensis Coq.
Liostrea pasiphae Coq.

On retrouve :

Trigonia subcrenulata d'Orb.

et un certain nombre d'espèces cosmopolites dans la province méditerranéenne :

Idonearca Fittoni P. et C. = *I. brevis* d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Sphæra corrugata Sow.
Modiola Fittoni d'Orb.
Neithea Morrisi P. et R.
Anomia cf. pseudoradiata Sow.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Exogyra latissima Lk.

2° Régions appartenant à des provinces différentes au début du Néocomien et envahies par la faune méditerranéenne à l'Aptien.

1. *Europe.*

Russie. Nous verrons plus loin, à propos de la province boréale, que la Russie n'était plus, à l'époque aptienne, en communication qu'avec la province méditerranéenne. On y trouve de rares survivants des régions boréales

Inoceramus aucella Trautsch., espèce de Crimée.
Camptonectes cinctus Sow. qu'on rencontre aussi sporadiquement dans l'Europe occidentale sud.

Allemagne et Angleterre du Nord.

La faune méditerranéenne s'est également répandue dans ces régions à l'Aptien, et il ne reste plus que de rares *Cylindrotheutis*. Les *Simbirskites* et les Aucelles ont entièrement disparu (voir p. 273).

Afrique.

Baie Delagoa. Krenkel a décrit dans l'Aptien néritique à *Oppelia nisus* d'Orb. et autres Ammonites méditerranéennes quelques Lamellibranches de type jurassien (1910) :

Pinna Robinaldina d'Orb.
Anomia lævigata d'Orb.
Ostrea sp.?
Thetironia sp.
Psammobia sp.?

Asie.

Indes. Dans la presqu'île de Kutch, la partie supérieure du groupe d'Oomia dont nous étudierons la base dans un chapitre ultérieur appartient, par sa faune d'Ammonites, à la province méditerranéenne ; on y a recueilli de plus *Crioceras australis* Moore de l'Aptien d'Australie.

Elle ne contient pas de Lamellibranches.

Java. Verbeek a signalé dans cette île des calcaires à Orbitolines sans Rudistes.

Amérique. Dans la Cordillère argentine, Burckhart (1903) a cité quelques espèces méditerranéennes attribuées à l'Aptien

Exogyra latissima Lk.
Pinna Robinaldina d'Orb.

2. *Océanie.*

Sous-province australienne.

Le Crétacé inférieur est représenté, en Australie, par une partie des « Rolling-down beds ». Ils s'étendent sur une portion du Queensland et de l'Australie du Sud (région du Lac Eyre).

La faune, assez mal connue, est formée d'espèces spéciales, voisines d'espèces méditerranéennes. Les Lamellibranches sont très abondants, les Ammonites peu nombreuses ; une espèce locale, très abondante, *Crioceras australis* Moore, vient d'être citée plus haut dans l'Aptien de l'Inde.

Deux genres de Lamellibranches très répandus caractérisent la sous-province

Maccoyella

Pseudavicula

Les espèces de Lamellibranches les plus caractéristiques sont :

Nucula truncata Moore

Maccoyella reflecta Moore (qu'on retrouve dans le Crétacé sup.).

Maccoyella Barklei Moore, Queensland et Australie du Sud.

Equipecten ? socialis Moore

Cyprina Clarkei Moore

Inoceramus pernoides Eth.

Inoceramus Carsoni Eth.

Aucellina hughendenensis Eth. = *Aucella hughendenensis* Eth. Queensland et Nlle Galle du Sud.

Pycnodonta vesiculosa Guér. espèce commune avec le reste de la province méditerranéenne.

Trigonia cinctula Moore (région du Lac Eyre).

Mytilus rugocostatus Moore. Id.

Modiola eyrensis Moore. Id.

Pleuromya plana Moore. Ouest de l'Australie = *Panopea plana.*

Les autres espèces, décrites par Etheridge et Jack (1892) sont :

Nucula gigantea Eth.

Nucula quadrata Eth.

Leda Randsi Eth.

Grammatodon ? *Daintreei* Eth. (voisine d'*Hendersoni*).

Idonearca Hendersoni Eth.

Idonearca robusta Eth.

Amussium sp.

Pecten sp.? (intérieur d'une valve).

Chlamys æquilineatus Moore du groupe de *C. Coquandianus* d'Orb.

Pecten sp.? Paraît un *Prospondylus.*

Pecten? braamburiensis Moore. (Pas d'oreilles).

Lima? Randsi Eth.

Inoceramus cripsi Mantell ?

Inoceramus?

Pecten? Morrei Eth.

Trigonia sp. ? moule d'une Costatée.

Maccoyella umbonalis Moore

Maccoyella corbiensis Moore

M.? substriata Moore

Oxytoma ? simplex Moore

Pseudavicula anomala Moore

Pseudavicula australis Moore

Pseudavicula alata Eth.

Pseudavicula papyracea Eth.

Oxytoma rockwoodensis Eth.

Lima Gordoni Moore

Lima? multistriata Moore

Mytilus ? inflatus Moore (paraît un jeune Inocérame).

Modiola dunlopensis Eth. (débris, voisine de *M. Montmollini* P. et C., mais lisse).

Trigonia sp. ?

Astarte apicalis Moore

A.? wollumbillaensis Moore

Unicardium ? Etheridgei Eth.

Corbicella? maranoana Eth.

Macrocallista plana Moore

Cytherea Woodwardiana Hudl.

C. ? Moorei Eth.

Cytherea Hudlestoni Eth.

Mactra Meeki Eth.

Mactra trigonalis Moore = nouveau genre.

Corbula super-concha Eth. pas figurée.

Panopea sulcata Eth.

Panopea rugosa Moore

Panopea aramensis Eth.

Gonyomya depressa Moore

Thracia? Wilsoni Moore

Thracia ? primula Moore

Gastrochæna ? terra-reginæ Eth.

Unio eyrensis? Tate

Toutes ces espèces sont voisines d'espèces méditerranéennes [1].

1. Voir Etheridge 1872, 1902-3, 1907.

b. *Conclusions.*

Les faciès prédominants à l'époque aptienne, si l'on met de côté les calcaires coralligènes vus au chapitre précédent, sont les faciès gréseux et les faciès argileux. Les premiers correspondent à des dépôts littoraux ou néritiques, les seconds à des dépôts subnéritiques ou subathyaux.

Les dépôts gréseux fournissent des faciès typiques à Lamellibranches, surtout lorsqu'ils sont en partie littoraux comme ceux du « Lower Greensand ». Les grès glauconieux du Caucase sont également très riches. Les grès du Manguyschlak, ceux de l'Aptien supérieur du bassin de Paris et du Jura le sont moins. Les grès et sables très littoraux, semi-continentaux du Boulonnais ne fournissent qu'une faune très appauvrie, composée des espèces les plus euryalines.

Les grès littoraux d'Aragon, à intercalation de lignites, contiennent une grande abondance de Lamellibranches ; ce sont des espèces spéciales parmi lesquelles on voit apparaître les Huîtres caractéristiques du « faciès africain » localisé à l'Albien et au Cénomanien dans le Sud de la Méditerranée. Les calcaires gréseux de Colombie contiennent une partie de la faune d'Aragon.

Les dépôts argileux peuvent être littoraux, comme ceux de l'Aptien inférieur de Haute-Marne. Ils contiennent alors une riche faune de Lamellibranches et de Brachiopodes, sans Ammonites. Dans l'Yonne, ils se chargent de calcaire et de sable et possèdent une faune encore plus abondante, avec quelques Ammonites. Ces argiles ne sont pas comparables à celles du Barrémien inférieur du bassin de Paris qui contient une faune résiduelle, mais à celles du Barrémien supérieur de Wassy

Les dépôts argileux subbathyaux à Ammonites et concrétions ferrugineuses sont beaucoup plus répandus. On n'y rencontre plus les Lamellibranches qu'en de rares gisements très peu abondants en espèces et en individus. Exemple, dans l'Aptien moyen du bassin de Paris, sur les bords de la fosse vocontienne et du géosynclinal méditerranéen.

Les dépôts calcaires, abondants à l'Hauterivien, sont rares ici. Des calcaires oolithiques, comparables au calcaire à Spatangues, contiennent, au Moghara, une riche faune jurassienne à rares Céphalopodes.

Des calcaires marneux, semblables aux calcaires à Toxaster des époques précédentes, se retrouvent dans le Sud-Est de la France et au Maroc, avec de nombreuses Ammonites et Plicatules et des espèces locales (type à la Bédoule), dans l'Aptien inférieur. Ils passent à des faciès plus profonds à silex (Drôme, Ardèche, Gard). Ces dépôts se rencontrent également au Caucase.

Les marnes de l'Aptien inférieur du Jura représentent un faciès néritique du Bédoulien qui se trouve d'habitude au milieu des calcaires urgoniens, en intercalation. Elles sont caractérisées par l'abondance des Orbitolines, outre celle des Lamellibranches, et par la rareté des Ammonites.

La faune aptienne ne s'est pas dispersée comme l'hauterivienne ; on trouve plutôt à cette époque une série de faunes locales qui ne se sont pas propagées très loin. Les espèces qu'on retrouve dans toutes les régions sont les cosmopolites apparues dès le Valanginien et si abondantes à l'Hauterivien ; la plupart d'entre elles ont vécu jusqu'à la fin de l'Aptien.

Les formations détritiques de l'Australie ne contiennent que des espèces spéciales à la région (sauf deux ou trois espèces européennes ou indiennes); elles ont été séparées dans ce travail en une sous-province distincte.

2. — Néocomien subbathyal.

Les dépôts à Ammonites de la fosse vocontienne et du géosynclinal dauphinois n'ont fourni des Lamellibranches que dans les régions où des seuils marins ou le voisinage d'une terre émergée amenaient des conditions de profondeur moindres permettant aux Lamellibranches de subsister.

a) *Berriasien.*

On ne trouve de Lamellibranches, dans ce sous-étage, que dans les régions de type « mixte » où la mer devait avoir une profondeur moindre que dans les régions où le géosynclinal a persisté pendant toute la durée de l'époque néocomienne.

Ce géosynclinal s'étendait, au Berriasien, sur presque tout le Languedoc et les Basses-Alpes, jusqu'à Montpellier, Arles, Mourriès, Aix, Meyrargues, Ginasservis, Quinson, La-Palud-de-Moustiers, Castellane, Demandolx, Cheiron, au Sud; à l'Ouest, jusqu'au Massif Central; au Nord, jusqu'au Jura, avec intercalations de seuils à dépôts zoogènes.

Au bord du Massif Central, les calcaires marneux de l'Ardèche m'ont fourni une certaine quantité d'espèces de Lamellibranches d'assez grande taille appartenant à des genres à test mince dont il ne reste que les moules. Ce sont pour la plupart, des espèces ou des groupes qui existaient déjà dans le Tithonique, celui-ci passant insensiblement au Néocomien. Ils se poursuivent presque tous pendant le cours de cette période. Beaucoup se retrouvent dans les couches de Stramberg dont la partie supérieure est néocomienne. Ce sont

A *Astarte aff. claxbiensis* Woods. La Faurie (Hautes-Alpes).

Isoarca cordiformis Boehm. Tithonique et Berriasien de Chomérac (Ardèche). (Coll. Curet). Couches de Stramberg.

Mytilus Malbosi Pict. Berriasien de Berrias (Ardèche), Tithonique de Chomérac.

Modiola æquiplicata Boehm. Berriasien et Tithonique de Chomérac (coll. Curet).

A *Plagiostoma berriasense* Pict. Berriasien de Berrias. Type de Pictet.

Plagiostoma Dumasi Pict., id.

Prospondylus occitanicus Pict., id.

Prospondylus Euthymi Pict., id.

Pholadomya Malbosi Pict. Berriasien de Berrias Tithonique du Pouzin et de Chomérac (Ardèche).

A *Pholadomya Trigeriana* Pict. Berriasien de Berrias; se retrouve dans l'Hauterivien d'Auxerre.

Inoceramus sebianus Buchauer. Berriasien de La Faurie (Ardèche). Type à Sebi (Tyrol). Coll. Gevrey Grenoble.

Pseudodidymotis Lamberti sp. nov., décrite dans la première partie et figurée planche I, fig. 12. Berriasien de La Faurie (coll. A. Lambert, Grenoble).

Placunopsis tatrica Zitt. Berriasien de Berrias et de La Faurie; Tithonique de Stramberg et de Chomérac (coll. Gevrey, Grenoble).

A *Plicatula strambergensis* Boe Berriasien de Barbières (Drôme), Berriasien supérieur de Meyrargues (Bouches-du-Rhône); Tithonique supérieur de Chomérac et de Stramberg (coll. Sayn); pl. I, f. 8.

Næra Picteti Zitt. Berriasien de la Faurie; Tithonique de Stramberg et de Chomérac (coll. Lambert, Grenoble).

Næra Zitteli Boehm. Berriasien de La Faurie; Tithonique de Stramberg (coll. Lambert).

Næra Lorioli Zitt. Berriasien de Chomérac (coll. Curet).

Næra theodosiana Zitt. Berriasien de La Faurie; Tithonique ou Berriasien de Theodosia (Crimée).

Næra sp.? décrite dans la première partie et figurée pl. II, f. 7. Berriasien de La Faurie (coll. Lambert, Grenoble).

Un gisement du Néocomien des Alpilles, découvert par P. de Brun aux environs d'Eygalières, a fourni, dans les faciès mixtes, une faune assez riche en Lamellibranches. Les espèces que j'ai déterminées sont les suivantes :

Avicula berriasensis sp. nov. décrite et figurée dans la première partie, pl. II, fig. 15.
Plicatula sp. n. Côtes rayonnantes très serrées. Un seul exemplaire.
Entolium sp. n. aff. *orbicularis* Sow.
Ctenostreon pseudo-proboscideum de Lor. ?
Lima sp. n. Forme oblique à grosses côtes régulières.
Prospondylus occitanicus et *Euthymi* Pict. appartiennent à un rameau qui se poursuit depuis le Lias.
Cardium berriasiense sp. nov. Décrit et figuré dans la première partie, pl. II, fig. 8.
Pholadomya Malbosi Pict. est une mutation de *P acuticosta* Sow. du Jurassique supérieur.

Nous avons vu que les autres espèces apparaissent au Tithonique. Seules *Pholadomya Trigeriana* Pict. et *Pseudodidymotis Lamberti* Gillet apparaissent au Berriasien.

Le genre *Næera*, qui appartient actuellement aux mers profondes, est assez abondant comme nous venons de voir.

Le Berriasien présente donc, si l'on considère la faune des Lamellibranches, un caractère jurassique assez marqué.

Un seul genre apparaît à cette époque dans les mers profondes, *Pseudodidymotis* et peu d'espèces nouvelles.

Cette uniformité de la faune des Lamellibranches au bord du géosynclinal méditerranéen va se retrouver dans les autres étages.

Nota. — Mayer-Eymar (1887) a figuré et décrit du Berriasien des environs du Lac de Thoune, dans le Val de Just

Nucula analoga
Anomia Gillieroni (qui paraît être un *Pseudodidymotis*).
Inoceramus Picteti

b) *Valanginien moyen.*

Ce sous-étage est représenté, dans le Sud-Est de la France, par des marnes à Ammonites pyriteuses. Les gisements qui fournissent des Lamellibranches sont, comme pour le Berriasien, situés dans les régions de faciès mixte, comme Gresse, La Batne, Chichiliane, Clelle (Isère), Lieous (Vaucluse), Barbières (Drôme) ou sur les bords de la fosse vocontienne comme Saint-Julien-en-Bochène, La Faurie (Hautes-Alpes).

La faune est toute différente de celle des calcaires marneux berriasiens. Elle est formée de petites espèces dont les individus ont le test transformé en limonite. Le nombre des premières est assez restreint, mais celui des derniers est beaucoup plus abondant qu'au début de l'étage. Presque toutes les espèces se retrouvent dans la province boréale (Angleterre du Nord et Allemagne) dans les faciès argileux. Une partie se poursuit dans les étages supérieurs de la même région et du sud du géosynclinal africain et dans l'Albien argileux du bassin anglo-parisien.

J'ai déjà décrit (1919) cette faune qui paraît moins profonde que la précédente ; elle contient des espèces de gisements néritiques comme [1]

* *Barbatia marullensis* d'Orb. Saint-Julien-en-Bochène.
Arca sanctæ-crucis P. et C. Chichiliane. Coll. laboratoire de Géologie de Grenoble.
Astarte laticosta Desh., id., *ibid.*

Les autres espèces sont

1. Les espèces marquées d'un astérisque sont celles qui se poursuivent à l'Albien.

A* *Leda scapha* D'ORB., Gresse, La Batne, Chichiliane.
A* *Leda subrecurva* PHIL., La Batne.
Lima aff. Pratzi BŒHM. (Coll. A. LAMBERT, laboratoire de Géologie de Grenoble).
Plicatula strambergensis BŒHM. Barbières (Drôme).
A *Astarte astieriana* D'ORB., Saint-Julien-en-Bochène et Lieous (type de d'Orbigny).
A *Cardita aff. tenuicosta* FITT. Chichiliane.
Thracia sp.
A* *Næera sabaudiana* P et C. = *Pholadomya Rouyana* D'ORB. Clelles (Isère). Coll. laboratoire de Géologie de Grenoble, Saint-Julien-en-Bochène (Hautes-Alpes). Coll. d'Orbigny.

Dans l'île Sumatra, dans la région de Djambi, à Pobungo, Tobler a trouvé une faune de type subbathyal décrite par BAUMBERGER (1922) et soumise à mon examen. Elle contient *Neocomites neocomiensis* D'ORB. et des *Thurmannia* avec un Gastropode, deux Échinides et les Lamellibranches suivants

Cardita.
Astarte aff. subcostata D'ORB.
Astarte sp.
Leda aff. scapha D'ORB.
Leda sp.?
Leda sp.?
Leda cf. vibrayeana D'ORB.
Leda cf. subrecurva PHIL.
Leda (3 espèces).
Arca (2 espèces).
Idonearca.
Oxytoma sp..
Oxytoma sp.
un genre nouveau voisin des Avicules.

Cette faune à caractère alpin nous montre la grande uniformité des Lamellibranches au bord du géosynclinal méditerranéen.

c) *Valanginien supérieur.*

Il est représenté dans la fosse vocontienne et le géosynclinal dauphinois par des calcaires marneux dépourvus de Lamellibranches, avec quelques intercalations de marnes pyriteuses, par exemple dans les Hautes-Alpes.

La collection du laboratoire de géologie de Grenoble contient

A *Lucina vibrayeana* D'ORB., Saint-Julien-en-Bochène, Serre-de-Lesches (Hautes-Alpes).
Leda subrecurva PHIL. Montmaur (Hautes-Alpes).

Ces espèces se poursuivent dans l'Albien.

Les gisements sont situés sur les bords de la fosse vocontienne.

d) *Hauterivien.*

Cet étage est représenté, dans toute la fosse vocontienne et le géosynclinal dauphinois, par des calcaires marneux où les Lamellibranches sont rares.

Les quelques espèces rencontrées proviennent de Valdrôme (Drôme) en faciès mixte, de Montclus (Hautes-Alpes) et de Sisteron, en pleine fosse vocontienne. La plupart sont des espèces apparues au Berriasien ; j'ai pu déterminer

Placunopsis latrica ZITT.
A *Anomia neocomiensis* D'ORB.
Entolium sp.
Pseudodidymotis valdromensis GILLET, Valdrôme, pl. I, f. 13. Coll. lab. de géologie, Grenoble.
Plagiostoma berriasensis PICT.
Plagiostoma Dumasi PICT.
Prospondylus occitanicus PICT. Id. et le Cheiron, près Castellane.
Plicatula strambergensis ZITT. Chaîne de Raye.
A *Variamussium alpinum* D'ORB. Sisteron.
Unicardium valdromense GILLET, Valdrôme et Chamateuil (Drôme). Coll. lab. de géologie de Grenoble et coll. Sayn. Pl. II, f. 2.
Entolium sp. zone à *Crioceras Duvali*, env Sisteron (Montagne de Lure).
Astarte aff. urgonensis COSSM. Id.
A *Pholadomya barremensis* MATH. var. étroite figurée pl. II, fig. 16, Le Cheiron, près Castellane.

On rencontre en certaines localités (la Baume Cornillane (Drôme) des marnes pyriteuses de faciès subbathyal où G. Sayn (1892) a signalé une variété de *Plicatula placunea* Lk. (*P. Macphersoni* Nick.).

Quand on arrive dans un faciès mixte, il y a mélange de types néritiques et bathyaux, ainsi à Castellane.

e) *Barrémien.*

Les quatre zones du Barrémien sont représentées dans la fosse vocontienne par des calcaires marneux à Ammonites.

On ne trouve des Lamellibranches que dans la zone supérieure, dans les régions de type mixte comme Meysse (Ardèche), Combe-Petite (Montagne de Lure), Sisteron, Castellane, Jabron, près Comps (Var), Le Cheiron (A.-M.), ou sur les bords de la fosse vocontienne, à Saint-André-les-Méouilles (Basses-Alpes), Barrème (*id.*), Montézier (*id.*), Cobonne (Drôme), Valdrôme (*id*). Les espèces que j'ai déterminées sont les suivantes :

Placunopsis tatrica Zitt., espèce berriasienne, Meysse, Saint-André-les-Méouilles.

Entolium sp. Cobonne.

Anomia neocomiensis d'Orb. Castellane, Barrème, espèce hauterivienne.

Prospondylus occitanicus Pict., espèce berriasienne. Montézier, Cobonne, Combe-Petite, Morteiron (Montagne de Lure).

Variamussium alpinum d'Orb. = *V Agassizi* de Lor. (les Voirons). Caractéristique du Barrémien, déjà apparue dans l'Hauterivien.

A *Prospondylus rumanus* Sim. Combe-Petite (Montagne de Lure), Meysse et Dimbovicioara (Carpathes roumaines).

Inoceramus neocomiensis d'Orb. Barrème, Sisteron.

A *Inoceramus anglicus* Woods; Adrech, près Sisteron.

Mytilus sp. ? Jabron, Cheiron, Valdrôme.

Pholadomya barremensis Math., déjà apparue dans l'Hauterivien, Meysse.

Nærea Kiliani Gillet, décrite et figurée dans la première partie ; pl. II, f. 18. Combe-Petite (Montagne de Lure). Coll. Sorbonne.

Arca Haugi Sim. de Dimbovicioara (Carpathes roumaines) qu'on trouve à côté de *Prospondylus rumanus* n'a pas été rencontrée dans le Sud-Est de la France.

On voit donc encore au Barrémien la survivance, dans les régions profondes, d'une partie des espèces on des groupes berriasiens.

W. Kilian a signalé (1920) à La Clastre (Drôme) un niveau pyriteux à Ammonites bathyales avec Gastropodes indéterminables, sans Lamellibranches.

Dans la province de Constantine, Blayac a cité (1912), dans les marnes à Ammonites pyriteuses, deux espèces de Lamellibranches :

Nucula Mauritanica Coq. — *Lucina sculpta* Phil.

f) *Aptien inférieur* ou *Bédoulien.*

Prospondylus Euthymi Pict. est le seul Lamellibranche signalé dans les gisements bédouliens bathyaux de la Drôme.

g) *Aptien supérieur* ou *Gargasien.*

Ce sous-étage est représenté, dans toute la fosse vocontienne et le géosynclinal dauphinois, par des marnes à Ammonites pyriteuses très riches en fossiles.

J'ai traité (1919), à propos de l'Aptien néritique, des gisements pyriteux de type « occidental » correspondant à ceux découverts par W. Kilian dans le sud de la Montagne de Lure.

Parmi les gisements de type « oriental », ceux situés sur le bord de la fosse vocontienne contiennent seuls des Lamellibranches ; dans le centre du géosynclinal, il n'y a plus que des Ammonites.

Un certain nombre d'espèces, communes avec celles des gisements de type « mixte », sont liées au faciès argileux plus encore qu'à une certaine profondeur. On les trouve dans les argiles du Hils ou de Speeton, dans celles du Gault. Ce sont

Leda scapha d'Orb. La Beaume, près Castellane.
Leda Seeleyi Garn. Vergons (Basses-Alpes).
Leda speetonensis Woods. La Beaume.
Leda vibrayeana d'Orb. Id.
Leda subrecurva Phil. Id.
Nucula planata d'Orb. Id.
Nucula simplex Desh. Id.
Nucula bivirgata Sow.
Nucula pectinata Sow. Id.
Idonearca nana Sow. Id.
Entolium aff Lohmanni Woll. Vergons (Basses-Alpes).
Lucina Rouyana d'Orb. Hyèges.
Lucina sculpta Phil. Id.
Lucina aff Hauchecornei Woll. La Beaume.
Anisocardia sp. ? d'Orb. Tavanel (Basses-Alpes); type de d'Orbigny.
Cardita tenuicosta Sow.
Astarte claxbiensis Woods
Astarte striatocostata d'Orb. Vergons.

D'autres espèces, localisées dans les gisements subbathyaux, semblent liées aussi bien à la profondeur qu'au faciès. Ce sont

A *Aucellina gryphæoides* Sow. La Beaume, Serre-Chaitieu, près Lesche (Drôme).
A *Aucellina aptiensis* d'Orb. Hyèges (Basses-Alpes), Serre-Chaitieu.
Astarte astieriana d'Orb. Saint-André-de-Mareilles (Basses-Alpes), Barrème.
Prospondylus Euthymi Pict. n'est lié qu'à la profondeur. Vergons.
Næra sabaudiana P et C. = *Pholadomya Rouyana* d'Orb.

La plupart de ces espèces proviennent de la collection de la Sorbonne, quelques-unes de la collection Lambert, dans la collection du laboratoire de géologie de Grenoble. J'ai déjà donné dans une note antérieure la liste de ces espèces que j'ai toutes déterminées (1919).

Ce type de faune passe insensiblement au type néritique « occidental » en s'enrichissant en Lamellibranches.

J'ai déjà attiré l'attention sur le nanisme de ces Bivalves des argiles pyriteuses qui ont dû vivre dans des conditions non favorables à leur développement, conditions qui sont peut-être ici liées à la présence du fer dans les gisements.

En dehors du géosynclinal dauphinois et de la fosse vocontienne, on ne connaît de Lamellibranches de profondeur que le long du géosynclinal méditerranéen, dans les gisements déjà cités Sébi, dans le Tyrol, Theodosia, en Crimée, Stramberg, en Autriche au Berriasien. A Dimbovicioara, dans les Carpathes roumaines, pour le Barrémien. Les espèces sont presque toutes communes avec celles du Sud-Est de la France.

Comme nous venons de le voir par cette étude, les Lamellibranches de profondeur ne peuvent pas nous servir pour la distinction de sous-provinces.

II. — PROVINCE BORÉALE

1. Sous-province boréale proprement dite.

Comme je l'ai déjà indiqué au début de la deuxième partie de cette étude, il faut distinguer une *sous-province boréale proprement dite* ou *sous-province arctique*, connue seulement dans le sud des régions arctiques par quelques vestiges ; elle a peuplé de sa faune à caractères bien spéciaux les régions septentrionales de la terre qui subissaient en même temps l'influence des mers à faune chaude situées plus au sud (province méditerranéenne et sud-andine).

Nous trouvons des dépôts à faune uniquement boréale dans la baie de Scodde en Nouvelle Zemble ; ce sont des Aucelles valanginiennes et des Simbirskites.

A l'Est du Groëland, près de Danmark-Port, Ravn (1912) a signalé des blocs roulés de calcaires contenant *Garnieria*, *Aucella sp.* avec des éléments méditerranéens, *Lytoceras*, *Aporrhais*.

L'Aucella-Berg, à l'Est de l'île Koldewey, contient un conglomérat à Aucelles où Ravn a signalé

Aucella crassicolis Pav. — *Aucella concentrica* Pav.
Aucella piriformis Pav.

Plus au Sud, à l'Est de l'île de Kuhn, les expéditions allemandes Nord polaires ont trouvé des grès et marnes à Ammonites jurassiques ; les Aucelles sont des formes crétacées, d'après Pavlow, comme *Aucella concentrica* Pav.

Dans les îles Aléoutiennes, on a recueilli des Aucelles d'âge exact indéterminable, voisines de

Aucella piriformis Pav. — *Aucella crassa* Pav.
Aucella solida Pav. — *Aucella inflata* Pav.

2. Sous-province russe.

Elle contient déjà, à côté d'éléments boréaux abondants, comme les *Simbirskites*, les *Cylindrotheutis* et les Aucelles, certaines espèces communes avec l'Allemagne et l'Angleterre du Nord

Camptonectes cinctus Sow. — *Thetironia minor* Sow.
Thetironia major Sow.

Une espèce commune avec la Crimée, *Inoceramus aucella* Trautsch. et un grand nombre d'espèces locales.

Les dépôts du Néocomien russe sont des argiles noires accumulées sur de grandes épaisseurs. Les Ammonites et les Bélemnites sont l'élément prédominant de la faune.

Au Valanginien, Pavlow (1901) a montré que la sous-province russe formait un golfe étroit couvrant la Russie de la mer Blanche (embouchure de la Petchora) à la région de Saratow, au Sud-Est de la Russie. Il communiquait librement avec les mers boréales, tandis qu'une terre émergée le séparait du Caucase et de la Crimée, d'une part, de l'Allemagne du Nord, de l'autre. Les rapports avec cette dernière région avaient lieu, probablement, par le Nord du Massif scandinave. Les Lamellibranches qu'on trouve associés aux Ammonites sont des Aucelles qui ont servi à caractériser les divers niveaux du Valanginien, et une fauue d'espèces locales

1re zone : *Aucella subokensis*, *volgensis*, *okensis*, *Lahuseni*, *Jasicove*, *Spasskensis*.

2e zone *Aucella vulgaris*, *jurensis*, *robusta*, *okensis*, *nuciformis*, *trigonoides*, *andersoni*, *uncitades*, *Kayserlingi*, *solida*, *contorta*, *terebratula*, *inflata*, *crassa*, *unschensis*.

3e zone *Aucella syszzanensis*, *uncitoides*, *Keyserlingi*, *Lamplughi*, *bulloides*.

4e zone : *Aucella Ischna*, *Tchernovi*, *crassicolis*, *piriformis*, *concentrica*, *borealis*, *crassa*, *bulloides*.

Dans le Nord de la Russie, au voisinage de la Petchora, des grès glauconieux à nodules phosphatés, découverts par Tchernychem, contiennent tous les niveaux du Valanginien caractérisés par les Aucelles. On y a rencontré de plus *Camptonectes cinctus* Sow. = *Pecten imperialis* Keys. et *Leda porrecta* Reuss.

Le Valanginien marin manque à Moscou.

Dans le gouvernement de Kostroma, dans le centre de la Russie, MILACHEWITCH a découvert le Néocomien à espèces locales :

Lima consobrina EICH.
Pecten nummularis EICH.
Pecten zonarius EICH.
Avicula transilis NIT.
Pinna restituta GOLDF.
Cyprina retracta EICH.

non caractéristiques de niveau. Il contient encore deux espèces cosmopolites *Camptonectes arzierensis* DE LOR., voisine de *C. striato-punctatus* RŒM.

On retrouve *Camptonectes cinctus* SOW.

NITIKIN signale encore *Inoceramus aucella* TRAUTSCH.

Plus au Sud, dans le gouvernement de Riasan, des grès glauconieux à nodules phosphatés représentent le Valanginien, étant caractérisés par les Aucelles typiques de l'étage (voir p. 270).

La coupe classique de Simbirsk, à l'Est de la Russie centrale, sur les bords de la Volga, contient à la partie inférieure un niveau à *Astarte porrecta* V. BUCH., espèce non caractéristique de niveau, localisée en Russie où elle est très abondante. On retrouve les Aucelles valanginiennes avec des Holcostéphanidés locaux, voisins des espèces de l'Allemagne du Nord, et des *Cylindroteuthys* locaux.

A l'Hauterivien, la mer ne semble pas avoir recouvert la Russie on n'en trouve aucun reste certain.

Au Barrémien, la mer russe formait un détroit situé sur l'emplacement du golfe valanginien, mais se prolongeant jusqu'à l'embouchure de la Volga, le Caucase et la Crimée, et reliant ainsi les mers boréales et méridionales.

L'influence méridionale ne se fait sentir que par la disparition des Aucelles et par la présence de trois espèces communes avec le bassin de Paris, mais beaucoup plus abondantes dans les régions septentrionales :

Oxytoma Cornueliana D'ORB.
Nucula Cornueliana D'ORB.
Panopea plicata SOW.

On trouve, en outre, des espèces locales déjà apparues au Valanginien, *Inoceramus aucella* TRAUTSCH., *Astarte porrecta* V. BUCH, *Camptonectes cintus* SOW, ces deux derniers très abondants.

Le Barrémien russe classique est représenté à Simbirsk par une argile sableuse noire dont la faune a été décrite par TRAUTSCHOLD et par LAHUSEN (1865, 1874). On trouve des Holcostéphanidés locaux, voisins d'espèces de l'Allemagne du Nord, de nombreux *Simbirskites* et *Cylindroteuthys*, quelques Gastropodes et Brachiopodes, dont une espèce caractéristique : *Rhynchonella obliterata* LAHUS. et les espèces de Lamellibranches suivantes

Camptonectes cinctus SOW.
Inoceramus aucella TRAUTSCH.
Astarte porrecta V. BUCH., déjà signalés.

Leda nuda KEYSERL.
Inoceramus fragilis SINZ.
Protocardia concinna V. BUCH
Cyprina Syssolæ KEYS.
Cypryna obtusa LAHUS.
Corbula polita TRAUTSCH.
Gonyomya literata TRAUTSCH.
Corimya ? planata EICH.
} espèces locales.

Nucula planata DESH.
Oxytoma Cornueliana D'ORB.
Panopea plicata SOW.
} espèces cosmopolites.

Thetironia minor SOW., commune avec l'Allemagne et l'Angleterre du Nord.

Dans le gouvernement de Vladimir, au centre de la Russie, c'est la même faune qu'à Simbirsk, dans des grès ferrugineux littoraux. On trouve *Chlamys* (*Camptonectes*) *striato-punctatus* Rœm., espèce cosmopolite abondante surtout dans les régions boréales, avec :

Cyprina retracta Eich.
Chlamys nummularis Eich.
Aucella sublævis Pavl.
Protocardia concinna v. Buch.
Lima consobrina Eich.

Les couches de Khoroschowo des environs de Moscou ont été synchronisées avec celles de Simbirsk, d'après la similitude de faune.

Dans le gouvernement de Kostroma, au Nord de Vladimir, le Barrémien contient une partie des espèces de Simbirsk, et en outre

Pinna subdecussata Sinz.

Au Sud de la Russie, dans le gouvernement de Saratow, c'est encore la même faune qu'à Simbirsk, avec Lamellibranches et Gastropodes abondants ; la partie supérieure contient

Venulites nordensis Trautsch.

A l'Aptien, la mer avait abandonné le Nord de la Russie, elle formait, au contraire de ce qui avait lieu à l'époque valanginienne, un golfe étroit ouvert vers la Téthys qui communiquait largement avee la Russie par le Caucase et la Crimée [1]

On ne trouve plus que des espèces méditerranéennes, avec quelques rares survivants de la faune froide barrémienne.

La mer s'étend transgressivement sur les sables volgiens dans le Nord du gouvernement de Moscou ; à Moscou, on trouve des faciès subcontinentaux.

La partie supérieure de la coupe de Simbirsk est formée par l'Aptien à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. et *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb. avec :

Camptonectes cinctus Sow. et
Astarte Beaumonti Desh.
Panopea plicata Sow., espèces cosmopolites.

Entre le gouvernement de Saratow et d'Ouralsk, Nitikin et Ossoskow ont décrit sur le Barrémien et sous l'Albien et le Cénomanien une riche faune aptienne abondante en *Exogyra latissima* Lk. et comprenant quatre niveaux. Il y a :

1) Survivance de *Camptonectes cinctus* Sow., d'*Inoceramus aucella* Trautsch. et d'un certain nombre d'espèces locales valanginiennes ou barrémiennes

Idonearca Golovkinskii Sinz.
Oxytoma semiradiata Fisch. = *O. Cornueliana* d'Orb.
Pinna subdecussata Sinz.
Modiola cf. vicinalis v. Buch
Inoceramus fragilis Sinz.
Lucina neutralis Sinz.
Protocardia concinna v. Buch
Gonyomya litterata Ag.
Corbula polita Trautsch.
Pholas Waldheimi d'Orb.

2) Réapparition de :

Nucula planata Desh.
Camptonectes striato-punctatus Rœ
Oxytoma Cornueliana d'Orb.
Panopea plicata. Sow.

1. Voir Pavlow 1901 pour toute la description qui précède.

3) Apparition d'espèces cosmopolites comme :

Idonearca glabra Sow.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Protocardia peregrina d'Orb.
Trigonia aff. aliformis Sow.
Gonyomya cf. Agassizi P. et C.
Gonyomya cf. villersensis P. et C.

4) Apparition de quelques espèces de genres liés au faciès argileux qu'on retrouve dans l'Aptien subbathyal du Sud-Est de la France et dans le Gault :

Leda Mariæ d'Orb.
Idonearca glabra Park.
Corbula neverisensis de Lor.
Leda scapha d'Orb.
Næera sabaudiana P. et C.
Nucula subarduennensis Sinz., voisine de *N. arduennensis* d'Orb.

A Saratow, l'Aptien est transgressif sur l'Oxfordien, d'après Nitikin (1888). Il atteint une épaisseur de 60 mètres (sables et argiles). On trouve *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. et *Douvilleiceras Cornuelianum* d'Orb.

Dans le gouvernement de Kostroma et dans la Petchora, l'Aptien n'est pas fossilifère.

Steppe des Kirghizes.

Ganz [1] a découvert dans la région de Bliuli des Ammonites attribuées par W. Kilian à l'Hauterivien inférieur (*Polyptychites*, *Simbirskites*) avec certains doutes. Quelques Lamellibranches à affinités boréales, d'après mes déterminations

Thracia Phillipsi Roem.
Thetironia aff. schaumburgensis Harb.

Une espèce cosmopolite :

Panopea plicata Sow. et
Pholadomya sp. ?

Ces dépôts prouveraient la survivance de la mer sur une partie de la Russie à l'époque hauterivienne.

3. Sous-province d'Allemagne et d'Angleterre du Nord.

1. *Allemagne du Nord.*

Les restes de la mer néocomienne sont beaucoup plus rares en Allemagne qu'en Russie. Ils consistent en une bande très étroite de dépôts s'étendant sporadiquement de la frontière hollandaise (Losser) à la Saxe. De même qu'en Russie, la mer arctique envoyait un prolongement dans le Nord de l'Allemagne qui se continuait jusque dans le Nord de l'Angleterre. Ce bras de mer était toujours en communication avec la province méditerranéenne, au contraire de ce qui se passait en Russie. D'autre part, il communiquait avec le bassin russe, probablement par le Nord de la Norvège. Nous trouvons, en effet, des vestiges de Néocomien dans l'île d'Helgoland (argiles du Hils) et sur les côtes de Jutland (voir p. 203).

La partie la plus profonde de la mer, dans l'Allemagne du Nord, se trouvait dans la région du Hanovre où le Néocomien est tout entier argileux (argiles du Hils). Les Ammonites sont seules caractéristiques et indiquent les fluctuations de climat.

1. Renseignements inédits.

Dans la région de Buckeburg, sur la Weser, HARBORT a distingué (1903) les différentes zones du Néocomien inférieur russe, l'inférieure étant remplacée par le faciès wealdien.

La deuxième zone russe à *Garnieria heteropleura* HOL. et NEUM. encore saumâtre, contient, avec des *Polyptichites*, d'après HARBORT (1905)

Nucula planata DESH.
Leda scapha D'ORB.
Grammatodon securis DESH. ou *carinata* SOW.
Barbatia cf. marullensis DESH.
Idonearca texta ROEM.
Exogyra latissima LK.
A *Liostrea Germani* P. et C.
Liostrea sp. nov.
Exogyra Tombeckiana D'ORB.
Exogyra cf. Etalloni P. et C.
Anomia lævigata SOW.
Ostrea sp. ?
* *Oxytoma inæquivalvis* SOW. var. *Cornueliana* D'ORB.
Avicula vulgaris HARB, espèce locale.
* *Camptonectes cinctus* SOW.
Camptonectes Cottaldinus D'ORB.
Entolium Germanicus WOLL., espèce locale.
Camptonectes striato-punctatus ROEM.
Lima planicosta HARB., voisine de *L. subrigida* ROEM.
A *Inoceramus neocomiensis* D'ORB. Lower Greensand et Sud-Est de la France.
Pinna Robinaldina D'ORB.
Pinna sp. nov. HARB.
Modiola rugosa ROEM.
Modiola æqualis SOW.
Modiola striato-costata D'ORB.
Cyprina cf. Brongniartina ROEM., espèce locale.
Solecurtus longovatus HARB. id.
Siliqua æquilateralis HARB. id.
Panopea plicata SOW.
A * *Thracia Phillipsi* ROEM.
A *Thracia neocomiensis* D'ORB.
Corbula alata SOW.
Corbula sublævis ROEM.
A * *Corbula angulata* PHIL.
Corbula inflexa ROEM.

et une grande quantité de Cyrènes.

Nota. Les espèces cosmopolites sont marquées d'un astérisque, les espèces communes avec la Russie ou l'Angleterre du Nord sont marquées d'un double astérisque.

On trouve à ce niveau *Cylindroteuthys lateralis* PHIL. de l'Angleterre du Nord.

Dans la troisième zone à *Polyptychites Kayserlingi* LAHUS, on trouve les Lamellibranches suivants :

* *Aucella cf. volgensis* LAHUS.
* *Camptonectes cinctus* SOW.
* *Camptonectes striato-punctatus* ROEM.
* *Corbula angulata* SOW.
* *Exogyra latissima* LK.
A * *Anomia lævigata* SOW.
A *Anomia pseudo-radiata* D'ORB.
* *Oxytoma inæquivalvis* SOW. var. *Cornueliana* D'ORB.
Entolium Germanicus WOLL.
Lima Cottaldina D'ORB.
Lima sp. nov.
Inoceramus neocomiensis D'ORB.
Pinna robinaldina D'ORB.
Pinna iburgensis HARB. espèce locale.
Nucula planata DESH.
Nucula cf. simplex DESH.
Nucula subcancellata HARB., espèce locale.
* *Leda scapha* D'ORB.
Leda navicula HARB., espèce locale.
Astarte subcostata D'ORB.
* *Protocardia peregrina* D'ORB.
Thetironia schaumburgensis HARB., espèce locale.
Panopea plicata SOW.
Panopea cylindrica P. et C., espèce du Jura.
Pholadomya alternans ROEM., espèce locale.
* *Thracia Phillipsi* ROEM.

Nota. Les espèces cosmopolites sont marquées d'un astérisque, les espèces communes avec la Russie ou l'Angleterre du Nord, d'un double astérisque.

Dans le Valanginien supérieur, zone à *Crioceras curvicosta* v. KŒN., HARBORT signale, avec une série de *Polyptychites*

Leda scapha D'ORB.
Exogyra latissima LK.
* *Camptonectes cinctus* SOW.
Thetironia schaumburgensis HARB.
Panopea plicata SOW.
* *Thracia Phillipsi* ROEM.
* *Corbula angulata* PHIL.

On voit apparaître *Belemnopsis jaculum* PHIL., caractéristique de l'Angleterre du Nord.

Dans l'Hauterivien inférieur, zone à *Hoplites noricus* RŒM., on ne rencontre guère que des Hoplitidés, la communication avec la province boréale est moins facile. HARBORT cite

Exogyra latissima LK.
* *Camptonectes cinctus* SOW., espèce boréale.
Chlamys Cottaldinus D'ORB.
Entolium Germanicus WOLL., espèce locale.
Prospondylus sp. nov.
* *Aucella Kayserlingi* LAHUS. qui s'éteint à ce niveau.
* *Nucula planata* DESH.
Leda scapha D'ORB.

Dans l'Hauterivien supérieur, zone à *Crioceras capricornu* RŒM. on ne trouve qu'un *Crioceras* (*C. semi-cinctum* RŒM.) avec *Thracia Phillipsi* RŒM.

Dans le Brunswick, le Néocomien débute par un conglomérat analogue à celui du Hils. La faune est sensiblement la même que dans les argiles, avec des Holcostéphanidés, des Polyptychidés et *Cylindrotheutys subquadratus* RŒM. commun avec l'Angleterre du Nord.

WOLLEMANN (1896) a décrit, avec les Gastropodes, les Lamellibranches qui contiennent un certain nombre d'espèces cosmopolites et locales

Exogyra latissima LK.
Exogyra tuberculifera COQ.
Exogyra Tombeckiana D'ORB.
Exogyra Boussingaulti D'ORB.
Alectryonia rectangularis RŒM.
Spondylus Rœmeri DESH.
Plicatula Carteroniana D'ORB.
Plicatula asperrima D'ORB.
Limatula Tombeckiana D'ORB.
Lima (*Acesta*) *longa* RŒM.
Lima (*Mantellum*) *undata* DESH.
Lima subrigida RŒM.
Lima Royeriana D'ORB.
A *Limea Moreana* D'ORB. var. *granulatissima* WOLL.
Prohinnites Leymeriei DESH.
* *Camptonectes cinctus* SOW.
Entolium Germanicus WOLL., espèce locale.
Chlamys Goldfussi DESH.
Chlamys Archiacianus DESH.
Chlamys lineato-costatus RŒM., espèce locale.
Camptonectes striato-punctatus RŒM.
Chlamys Robinaldinus D'ORB.
Chlamys Kloosi WOLL., espèce locale.
Neithea atava RŒM.
Oxytoma inæquivalvis SOW. var. *Cornueliana* D'ORB.
Avicula Cottaldina D'ORB.
Gervillleia G. Bœhmi WOLL.
Perna mulleti DESH.
Modiola culter WOLL., espèce locale.
Modiola pulcherrima RŒM. id.
Modiola Carteroni D'ORB.
Modiola angusta RŒM., espèce locale.
Crenella bella SOW.
Modiola achimensis WOLL., espèce locale.
Modiola simplex DESH.
Modiola rectior WOLL., espèce locale.
Modiola rugosa RŒM. id.
Pinna Robinaldina D'ORB.
Grammatodon securis LEYM.
Nucula subtrigona RŒM., espèce locale.
Trigonia carinata AG.
Trigonia scapha AG.
Trigonia nodosa SOW.
Trigonia ornata D'ORB.
Astarte Beaumonti DESH.
Cardium Voltzi LEYM.
Cardium cor-bovis V. SCHLOTH.
Cardium Damesi WOLL.
Cyprina Deshayesiana DE LOR.
Anisocardia neocomiensis D'ORB.
Meretrix ? neocomiensis D'ORB.
Linearia subhercyna MAAS
Panopea plicata SOW.
Panopea cf. irregularis D'ORB.
Arcomya Dupiniana D'ORB.
Panopea cylindrica D'ORB.
Panopea Carteroni D'ORB.
Pholadomya gigantea SOW.
Thracia neocomiensis D'ORB.

Nota. Les espèces communes avec la Russie ou l'Angleterre du Nord sont marquées d'un astérisque.

Nous voyons que la majorité des espèces sont cosmopolites.

Les argiles qui viennent au-dessus du conglomérat commencent avec l'Hauterivien ; elles

sont riches en *Crioceras*. Comme nous l'avons vu plus haut, les éléments boréaux sont moins nombreux.

Les espèces les plus caractéristiques de Lamellibranches sont, d'après Müller (1895)

Panopea plicata Sow.
Thracia Phillipsi Roem.
Gorbula angulata Phil.
Exogyra latissima Lk.
Camptonectes cinctus Sow.

On retrouve *Belemnopsis jaculum* Phil., caractéristique de l'Angleterre du Nord. Dans le Barrémien, également riche en Criocères, Müller cite :

Camptonectes cinctus Sow.
Inoceramus neocomiensis d'Orb.
Exogyra latissima Lk.
Trigonia ornata d'Orb.
Corbula angulata Phil.
Thracia Phillipsi Roem.

Dans l'Aptien à *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. et à *Ancyloceras gigas* Sow., il cite :

Thracia Phillipsi Roem.
Corbula angulata Phil.
Grammatodon carinatus Sow.
Camptonectes cinctus Sow.
Plicatula placunea Lk.

La faune des Lamellibranches est donc sensiblement la même dans toute l'étendue du Néocomien, comme nous l'avons dit plus haut.

On voit encore apparaître à l'Aptien d'autres Ammonites méditerranéennes caractéristiques, comme *Oppelia nisus* d'Orb. Les affinités boréales se réduisent à la présence des quelques Lamellibranches cités (les espèces marquées d'un astérisque), et à celle de *Cylindroteuthys brunsvicensis* Stromb., caractéristique de l'Aptien de l'Angleterre du Nord et qu'on trouvait déjà dans le Barrémien.

Les espèces de Lamellibranches qu'on rencontre dans l'ensembre des argiles dites du « Hils », dans les environs de Hanovre, dans le Brunswick et dans le Hils sont, d'après Wollemann (1900)

Exogyra Tombeckiana d'Orb. Dans les trois régions.
Exogyra tuberculifera Coq. Id.
Alectryonia rectangularis Roem. Id.
* *Liostrea Osmana* Woll. Brunswick et Hanovre.
Plicatula imbricata K. u. D., espèce locale, Elligeser Brink.
Plicatula Roemeri d'Orb. id.
Lima (*Acesta*) *longa* Roem. Dans les trois régions.
** *Lima* (*Plagiostoma*) *subrigida* Roem. Hils.
Lima stricta Roem. Hils, Hanovre.
Lima Royeriana d'Orb. Hanovre.
Lima Cottaldina d'Orb. Id.
Limea Moreana d'Orb. var. *granulatissima* Woll. (Oker).
** *Camptonectes cinctus* Sow. Les trois régions.
Entolium Germanicus Woll. Id.
Camptonectes striato-punctatus Roem. Hils et Hanovre.
Chlamys Robinaldinus d'Orb. Brunswick et Hanovre.
Oxytoma inæquivalvis Sow. var. *Cornucliana* d'Orb. Les trois régions.
Aucella Kayserlingi Lah. Hils et Hanovre. Disparaît à l'Hauterivien inférieur.
Perna mulleti Desh. Hils.
Perna Ricordeana d'Orb. Brunswick.
Modiola rugosa Roem. Hils et Hanovre. Locale.
Modiola pulcherrima Roem. Les trois régions. Locale.
Septifer lineatus Sow. Hils.
Pinna Robinaldina d'Orb. Brunswick et Hanovre.
Nucula subtrigona Roem. Locale.
Nucula planata Desh.
Leda Mariæ d'Orb. Brunswick, espèce albienne dans le bassin de Paris.
Leda Maasi Woll. Id. Locale.
Leda Vogti Woll. Hils et Hanovre. Locale.
Leda uliginosa Woll. Les trois régions. Locale.
Idonearca nana Sow. Id. Espèce albienne.
Arca exsculpta Koch, Hils. Locale.
Grammatodon carinatus Sow. Brunswick et Hanovre.
Idonearca Gabrielis Desh. Hanovre.
Trigonia carinata Ag. Hanovre.
Trigonia nodosa Sow. Hanovre.

Cardita neocomiensis d'Orb. Hils.
Cardita tenuicosta Sow. Brunswick, espèce albienne.
Astarte Beaumonti Desh. Id.
Astarte Bodei Woll. = *Crassatella teutoburgensis* Weerth. Brunswick.
Astarte subdentata Roem. Hils. Locale.
Astarte rocklumensis Woll. Rocklum. Locale.
Astarte subacuta d'Orb. Hils.
Astarte elongata d'Orb. Id.
Sphæra subæquilateralis Woll. Brunswick. Locale.
Cardium subhillanum Leym. Id.
Anisocardia neocomiensis d'Orb. Hanovre.
Corbula angulata Phil. Les trois régions.
Meretrix ? subinflexa Roem. Hils. Locale.
* *Thetironia minor* Sow. Hanovre, abondante.
Tellina Carteroni d'Orb. Hils.
Panopea plicata Sow. Les trois régions.
Panopea cylindrica P. et C. Hanovre, espèce du Jura.
Panopea Weinhaueri Woll. Id. Locale.
Pholadomya alternans Roem. Id. Locale.
Pholadomya Eberti Woll. Brunswick. Locale.
Platymya gracilior Woll. Id. Locale.
** *Thracia Phillipsi* Roem. Les trois régions, très abondante.
Pholas Kœneni Woll. = *P. constricta* Phil. Hanovre.

Nota. Les espèces communes avec l'Angleterre du Nord ou la Russie sont marquées d'un astérisque.

Les espèces locales sont presque aussi nombreuses que les espèces cosmopolites.

Les genres de faciès argileux comme *Leda*, *Nucula*, *Astarte*, sont très abondants. Ils sont représentés par des espèces communes avec celles du Gault, celles des argiles de Speeton et des argiles pyriteuses du bord de la fosse vocontienne et du géosynclinal méditerranéen.

Les Aucelles n'ont pu subsister après l'Hauterivien inférieur, à cause des communications moins faciles avec la province boréale.

Je n'ai examiné que de rares exemplaires d'espèces provenant des argiles du Hils, quelques-uns se trouvent dans la collection de la Sorbonne, je les ai marqués d'un double astérisque.

Nous allons étudier maintenant les régions du bord de la dépression germanique où existe un faciès détritique dans toute la série du Néocomien.

A l'Ouest, dans le Teutoburger Wald, Weerth (1884) a décrit une riche faune du Néocomien inférieur. Les *Polyptychites* et *Craspedites* sont abondants, mais on n'a pas signalé d'Aucelles.

On retrouve les espèces boréales

Camptonectes cinctus Sow.
Thetironia minor Sow.

Une petite faune locale

Arca lippiaca Weerth
Lima (*Plagiostoma*) *Ferdinandi* Weerth
Inoceramus Schlüteri Weerth
Pinna iburgensis Weerth
Avicula teutoburgensis Weerth
Protocardia Berlinjhusanam Weerth
Anisocardia ebergensis Weerth
Astarte Bodei Woll. = *Crassatella teutoburgensis* Weerth, déjà citée.

Une série d'espèces cosmopolites ou d'espèces du Jura

Leda scapha d'Orb.
Nucula planata Desh.
Barbatia Rauliniana d'Orb.
Modiola simplex Desh.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Perna mulleti Desh.
Lima Cottaldina d'Orb.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Neithea atava Roem.
Alectryonia rectangularis Roem.
Exogyra latissima Lk.
Trigonia scapha Ag.
Astarte numismalis d'Orb.
Thetironia Renevieri P. et C.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Lucina sanctæ-crucis P. et C.
Limatula Dupiniana d'Orb.
Tellina Carteroni d'Orb.

Panopea irregularis d'Orb.
Arcomya Dupiniana d'Orb.
Panopea lateralis P. et C.
Thracia cf. neocomiensis P. et C.
Panopea plicata Sow.
Panopea cylindrica P. et C.
Gonyomya caudata Ag.
Gonyomya villersensis P et C.

Les espèces propres au Jura sont plus abondantes ici que dans le centre du bassin, ce qui prouve une communication directe avec cette région.

Sur le bord Est de la dépression germanique, au Nord du Harz, dans la vallée de Quedlinbourg, en Saxe, on trouve, dans des quartzites représentant tout le Néocomien, une abondante faune décrite par Maas (1895) :

Le Valanginien ne contient plus qu'une Ammonite boréale et une Aucelle (*Holcostephanus multiplicatus* Rœm. et *Aucella Kayserlingi* Lahus).

Les autres étages ne contiennent plus d'Ammonites boréales. On trouve des Gastropodes, des Brachiopodes, des plantes, des Échinides, dont *Toxaster retusus* Lk.

Les espèces de Lamellibranches du Néocomien inférieur et moyen sont

Nucula planata Desh.
Nucula Ewaldi Maas, espèce locale.
Barbatia Rauliniana d'Orb.
Idonearca gersdorfensis Maas, espèce locale.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Crenella bella Sow.
Modiola simplex d'Orb.
Perna mulleti Desh.
Oxytoma inæquivalvis Sow. var. *Cornueliana* d'Orb.
Lima Cottaldina d'Orb.
Lima subhercyna Ewald, espèce locale.
Lima sp. ?
Neithea atava Rœm.
Entolium germanicus Woll., espèce locale.
Chlamys Robinaldinus d'Orb.
Camptonectes cinctus Sow. Espèce boréale.
Chlamys Goldfussi Desh.
Exogyra latissima Lk.
Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Exogyra tuberculifera Coq.
Alectryonia rectangularis Rœm.
Trigonia ornata d'Orb.
Trigonia caudata Ag.
Cardium Damesi Woll., espèce locale.
Cardium Ewaldi Maas, espèce locale.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Lucina subhercyna Maas, espèce locale.
Cyprina Deshayesiana d'Orb.
Anthonya subhercyna Maas, espèce locale.
Astarte sinuata d'Orb.
Astarte disparilis d'Orb.
Astarte substriata Leym.
Astarte numismalis d'Orb.
Cardita neocomiensis d'Orb.
Meretrix ? neocomiensis d'Orb.
Psammobia carinata Maas, espèce locale.
Arcopagia subhercyna Maas, espèce locale.
Tellina Carteroni d'Orb.
Corbula lævis Maas, espèce locale.
Corbula striatula Sow.
Panopea plicata Sow.

Le Bédoulien contient d'abondants *Ancyloceras*, dont *Ancyloceras gigas* Sow., des Brachiopodes, des Gastropodes, des plantes. Les principaux Lamellibranches sont, d'après Maas :

Camptonectes cinctus Sow., seul élément boréal.
Trigonia roelligiana Maas = *Trigonia ingens* Lyc. ? (moule).
Pholadomya gigantea Sow.
Thracia cf. neocomiensis d'Orb.
Panopea carinata Maas, id.
Panopea Ewaldi Maas, id.
Panopea Zechi Maas, espèce locale.
Panopea subhercyna Maas, id.

Le Gargasien est absent.

On peut conclure de cette étude de la faune de l'Allemagne du Nord

1) Qu'il n'y a aucun Lamellibranche caractéristique d'étage dans cette région, sauf les Aucelles qui se terminent à l'Hauterivien inférieur.

2) Que la répartition des Lamellibranches y est uniquement liée aux faciès, certains genres prédominant dans les argiles, d'autres dans les formations détritiques littorales (*Trigonia*, *Chlamys*, *Neithea*).

3) La répartition des espèces comme *Thracia Phillipsi* Rœm, *Corbula angulata* Phil., *Camptonectes cinctus* Sow., *Thetironia minor* Sow n'est aucunement liée aux faciès, puisqu'on trouve celles-ci dans toutes les régions de l'Allemagne du Nord. Ce sont bien des espèces boréales », uniquement liées aux climats froids, comme les Ammonites et les Bélemnites qui caractérisent la province [1].

Angleterre du Nord.

Les dépôts néocomiens de l'Angleterre du Nord s'étendent, sur une région très étroite, le long des côtes de Yorkshire et de Lincolnshire.

La communication avec le bassin de Paris et le Jura n'avait lieu, du Valanginien à l'Aptien, que par l'Allemagne du Nord.

La partie la plus profonde de la mer se trouvait à Speeton où l'on trouve un dépôt d'argiles d'une très grande épaisseur, en continuité avec le Jurassique supérieur. Ces dernières ont été étudiées avec soin le long des falaises de cette localité (Judd 1869, Lamplugh 1889).

Les argiles portlandiennes à *Cylindroteuthys lateralis* Phil. passent à des couches à nodules phosphatés appelées « banc noduleux compliqué » où apparaissent des Ammonites crétacées *Neocomites*, *Hoplites*, avec *Camptonectes cinctus* Sow. On trouve encore *Cylindroteuthys lateralis* Phil.

Des Ammonites russes comme *Polyptychites Keyserlingi* Lahus. et diverses Bélemnites ont permis d'homologuer cet horizon au Valanginien.

Woods (1899) cite de ce niveau les Lamellibranches suivants ; j'ai pu examiner ces espèces et celles des niveaux supérieurs au Sedgwick Museum, à Cambridge.

A *Leda subrecurva* Phil., des faciès argileux aptien et albiens.
Nucula Lamplughi Gardn., espèce locale.
A * *Nucula planata* Desh. et var. *Cornueliana* d'Orb. se retrouve plus haut.
Camptonectes striato-punctatus Rœm.
* *Oxytoma inæquivalvis* Sow. var. *Cornueliana* d'Orb.
Exogyra latissima Lk. Id.
Astarte senecta Woods, espèce locale.
Astarte lævis Phil., espèce locale.
Pholadomya speetonensis Woods, se retrouve plus haut.

Nota. Les espèces communes avec l'Allemagne du Nord et la Russie sont marquées d'un astérisque.

L'horizon supérieur à *Belemnopsis jaculum* Phil. englobe le Valanginien supérieur, l'Hauterivien et le Barrémien (36 m.), d'après la faune des Ammonites.

La présence de *Holcostephanus astierianus* d'Orb., *Kilianella Roubaudiana* d'Orb. indique l'Hauterivien à affinités méditerranéennes, mais la présence d'une partie des espèces d'Allemagne du Nord, comme *Polyptychites bidichotomus* Leym., *Cylindroteuthys subquadratus* Rœm. indique aussi des rapports avec la région boréale.

Au Barrémien, on trouve des Ammonites de Russie associées à des Bélemnites d'origine méditerranéenne. Lamplugh signale *Toxaster retusus* Lk. à la partie inférieure.

Woods a cité de cette zone les Lamellibranches suivants :

Leda scapha d'Orb.
Leda Seeleyi Gardn.
Nucula planata Desh. var. *Cornueliana* d'Orb.
Chlamys striato-punctatus Rœm.
Camptonectes cinctus Sow., très abondant.
Aucella Keyserlingiana Lahus. A la base de l'horizon.
Exogyra latissima Lk. Id.
Corbula angulata Phil.
* *Thracia Phillipsi* Rœm.
Pholadomya speetonensis Woods. Dans les trois zones.
Tellina ? phaseolina Phil. Musée d'York.

Lamplugh signale *Inoceramus venustulus* Bean.

1. Au contraire de ces dernières qui sont émigrées des régions arctiques, elles ont dû naître dans les régions où nous les rencontrons.

L'horizon sus-jacent qui représente l'Aptien et se continue dans l'Albien inférieur est caractérisé par la présence de *Cylindroteuthys brunsvicencis* Sirom. (30 m.). La présence de *Parahoplites Deshayesi* d'Orb. à la base a servi à synchroniser les niveaux.

Les Ammonites méditerranéennes sont moins abondantes qu'en Allemagne.

Les *Belemnopsis* sont associés aux *Cylindroteuthys*.

Les principales espèces de Lamellibranches sont, d'après Woods

Grammatodon securis Desh.
Plagiostoma subrigida Roem.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Exogyra latissima Lk. Id.
A *Entolium orbicularis* Sow.
Tellina ? phaseolina Phil. [Déjà citée dans le niveau précédent. Locale.
Corbula angulata Phil., déjà citée à l'horizon inférieur.
Pholadomya speetonensis Woods, déjà citée dans les deux zones précédentes.

Il y a encore un certain nombre d'espèces dont Woods n'a pas précisé le niveau :

Leda speetonensis Woods id., voisine de *L. Vogti* Woll. de l'Allemagne.
Lima Cottaldina d'Orb.
Perna mulleti Desh.
Astarte senecta Woods
Astarte sp. ?
Astarte claxbiensis Woods. Commune avec le Gargasien du Maroc.
Astarte lævis Phil.
Lucina sculpta Phil., commune avec le Gargasien du Sud-Est de la France.
Panopea plicata Sow.
Martesia constricta Phil.

De même que dans l'Allemagne du Nord, la faune des Lamellibranches ne varie donc guère dans toute la série, sauf au Valanginien où la présence d'Aucelles donne un caractère boréal plus tranché à la faune.

Les espèces cosmopolites sont prédominantes, celles qui appartiennent à des genres de faciès argileux sont abondantes, comme dans les argiles du Hils ; elles sont communes avec les espèces de ces dépôts ou avec celles des gisements subbathyaux du Sud-Est de la France et du Maroc ; quelques-unes se retrouvent dans l'Albien du bassin de Paris.

Dans le Lincolnshire, l'extension des dépôts néocomiens est beaucoup plus grande. Ils ont représentés, d'abord, par un faciès néritique à Lamellibranches, les Claxby iron-stones », qui débutent, comme les argiles de Speeton, par la partie supérieure de la zone à *Cylindroteuthys lateralis* Phil. et dont la partie supérieure contient la base de la zone à *Belemnopsis jaculum* Phil. Ils correspondent donc à la totalité du Valanginien.

Woods cite les Lamellibranches suivants dans ce minerai de fer ; j'ai pu examiner toutes ces espèces au Sedgwick Museum, à Cambridge.

Entolium orbicularis Sow. Niveau pas précisé.
Plagiostoma subrigida Roem. Zone inférieure.
* *Oxytoma inæquivalvis* Sow. var. *Cornueliana* d'Orb. Id.
Aucella Keyserlingi Lahus. id.
Alectryonia rectangularis Roem id.
Exogyra latissima Lk.
Dicranodonta donningtonensis Woods. Apparue au Jurassique sup. dans les Spilsby Sandstones » que Woods range dans le Crétacé.
Camptonectes cinctus Sow. Id.
* *Chamys striato-punctatus* Roem. Dans les deux zones.
Locales { *Astarte senecta* Woods id. ; *Astarte lævis* Phil. id. ; *Cyprina claxbiensis* Woods id.
Trigonia ingens Lyc. id. Se retrouve dans le Valanginien ? de la presqu'île de Manguyschlak.
Trigonia nodosa Sow.
Corbicella claxbiensis Woods id.
Unicardium claxbiense Woods id.

Davies (1917) cite encore :

Barbatia Rauliniana d'Orb.
Exogyra latissima Lk.

avec des Gastropodes et des Brachiopodes.

La présence du sous-genre *Dicranodonta*, apparu dans les « Spilsby Sandstones » de Lincolnshire, nous indique une migration du Sud-Est vers le Nord-Ouest, ce groupe ayant pris naissance en Russie au Jurassique moyen.

La partie supérieure de la zone à *Belemnopsis jaculum* PHIL. est représentée par les « argiles de Tealby » dont les affleurements sont très rares. Les fossiles qui consistent surtout en Ammonites sont à l'état de pyrite. *Simbirskites umbonatus* LAHUS. est caractéristique. DAVIES cite

Exogyra latissima LK.

WOODS ne cite que :

Oxytoma inæquivalvis SOW. var. *Cornueliana* D'ORB.
Perna mulleti DESH.

La zone à *Cylindroteuthys brunsvicensis* STROMB. est représentée par les « calcaires de Tealby » qui contiennent *Parahoplites Deshayesi* D'ORB. et d'autres Ammonites cosmopolites. C'est encore un faciès néritique à Lamellibranches. WOODS cite

Camptonectes cinctus SOW.
Entolium orbicularis SOW.
Lima (Acesta) longa ROEM.
Limatula Tombeckiana D'ORB.
Limatula Dupiniana D'ORB.
Perna mulleti DESH.
Perna Ricordeana D'ORB.
Alectryonia rectangularis ROEM.
Exogyra latissima LK.
Trigonia scapha ? AG. moule interne.
Astarte senecta WOODS; British Museum (non citée).
Cyprina tealbiensis WOODS, espèce locale.
Panopea aff. plicata SOW.

On trouve aussi des *Belemnopsis*. A l'exception de quelques éléments boréaux et locaux, c'est donc presque uniquement la faune cosmopolite qui subsiste à l'époque aptienne dans le Lincolnshire.

Les remarques que j'ai faites sur la faune des Lamellibranches de l'Allemagne du Nord s'appliqueraient ici, mais en Angleterre les Aucelles disparaissent avec le Valanginien et on trouve un groupe caractéristique de la région, *Dicranodonta*.

La plus grande partie des espèces sont communes avec celles de l'Allemagne du Nord, comme nous avons pu le voir par les listes ci-dessus ; les espèces locales, dans chaque région, sont souvent très voisines.

4. Sous-province nord-andine.

Dans cette sous-province, à l'influence boréale s'ajoute celle de la région méditerranéenne et celle de la région sud des Andes pour les Ammonites.

Alaska. — Dans l'Ouest de l'Alaska, le Néocomien marin est représenté par des couches à Aucelles ; aucune influence méridionale.

Colombie britannique. — Sur la côte, des couches à *Aucella crassicolis* KAYS. var. *concentrica*, espèce russe, indiquent encore l'influence boréale exclusive.

Dans les îles de la Reine Charlotte, WHITEAVES (1876) a décrit, dans des argiles de 300 mètres

d'épaisseur, une faune d'Ammonites boréales associées à des genres sténothermes méditerranéens. Les Lamellibranches sont des espèces de genres boréaux comme

Aucella Piochii Whitf. — *Aucella vancouverensis* Whitf.

ou des espèces locales comme

Inoceramus quatsincensis Whitf. — *Syncyclonema Meekana* Whitf.

Une intercalation de conglomérats à débris de végétaux indique une émersion momentanée et contient des genres répandus dans les mers chaudes *Trigonia*, *Perna*, *Avicula*, *Pecten*.

L'ensemble de ces couches semble représenter tout le Néocomien.

Californie. — Dans les « Knoxville-beds », formation argileuse très épaisse, le Néocomien inférieur seul semble représenté avec le Portlandien.

Stanton (1895) a décrit, à côté de *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Desmoceras*, *Hoplites*, *Crioceras* d'espèces locales et de Brachiopodes, dont une espèce du genre *Peregrinella*, des *Simbirskites*, *Polyptychites*, un *Cylindroteuthis* et des Aucelles, dont une locale *Aucella Piochii* Gabb et une du Valanginien de Russie *Aucella crassicolis* Kays. (à la partie supérieure).

Ces espèces pullulent, d'après Stanton, dans ces couches. Un genre caractérise la sous-province : *Cardiniopsis* Stant., représenté par une seule espèce *Cardiniopsis unioides* Stant.

Les autres espèces locales sont

Nucula Gabbi St.
Nucula Storsi St.
Leda glabra St.
Arca textrina St.
Arca tehamaensis St.
Pectunculus ovatus St.?
Anomia senescens St.
Myoconcha americana St.
Lima multilineata St.
Pecten californicus Gabb
Pecten sp.?
Pecten complexicosta Gabb
Spondylus fragilis St.
Modiola major Gabb
Pinna sp.?
Ostrea sp.?
Oxytoma Whiteavesi St.
Inoceramus ovatus St.
Opis californica St.
Astarte trapezoidalis St.
Astarte californica St.
Astarte corrigata Sow.
Lucina ovalis St.
Lucina colusaensis St.
Cyprina occidentalis Whiteaves
Solecurtus ? dubius St.
Solenomya ? occidentalis Lk.
Corbula filosa St.
Corbula ? persulcata St.

Les Gastropodes sont moins abondants, le genre *Turbo* est bien représenté. On ne rencontre également que des espèces locales.

Conclusions.

Dans la *province boréale*, en dehors de la région boréale proprement dite qui nous est à peine connue, et qui seule possédait un climat comparable à celui des mers arctiques actuelles, on trouve trois régions à faunes distinctes

1) Russie, avec une faune locale de Mollusques bien développée, la faune cosmopolite n'arrivant qu'à l'époque aptienne.

2) Allemagne et Angleterre du Nord à faune cosmopolite très développée dès le Valanginien et quelques espèces spécialement méditerranéennes ; un certain nombre

d'espèces communes aux deux régions, certaines étant également représentées en Russie.

3) Région Nord des Andes à faune beaucoup plus individualisée que celle de régions précitées ; espèces toutes locales, un genre spécial et les Céphalopodes de genres communs avec les autres sous-provinces.

III. PROVINCE SUD-ANDINE

Nous n'avons à considérer dans cette province que les formations *néritiques*, les bathyales n'ayant pas fourni de Lamellibranches (le Berriasien est seul connu).

Au Valanginien et à l'Hauterivien, le Sud de l'Amérique du Nord et la région Ouest de l'Amérique du Sud sont envahies par une faune de Trigonies spéciale, les « pseudo-quadratées » et les Scabres du groupe de *Trigonia ventricosa* KRAUSS, cantonnées dans le Néocomien inférieur, et par un certain nombre d'espèces localisées dans chaque région de la province. Les « pseudo-quadratées », apparues brusquement au début du Valanginien, émigrent dans les provinces voisines, sauf dans la province méditerranéenne. L'autre groupe paraît au contraire émigré des provinces voisines, car il est peu abondant dans cette province-ci.

La présence d'éléments boréaux dans l'Amérique du Sud, mise en doute par Uhlig, n'implique pas nécessairement un caractère froid à la faune sud-andine.

Il y a des espèces très eurythermes de la province boréale qui ont pu émigrer momentanément dans les régions plus chaudes. Exemple, les Aucelles qui ont vécu au Mexique au Jurassique supérieur. En tout cas, la présence d'éléments boréaux prouverait l'existence d'une faune froide australe vivant dans les mers antarctiques.

Les deux groupes de Trigonies que nous venons de citer sont-ils originaires de ce bassin austral, et se sont-ils répandus ensuite dans le Sud des grands continents américain, africain et asiatique, ou ont-ils apparu à la même époque dans les diverses provinces du Sud de la terre en un mot y a-t-il un ou plusieurs bassins d'origine de cette faune?

Il semble que l'hypothèse d'une faune australe froide empêcherait de considérer la première hypothèse, l'abondance des Trigonies étant peu conciliable avec un climat froid.

L'absence de la faune des Trigonies précitées dans la province méditerranéenne ne doit pas provenir d'une température spéciale des mers, ni d'une localisation de faciès, puisque cette faune est répandue sur une grande partie de la terre. Il est probable que c'est au manque de courants qu'elle est due. Au contraire, des courants, allant du Nord vers le Sud ont dû amener dans les provinces Sud un certain nombre d'espèces méditerranéennes. C'est la *province sud-andine* qui présente le plus d'affinités avec la province méditerranéenne ; elle devait, en effet, communiquer avec la Téthys par l'emplacement des Antilles et le Nord de l'Atlantique.

Les dépôts néritiques à faune de Trigonies « pseudo-quadratées » se trouvent sur le bord est du géosynclinal des Andes (Chili, Argentine). Cette faune s'est répandue jusqu'au Texas, aux confins du Mexique, au Valanginien inférieur. Une grande partie

des « Malone formations », alternance de calcaires et de conglomérats, appartient au début du Crétacé, quoique STANTON (1905) les aient attribuées au Jurassique.

On y voit apparaître les premières « Scabres » *Trigonia præstriata* CRAG, *proscabra* CRAG.

Les « pseudo-quadratées » sont représentées par *Trigonia vyschetzi* CRAG., excessivement abondante.

Trigonia Goodeli CRAG. est une forme assez particulière, voisine d'une espèce de l'Est-Africain. Les autres Trigonies paraissent provenir du Jurassique supérieur.

Ptychomya Stantoni CRAG. appartient à un genre jusqu'à présent exclusivement crétacé. La plupart des autres espèces de Lamellibranches se rencontrent dans les mêmes gisements que les Trigonies crétacés, il y a donc des chances pour qu'elles appartiennent au même niveau. Il est impossible d'admettre l'apparition au Jurassique supérieur des groupes de Trigonies exclusivement crétacés.

Dans le Chili et l'Ouest de la République Argentine, des dépôts bien nets appartenant à la province *sud-andine* contiennent une faune néritique, certainement en communication avec la faune méditerranéenne, et contenant en même temps les Trigonies des régions indo-acifiques. Il y avait donc des courants venant de la Téthys par l'emplacement de l'Atlantique Nord, et du sud de l'Afrique par le sud de l'Atlantique.

1° Dans la *Cordillère chilienne* de Copiapo, le Valanginien et l'Hauterivien comprennent une série d'espèces européennes

Lucina plicato-costata D'ORB.
T. longa var. *undulato-striata* PAULCKE
Exogyra Couloni DEFR.
Idonearca brevis D'ORB. = *Gabrielis* DESH.

se retrouvent dans le Barrémien de Colombie associées à

T nepos Paulcke
T. progonos id. (groupes spéciaux).
T. Delafossei BAYLE et COQ., voisine de *T. ventricosa* KRAUSS.

Les « pseudo-quadratæ » sont : *T. Erycina*, *T. Steinmanni*, *T. transitoria* STEIN. (PAULCKE 1903).

2° Dans la Cordillère argentine, aux environs de Las Lajas (Neuquen), BURCKHARDT (1903) a décrit, sur le Berriasien bathyal qui contient uniquement des Ammonites, le Valanginien et l'Hauterivien bien développés ; les affinités avec le Jura et le bassin de Paris sont très grandes. Les espèces jurassiennes sont

Idonearca Gabrielis DESH.
Grammatodon securis DESH.
Exogyra latissima LK.
Pinna Robinaldina D'OR
Modiola simplex DESH.
Trigonia carinata AG.
Astarte neocomiensis D'ORB.
Lucina Cornueliana D'ORB.
Anisocardia neocomiensis D'ORB.
Ptychomya Germani P. et C.
Psammobia valanginiensis P. et C.
Mactromya Couloni AG.
Panopea Dupiniana D'ORB.
P Carteroni D'ORB.
Pholadomya elongata MÜNSTER

On ne trouve que peu d'espèces nouvelles spéciales à la région :

Myoconcha transatlantica BURCK.
Perna militaris BURCK.
Trigonia aff. conocardiiformis KRAUSS, espèce africaine.
T Erycina PHILIPPI
Lucina neuquensis HAUPT
Solenomya neocomiensis HAUPT

Les Ammonites, voisines du genre *Simbirskites*, ont donné lieu à de longues polémiques. E. HAUG s'est fondé sur leur présence pour établir une province australe équivalente de la province boréale. Il se peut que des courants froids, venus des mers antarctiques, aient amené le long du géosynclinal andin des genres semblables à ceux qui vivaient dans les mers arctiques.

Le Barrémien est absent, à ce qu'il semble, dans la région sud des Andes, et l'Aptien n'est représenté que dans la Cordillère argentine où il contient une faune nettement méditerranéenne, comme je l'ai indiqué plus haut (p. 262).

IV. — PROVINCE PATAGONIENNE

Des dépôts qu'on trouve dans le Sud de la Patagonie, à l'Est du Lac Pueyrridon, contiennent une faune d'Ammonites spéciales et d'espèces de Lamellibranches toutes particulières. Ils semblent correspondre à une province distincte, en relation avec la région andine, et très probablement avec le Sud de l'Afrique. STANTON, puis FAVRE ont décrit la faune (1901, 1908).

On trouve une espèce très voisine de *Trigonia ventricosa* KRAUSS, *Trigonia subventricosa* STANT.

Trigonia heterosculpta STANT. est voisine de *Trigonia Vau* KITCH.

Les principales espèces de Lamellibranches sont :

Gervillela Hatcheri STANT. (voisine du rameau de *Gervillela anceps*).
Pecten octoplicata STANT.
Camptonectes pueyrridonensis ST.
Pecten argentinus STANT. (voisine de *Pecten orbicularis* SOW.).
Oxytoma tardensis STANT.
Mytilus argentinus (peut-être *Aucella*).
Pinna patagonensis FAVRE (voisine de *Pinna Robinaldina*).
Exogyra ariana STOL.
Trigonia heterosculpta STANT. (groupe spécial).
Astarte peralta STANT. (groupe spécial).
Astarte postsulcata STANT.

On ne connaît pas de dépôts bathyaux en Patagonie, quoique le géosynclinal andin ait dû se prolonger jusqu'au Sud de l'Amérique. Les relations avec une faune australe froide sont tout à fait problématiques ; ce qui est curieux, étant donné la grande proximité de la région antarctique.

C'était une mer qui devait être à peu près isolée par des seuils marins.

V. — PROVINCE AFRICANO-INDO-MALGACHE

Cette région communiquait avec la mer sud-andine, puisqu'on y retrouve les Trigonies « pseudo-quadratées » elle communiquait probablement difficilement avec la Téthys. On trouve très peu d'espèces jurassiennes dans l'Afrique du Sud.

Un certain nombre d'espèces sont communes à toute la province ou sont représentées dans les diverses sous-provinces par des formes très voisines :

Trigonia ventricosa Krauss et espèces voisines.
Trigonia vau Sharpe et formes voisines.
Idonearca Kraussi Uhl. et Neum.

1. — Sous-province est-africaine.

Le Néocomien, découvert dans l'ex-Est-Africain allemand dans la région comprise entre la baie de Lindi et Kiliva (territoire de Tanganyika), appartient à la base de cet étage. Il est caractérisé par une faune mi-méditerranéenne, mi-africaine ; nous sommes, en effet, ici à la limite des deux provinces.

Un horizon inférieur est caractérisé par

Trigonia Beyschlagi Müll., voisine de *T. crassa* Kitch. de l'Inde (Müller), (1900).

Il correspond, d'après Krenkel (1910 b), au Valanginien.

Un deuxième horizon à

Trigonia Bornhardti Müll., voisine de *T. longa* Ag.

correspondrait à l'Hauterivien.

Krenkel attribue au Barrémien un niveau supérieur de grès à

Trigonia Schwartzi Müll. et *T. Kühni* Müll.

à cause de l'abondance dans ces couches de Criocères et d'Ancylocères ; mais la faune africaine a disparu partout ailleurs à cette époque.

Un certain nombre d'espèces sont communes avec celles du Sud de l'Afrique

Arca uitenhagensis Kitch.
Idonearca Kraussi Tate
Gervillela dentata Krauss
Perna Atherstoni Sharpe
Trigonia ventricosa Krauss
Astarte Herzogi Goldf.
Astarte pinchiniana Tate
Seebachia Bronni Krauss

Il y a un certain nombre d'espèces locales :

Avicula ntandensis Müll.
Avicula Lieberti Müll.
Pinna Mülleri Kr.
Exogyra solea Müll.
Ostrea Fraasi Kr.
Neithea lindiensis Kr. (genre localisé dans la province méditerranéenne).
Trigonia matapuana Kitch.
Trigonia Schwartzi Müll.
Astarte Stuhlmanni Müll.
Protocardia Shencki Müll.
P. Rothpletzi Krenk.
Cardium subangulatum Müll.
Cyprimeria ? glaberrima Müll.
Ptychomya Hauchecornei Müll.
Mactra Stromeri Müll.

Les espèces méditerranéennes sont cosmopolites

Idonearca cf. glabra Park.
Neithea atava Roem.
Chlamys striato-puntatus Roem.
Exogyra Boussingaulti d'Orb. var. *Minos* Coq.
Exogyra latissima Lk.
Gervilleia aff aliformis Sow.
Chlamys cf. Robinaldinus d'Orb.
Chlamys cf. Cottaldinus d'Orb.
Anomia lævigata Sow.
Astarte neocomiensis d'Orb.
Astarte cf. numismalis d'Orb.
Astarte striato-costata d'Orb.
Sphæra corruguta Sow.
Cardium Cottaldinum d'Orb.
Pholadomya gigantea Sow.

Elles ont dû pénétrer dans l'Est de l'Afrique le long d'un rivage situé à l'Est de l'Arabie et au centre de la Méditerranée orientale.

La communication avec le Sud de l'Afrique avait lieu le long de la côte d'Afrique qui formait alors le bord d'une mer dont la partie la plus profonde s'étendait entre l'Afrique et Madagascar. La récolte, sur la côte du Zambèse, de *Trigonia Herzogi* GOLDF., espèce africaine, confirme cette communication.

En dehors des Lamellibranches, la faune comprend de nombreuses Ammonites, surtout dans le niveau supérieur, *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Desmoceras*, un *Holcostephanus*, un *Placenticeras*, deux Bélemnites, quelques Nautiles, quelques Brachiopodes et Gastropodes, un Échinide (espèces locales). Les gisements sont très nombreux.

Au-dessus des couches à *Trigonia Schwartzi*, on trouve l'Urgonien que j'ai décrit dans un chapitre antérieur (p. 232). La faune africaine a entièrement disparu.

2. — Sous-province africano-malgache.

Dans le Sud de l'Afrique, on ne rencontre des dépôts néocomiens que sur la côte Est de la colonie du Cap.

La formation des grès de Uitenhage est essentiellement littorale (Unios), les Ammonites sont rares ; on trouve quelques Holcostéphanidés dont *Holcostephanus Atherstoni* SHARPE qu'on retrouve dans le Sud-Est de la France, une espèce de *Phylloceras*, probablement flottée, des Gastropodes abondants, des Lamellibranches très variés, quelques Crustacés.

J'ai examiné les principaux types de Lamellibranches au British Museum [1] voici leur liste complète, d'après SHARPE et KITCHIN (1856 et 1908)

Nucula uitenhagensis KITCH.
Grammatodon Jonesi TATE
* *Grammatodon Atherstoni* SHARPE
Idonearca Kraussi TATE, commune avec l'Est-Africain et Madagascar et l'Inde.
Perna Atherstoni SHARPE, commune avec l'Est-Africain.
Gervillela dentata KRAUSS, commune avec l'Est-Africain et l'Inde.
Lithodomus stowianus TATE
Modiola Baini SHARPE, commune avec la province néocalédonienne et le Sud-Est de la France.
Modiola Stowiana TATE = *M. rubidgei* TATE
Modiola Atherstoni SHARPE
Mytilus Jonesi TATE, voisine de *Dreissencia lanceolata* SOW.
Mytilus uitenhagensis KITCH. id.
Camptonectes Cottaldinus D'ORB., commune avec la province méditerranéenne.
* *Camptonectes projectus* TATE, voisin de *C. striatopunctatus* ROEM.
Chlamys ribidgeanus TATE
Lima (*Mantellum*) *obliquissima* TATE
* *Lima neglecta* TATE
* *Pinna Sharpei* TATE, espèce douteuse d'après un dessin.
Placunopsis imbricata TATE
Placunopsis suprajurensis TATE
Placunopsis undulata TATE
* *Exogyra Jonesiana* TATE, espèce naine, voisine d'*E. Boussingaulti* D'ORB.
Ostrea-sp. ? non citée.
Pycnodonta imbricata KRAUSS, commune avec Madagascar et l'Inde.
Trigonia ventricosa KRAUSS, commune avec l'Est-Africain et avec l'Inde (variété).
* *Trigonia Kraussi* KITCH., du groupe de *T. ventricosa* KRAUSS.
Trigonia Herzogi KRAUSS, commune avec la province néocalédonienne.
Trigonia Vau SHARPE.
Trigonia Stowi KITCH., du même groupe.
Trigonia Holubi KITCH., du groupe des pseudo-quadratées.
* *Trigonia Rogersi* KITCH., id.
Trigonia conocardii, ormis KITCH.
Trigonia Tatei SHARPE.
Trigonia Cassiope D'ORB. *in* TATE
Trigonia Jonesi TATE
Trigonia Goldfussi AG. doit être le jeune d'une espèce du groupe de *T. Hondeana* LEA.

1. Les espèces que je n'ai pu vérifier sont marquées d'un astérisque.

Seebachia Bronni Krauss, commune avec l'Est-Africain et avec l'Inde.
Astarte Herzogi Goldf., commune avec l'Inde.
Astarte Longlandsiana Tate
Astarte uitenhagensis Kitch., id.
Astarte pinchiniana Tate, id.
Anthonya lineata Kitch.
Cardita nuculoides Tate
* *Cyprina Borcherdsi* Tate
Trapezium nivemanum Tate
Thetironia papyracea Sharpe
Thetironia oblonga Kitch.
Tancredia Schwartzi Kitch.
Ptychomya complicata Tate
* *Cyrena? Baini* Sharpe
Panopea Baini Sharpe
Panopea lutraria Krauss, commune avec la province néocalédonienne.
Pholadomya dominicalis Sharpe
Corbula? Rockiana Tate
Gastrochæna dominicalis Tate

Kitchin a signalé dans cette faune un *Cylindroteuthys;* mais on ne peut, de ce fait, en conclure à un climat tempéré.

Madagascar.

Seuls les dépôts néritiques rencontrés dans le Sud de l'île appartiennent à une formation analogue à celle de Uitenhage.

H. Douvillé a déterminé (1904)

Idonearca Kraussi Tate
Pycnodonta imbricata Krauss
Trigonia aff. Bornhardti Müll.,

avec de grandes Trigonies indéterminables appartenant probablement au groupe des « pseudoquadratées ».

Dans le Nord de l'île, la région géosynclinale montre, au contraire, des affinités avec la province méditerranéenne (*Duvalia*).

3. — Sous-province indienne.

La formation des grès d'Oomia, dans la province de Kutch, est entièrement néritique. C'est une épaisse série de couches qui débute avec le Portlandien.

On trouve à la base, d'après Kitchin [1] (1903), une grande Trigonie qui appartient aux Costatées dégénérées et est localisée à Kutch :

T. Smei J. de C. Sow., voisine de *T. Beyschlagi* Müll. ,

de grandes Astartes dont une espèce a été rapprochée par Kitchin de :

A. Herzogi Krauss, espèce africaine.

Quelques-unes ont des crénelures latérales aux dents comme *Seebachia*. Ce niveau inférieur que Kitchin attribue aux couches limites entre le Portlandien et le Valanginien [1] (probablement infra-valanginien) contient encore une autre Costatée dégénérée :

T. trapeziformis Kitch., espèce locale.

et une Costatée :

T. tenuis Kitch., espèce locale.

1. Renseignements inédits communiqués par le Dr Kitchin qui m'a très aimablement permis d'examiner ses matériaux.

Dans d'autres gisements, des couches plus élevées contiennent des Exogyres et des Gryphées [1]. KITCHIN a signalé (1908) :

Idonearca cf. Kraussi TATE
Gervillela cf. dentata KRAUSS
Pycnodonta imbricata KR.
Seebachia aff. Bronni KRAUSS
} espèces africaines.

Kitchin attribue ces couches au Valanginien inférieur.

Dans un horizon supérieur, on trouve les couches à Trigonies dont les espèces ont été décrites par KITCHIN (1903). Elles appartiennent au Valanginien supérieur et peut-être à l'Hauterivien inférieur.

Ce sont 1) Des Scabres :

a) du groupe de *T. ventricosa* KR.

T. aff. ventricosa KR. [2]

b) du groupe de *T. ornata* D'ORB.

T. pulchra KITCH.

2) Le groupe de *T. Vau* SH. est représenté par { *T. V. scripta* KITCH. / *T. dubia* KITC / *T. recurva* KITCH.

Le groupe des Costatées dégénérés par :

T. crassa KITCH. *T. retrorsa* KITCH.
T. cardiniiformis KITCH.

Le groupe méditerranéen des « Gibbosæ » est représenté par :

T. spissicosta KITCH.

Le groupe des Costatées méditerranéennes, non dégénérées, par :

T. parva KITCH. *T. tenuis* KITCH.

Les « pseudo-quadratées sont représentées par :

T. mamillata KITCH.

Les Ammonites sont absentes, ce qui empêche d'établir des niveaux exacts.

Le manque de genres caractéristiques ne permet pas de séparer la faune de l'Inde de la province africaine comme formant une province indépendante. Elle communiquait difficilement, à cette époque, avec la Téthys, par un bras de mer situé sur l'emplacement de la Perse et du Bélouchistan.

La pauvreté en espèces de Trigonies du groupe des « pseudo-quadratées » s'explique par le grand éloignement du Sud de l'Amérique et des régions australes qui ont été l'une ou l'autre le berceau de ce groupe.

Les affinités avec l'Europe semblent avoir été assez grandes, puisqu'on trouve des groupes de Trigonies européennes non représentées en Afrique.

1. Renseignement inédit.
2. D'après le Dr KITCHIN, c'est une espèce voisine de *T. ventricosa* qu'on trouve dans l'Inde et appartenant à un phylum différent (renseignement inédit).

VII. — PROVINCE NÉOCALÉDONIENNE

Le Néocomien n'est connu que dans une région très restreinte de la Nouvelle-Calédonie, au Sud-Ouest.

Les fossiles découverts par PIROUTET (1917) présentent le plus grand intérêt, puisqu'ils nous montrent l'extension jusqu'en Océanie d'une partie de la faune indo-africaine qui a vécu à côté d'une faune locale.

La communication avec le Sud de l'Inde ne semble pas avoir eu lieu par la côte Est de l'Australie (on ne trouve dans cette région que des dépôts dont la faune, voisine d'espèces méditerranéennes, a été rangée plus haut dans l'Aptien). Elle devait avoir lieu à travers la Nouvelle-Guinée et les îles de la Sonde.

Les dépôts néocomiens de Nouvelle-Calédonie débutent par des grès schisteux formant l'étage de la Foa que PIROUTET attribue au Portlandien [1], mais que je range à la base du Néocomien, à cause de la présence des Scabres, cryptogènes au Crétacé, représentées par une espèce des « Malone formations » :

Trigonia præstriata CRAG.

On trouve également des espèces voisines de formes de l'Inde

Trigonia aff. dhosaensis KITC
T. aff. retrorsa KITCH.
et T. cf. Hanetiana D'ORB.

du Sénonien de Nouvelle Zemble et du Sud de l'Amérique.

Au-dessus vient l'étage inférieur de Moindou qui paraît être de l'Hauterivien inférieur ou du Valanginien supérieur. Il ne contient pas d'Ammonites. PIROUTET y a signalé :

T. subventricosa STANT.
T. aff. Hanetiana D'ORB.
T. aff. Herzogi KRAUSS

J'ai déterminé, en outre, une série d'espèces africaines dans les matériaux de PIROUTET à la Sorbonne :

Mytilus uitenhagensis KITCH.
Modiola Baini SH.
Panopea cf. lutraria KRAUSS

et des espèces qui paraissent locales :

Exoyyra sp. (voisine d'*E. latissima* LK.)
Oxytoma sp. ? Moules.
Pholadomya sp. ? (voisine de *P. gigantea* Sow.)
Arcomya sp. ?
Cyrena sp. ? (grande coquille voisine des Cyrènes actuelles).

On trouve, au-dessus, des grès schisteux à *Cyrena Pellali* MUN.-CHALM. et *Cardium caledonicum* MUN.-CHALM. espèces locales [2].

On ne rencontre pas d'espèces à affinités méditerranéennes, ce qui n'a rien qui doive nous surprendre.

Le Néocomien supérieur est absent en Nouvelle-Calédonie, comme dans presque toute la province africano-indo-malgache et sud-andine.

1. A cause de la présence d'une espèce voisine de *Berriasella Novo-Zelandica* HAUER, espèce portlandienne.

2. Ces noms, appliqués par Munier-Chalmas à des espèces qu'il croyait liasiques, n'ont pas de valeur, les types ayant disparu.

CONCLUSIONS

L'étude que je viens de faire montre que, si nous faisons abstraction des diverses provinces considérées, nous trouvons les mers néocomiennes peuplées par trois grands éléments principaux de faune au début de la période.

1° La faune *boréale*, située dans les régions polaires nord, ne nous est connue que par quelques genres émigrés dans le Nord de l'Eurasie et de l'Amérique à climat tempéré (*Aucella*, *Simbirskites*, *Cylindroteuthis*) où ils ont pullulé en certaines régions.

Si quelques espèces de ces genres se sont mélangées à la faune suivante dans la région méditerranéenne, c'est tout à fait exceptionnellement (un Cylindroteuthis dans le calcaire à Spatangues).

2° La faune *méditerranéenne*, faune chaude en partie équatoriale, correspondait à celle qu'on trouve aujourd'hui dans les tropiques, autour de l'Équateur.

Cette faune peuplait toute l'Europe centrale et le Nord de l'Afrique. Elle se mélangeait 1° Avec la faune boréale dans la Russie, le Nord de l'Allemagne et de l'Angleterre, le Nord de l'Amérique ; 2° Avec la faune suivante dans le Sud des Andes et l'Est de l'Afrique.

3° La faune *sud-africaine* (du nom de la région où elle est le mieux développée), presque uniquement connue par des Lamellibranches et des Gastropodes, caractérisée par les groupes spéciaux de Trigonies étudiés plus haut.

Elle peuplait aussi une partie de Madagascar, de l'Inde et de la Nouvelle-Calédonie,

C'était une faune chaude, étant donné le caractère de la plupart des espèces qui la forment, mais pas assez chaude pour que des récifs aient pu s'édifier, comme dans la région méditerranéenne.

Elle se mélangeait

1° Avec la faune méditerranéenne dans la région sud-andine et est-africaine comme nous venons de le voir.

2° Avec la faune patagonienne, à répartition très localisée, à caractère autochtone.

3° Quelques espèces y auraient émigré d'une province australe problématique, à genres voisins des genres boréaux (voir p. 285).

Au Barrémien, la faune africaine a disparu, les régions qu'elle occupait semblent exondées (sauf l'Est-Africain) [1]. La faune méditerranéenne, plus chaude qu'aux époques précédentes, est formée en partie de récifs.

La faune boréale subsiste et envoie encore des rameaux dans le Nord de l'Eurasie, mais le genre *Aucella* a disparu.

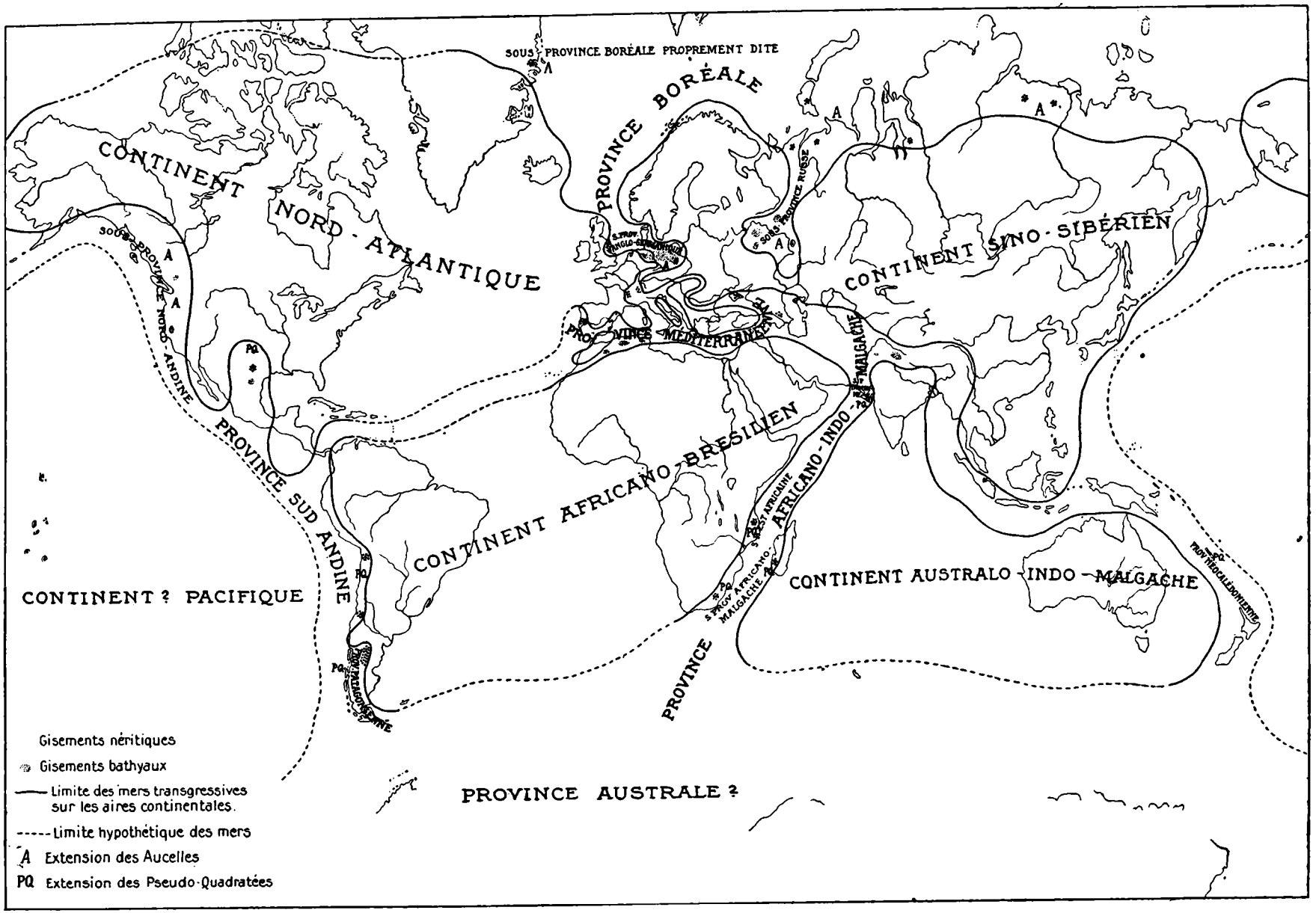
A l'Aptien, la faune méditerranéenne *subsiste presque seule* (quelques *Cylindroteuthis*) et peuple une partie des mers épicontinentales occupées antérieurement par les faunes boréale et sud-africaine ; on voit alors apparaître un grand nombre d'espèces nouvelles à la limite du Barrémien et de l'Aptien.

L'Hauterivien et le Barrémien inférieur ont vu peu d'apparitions d'espèces de Lamellibranches.

C'est une période où les courants chauds venus du Sud gagnent le Nord de l'Europe.

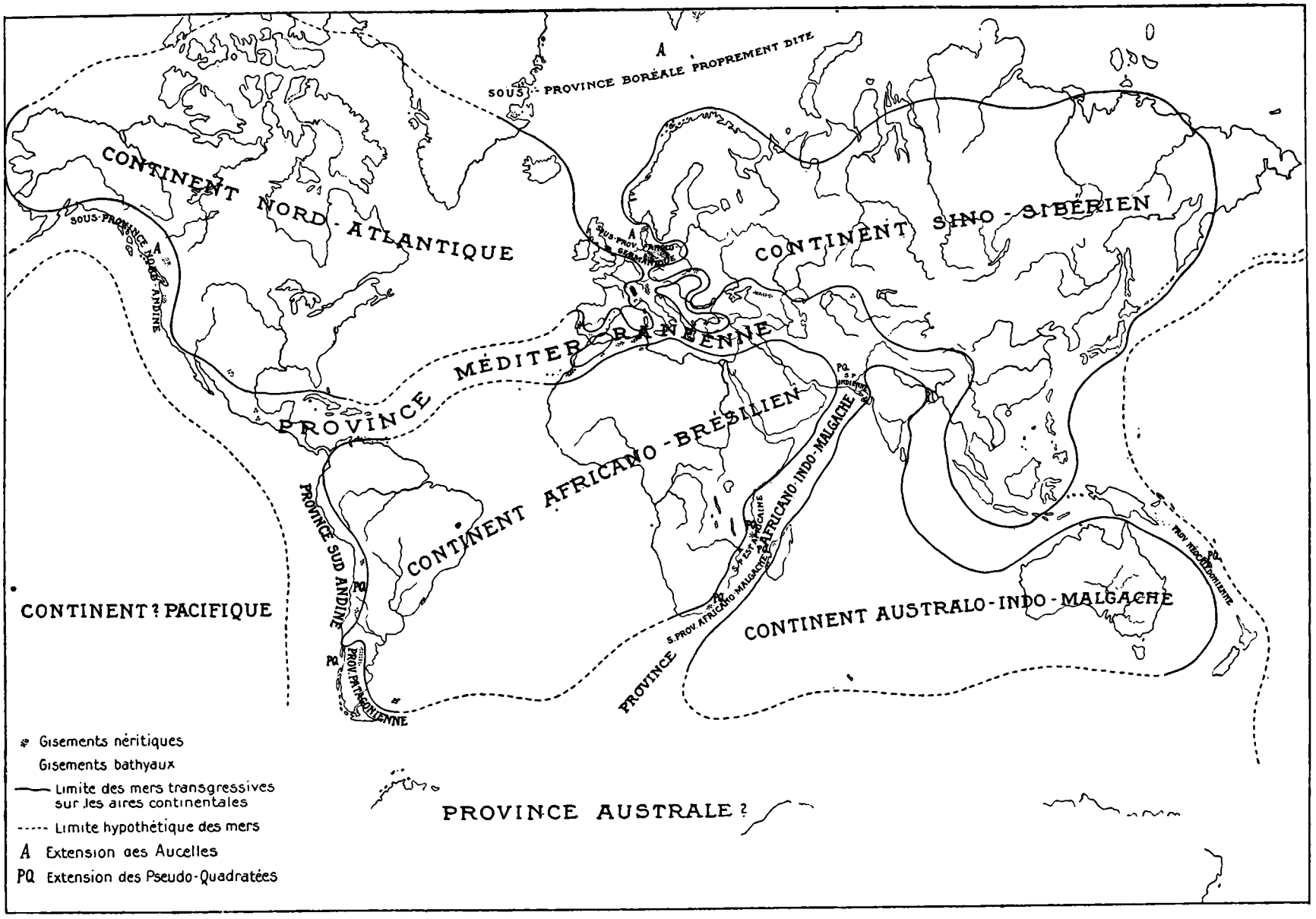
1. Peuplé, au moins à la fin de l'étage, par la faune méditerranéenne.

CARTE I.



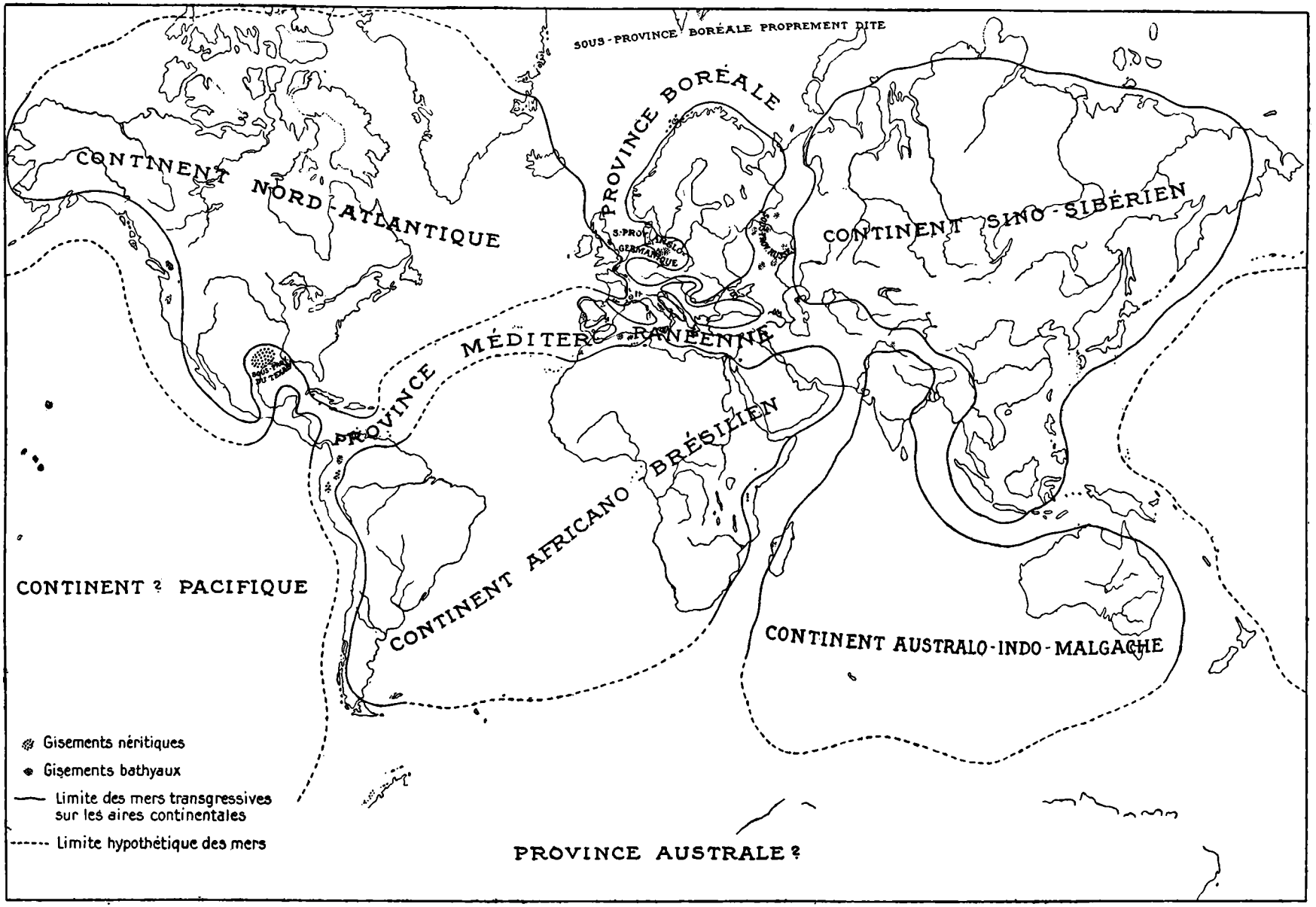
Essai de reconstitution des provinces malacologiques à l'époque valanginienne,
d'après Haug, Arldt, Bailey, Willis.

CARTE II.



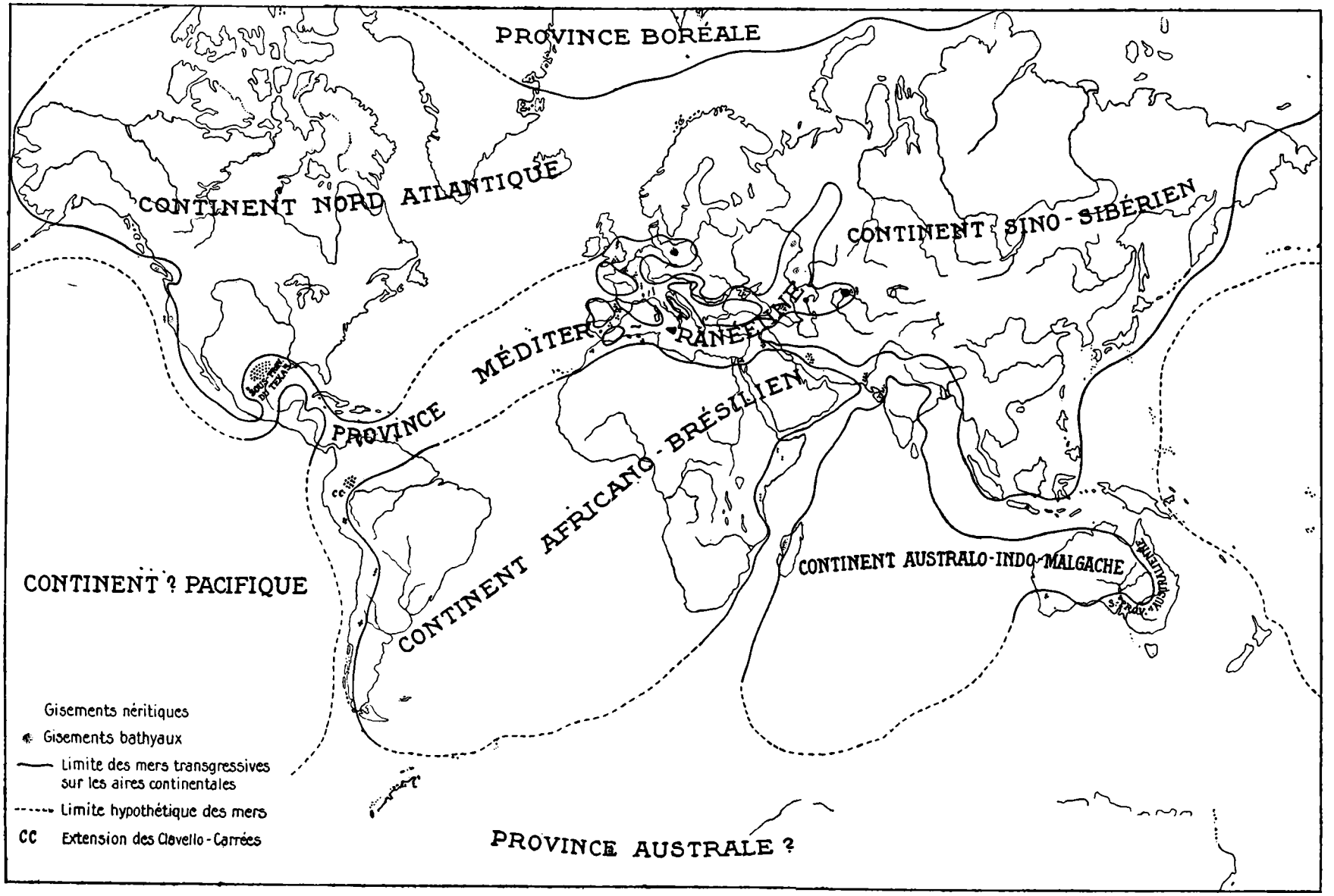
Essai de reconstitution des provinces malacologiques à l'époque hauterivienne,
d'après Haug, Arldt, Bailey Willis.

CARTE III.



Essai de reconstitution des provinces malacologiques à l'époque barrémienne, *d'après Haug, Arldt, Bailey Willis.*

Carte IV.



Essai de reconstitution des provinces malacologiques à l'époque aptienne,
d'après Haug, Arldt, Bailey Willis.

CONCLUSIONS

I. — RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE DES PRINCIPAUX GENRES

A. Filiation.

L'étude de la première partie de ce travail nous a montré que la faune néocomienne de Lamellibranches présente un caractère bien tranché à côté de la faune jurassique.

Celle-ci possédait peu de genres nouveaux, presque tous ayant apparu à l'époque triasique, époque qui est marquée par l'apparition de genres à caractère secondaire [1].

Au Néocomien, au contraire, nous voyons apparaître une grande partie des genres tertiaires ou actuels. C'est au premier chef une époque de transition.

On constate en effet

1) Persistance de genres ou sous-genres jurassiques qui s'éteignent à cette époque

Pinnigena, *Aucella*, *Ctenostreon*, *Posidonomya*, *Atreta*, *Cœlastarte*, *Præconia*, *Pterocardium*, *Sphæriola*, *Corbicella*, *Plesiocyprina* ?

2) Persistance de genre ou sous-genres jurassiques vivant jusqu'à la fin du Secondaire. (Majorité des genres.)

3) Apparition de genres, ou sous-genres.

1. Les uns localisés dans la période Secondaire *Pseudocucullæa*, *Crenella*, **Chondrodonta*, *Pseudoptera*, *Aucellina*, *Neithea*, *Thetironia*, *Flaventia*, **Ptychomya*, **Linearia*, *Pharus*, *Turnus*, **Liopistha* **Psilomya*.

2. Les autres s'étendant jusqu'à l'époque actuelle *Pectunculus*, *Ostrea*, *Pycnodonta*, **Dimya*, *Trachycardium*, **Crassatella*, *Diplodonta* ? *Cyprina*, *Cytherea* ? *Cyclorisma*, * *Tellina*, *Panopea*, *Corbulamella*.

3. Certains localisés dans le Néocomien *Pseudavicula* Eth., *Pterinella* Toula, **Pseudogervilleia* Gillet, *Prohinnites* Gillet, **Didymotis* Gerh., * *Pseudodidymotis* Gillet, **Cardiniopsis* Stant., *Seebachia* Krauss, **Cyclopellatia* Cossmann, *Maccoyella* Eth.

Parmi tous les genres cités, un certain nombre sont cryptogènes [2].

On trouve de plus, dans les divers genres représentés au Néocomien, quelques groupes cryptogènes.

1. La connaissance de plus en plus complète des faunes dévonienne et anthracolithique nous montre qu'à ces époques existait une faune très différenciée qui ne semble pas avoir donné directement naissance à la faune secondaire, étant aussi évoluée qu'elle. La faune primitive des Lamellibranches remonterait donc à une époque qui ne nous est pas connue. On trouve des *Solen*, tels que *Paleosolen*, qui ne peuvent être les ancêtres des premiers qui n'apparaissent qu'à l'époque tertiaire. Le genre *Crassatellopsis* possède déjà un ligament interne de *Crassatella* ; ce dernier genre en est plutôt une forme itérative qu'un descendant direct (Voir p. 110).

2. Ceux marqués d'un astérique.

Dans le genre *Trigonia*,	les divers groupes des Scabres,
	le groupe de *T. Hondeana* Lea ou des *Clavello-Carrées* N
	les Pseudo-Quadratées N
	les Quadratées.
Dans le genre *Gervilleia*,	le groupe de *G. aliformis* Sow. (forme itérative).
	le groupe de *G. tenuicosta* P. et C.
	le groupe de *G. linguloides* Forbes. N
Dans le genre *Ostrea*,	le groupe de *Liostrea prælonga* Sh.
	le groupe de *Liostrea neocomiensis* d'Orb.
	le groupe d'*Exogyra latissima* Lk.
	les *Rhynchostreon*
Dans le genre *Perna*	le groupe de *Perna mulleti* Desh. N
Dans le genre *Nucula*	les *Acilæ*
	les *Pectinatæ*

Parmi ces groupes, quelques-uns sont localisés au Néocomien [1].

Les groupes non cryptogènes sont, au contraire, issus de rameaux quelquefois très anciens (Trias et même Dévonien).

Quelques-uns de ces rameaux s'éteignent au Néocomien ; par exemple, le groupe des Clavellées, les *Coelopis*? les *Trigonopis* ? *Arcomytilus*, *Pernomytilus*, *Pachymytilus*, *Ensigervilleia*, *Acesta*, *Dicranodonta*.

B. Faciès.

1. Adaptations des lamellibranches en rapport avec les faciès. (Fond, température et profondeur)

Tout le monde sait que le mode de vie d'un animal benthonique est lié au fond sur lequel il vit ce mode de vie entraînant des modifications dans la forme de la coquille chez les Mollusques, on peut considérer le facteur fond comme l'élément essentiel dans la différenciation des divers groupes de Lamellibranches.

La température et la profondeur ont aussi une part active dans ces modifications, comme nous allons le voir.

Le type le plus primitif est réalisé chez les Nucules qui se déplacent en fouissant à l'aide de leur pied. Les valves sont égales. La symétrie de ces dernières par rapport au crochet n'existe que chez certaines *Leda* du Secondaire que nous avons étudiées dans la première partie. Chez *Nucula*, la partie antérieure de la coquille est déjà moins développée que l'autre.

La vie libre s'est maintenue, parce que l'animal ne pouvait trouver sa nourriture sur place, soit à cause de la pauvreté en végétaux du sol sur lequel il vivait, soit à cause du faible développement de sa branchie.

Les *Pectunculus* et les Trigonies ont également un pied bien développé, fonction-

1. Les groupes marqués d'un N.
2. Voir la thèse d'Anthony, 1905, et la note de H. Douvillé 1912.

nel. Chez les premiers qui descendent de formes fixées, le retour à la vie libre a produit la symétrie des valves.

Sur les fonds de roche dure, généralement soumis au choc des valves, l'animal est obligé de se fixer pour n'être pas entraîné au large. Il peut le faire, soit en se tenant verticalement, soit en se couchant sur une valve. La fixation se fait :

1° *Par un byssus.* *a*) Position verticale

Le type le moins éloigné des Nucules est réalisé par les Arcidés qui ont les valves égales, mais le côté antérieur légèrement atrophié et les muscles adducteurs inégaux. L'animal se déplace en rampant sur le pied, et ne fait pas un fréquent usage de son byssus. Un deuxième type se rencontre chez les Mytilidés qui vivent suspendus par leur byssus, le crochet tourné vers le sol ; sur les rochers dénudés, ils se réunissent en masses serrées pour résister aux vagues. Cette position a amené l'atrophie de la portion antérieure de la coquille, d'où la forme en fuseau élargi à la base et la disparition presque complète de l'adducteur antérieur chez l'adulte.

Les Pinnes dérivent de ces formes par disparition totale de la portion antérieure de la coquille, les *Myoconcha* peut-être aussi.

Les *Dreissensia* réalisent un type semblable à celui des Moules, dérivé de coquilles lucinoïdes.

b) Position pleurothétique.

Chez *Avicula*, la fixation byssale a produit l'atrophie presque entière de la portion antérieure de l'animal et la station sur une valve, l'aplatissement de cette dernière et la disparition complète du muscle adducteur antérieur qui est presque médian. Chez beaucoup d'Avicules du Secondaire, l'égalité des valves fait supposer que l'animal vivait en position verticale. La trace de l'adducteur antérieur existe encore chez certaines Avicules primaires, d'après Anthony.

Chez les *Chlamys* et les *Æquipecten*, la vie redevient en partie libre, et la coquille est de nouveau symétrique. Il y a une légère différenciation des valves, l'animal se couchant sur l'une d'elles qui est presque plane.

Chez les Limes, descendants des Pectinidés, la vie surtout nageuse a ramené l'égalité des valves, mais la coquille est encore dissymétrique.

2° *Fixation par une valve.*

Elle existe chez les animaux à test lourd qui, dans leur position naturelle, se couchent sur le côté. Il n'est donc pas surprenant de rencontrer ce mode de vie pratiqué surtout dans les régions de récifs où le test des Mollusques s'épaissit par suite de l'excès de Calcium dans l'eau de mer.

En même temps, la coquille se couvre d'épines (*Chama*, *Spondylus*) ou de plis-épais (Tridacnes, certaines Huîtres du Néocomien, les *Chondrodronta*, les Rudistes) etc. Outre la haute température, il faut une mer agitée, ce qui est réalisé au bord des récifs.

Les Dimyidés sont des Arcidés descendant de formes redevenues libres comme *Limopsis* la fixation par une valve plane a produit la forme arrondie de Monomyaire, mais les deux muscles adducteurs ont persisté. Les *Dymya* sont attachées à des débris de coquilles ou de rochers ; on les drague dans les mers tropicales.

Les genres qui vivent dans tous les climats, comme *Ostrea*, *Anomia*, *Hinnites*, ont le test mince et sont lisses ou peu ornés.

Chez tous ces animaux, la fixation pleurothétique a amené la forme arrondie et la situation médiane du mucle adducteur unique.

Dans les fonds de vase molle ou de sable, l'animal tend à s'enfoncer verticalement dans le sol meuble sous l'action de la pesanteur, pour résister aux courants ou éviter le dessèchement, s'il est dans la zone du balancement des marées.

Ce mode de vie a pour effet d'allonger le manteau à la région postérieure, la région antérieure étant seule enfouie.

Un premier type est réalisé chez les Cardites, les Astartes, les Crassatelles, les Cyprines, les Cyrènes toutes hétérodontes, où le manteau seul fait fonction de siphon.

Chez les *Leda*, la vie fouisseuse a amené l'allongement du manteau et de la coquille en une extrémité aiguë, chez certains groupes fossiles et actuels. C'est un mode de vie semblable qui a dû produire dans le groupe des Trigonies scabres le grand allongement de l'extrémité anale (voir p. 77).

Dans un deuxième groupe, de véritables siphons différenciés, indépendants de la coquille, permettent à l'animal de respirer, tout en s'enfonçant complètement dans le sol. Exemple, les *Cardium*, les Vénéridés, etc.

Chez les Desmodontes, de longs siphons séparés l'un de l'autre servent à l'entrée et à la sortie de l'eau ; l'animal est profondément enfoncé dans le sable ou la vase. L'appareil cardinal est plus ou moins atrophié.

Les formes les plus différenciées de Siphonés sont réalisées chez les Myes et les Lutraires, les *Solen* les *Pharus* et *Solecurtus*, au Secondaire, où la coquille a pris la forme allongée des siphons.

Le milieu homogène où ces animaux vivent a fait disparaître presque toujours l'ornementation du test.

La même forme en fuseau, à coquille lisse, est réalisée chez les Lamellibranches perforants *Pholas*, *Lithodomus* (un Mytilidé), *Turnus* et *Martesia* au Secondaire.

Certains Siphonés sont devenus asymétriques par suite de la station couchée sur une valve à la surface du sable. Exemple, les Corbules et les Pandores.

Les *Pecten s. str.* qui sont couchés dans la vase des herbiers sont redevenus libres et pleurothétiques. La valve supérieure est plane. Ils se déplacent à l'aide des mouvements de leurs valves.

La plupart des *Neithea* devaient vivre de la même manière, comme je l'ai déjà indiqué (1924). Beaucoup d'espèces de ce genre se trouvaient dans la boue coralliaire elles ont le test épais et très orné (côtés épaisses). Les *Pterocardium*, à test épais et larges côtes, vivaient très probablement enfoncés dans cette même vase. De même, la plupart des *Corbis* et des Opidés.

Dans les argiles plus profondes, on trouve les Plicatules fixées par une valve sur des débris de coquilles ou de roches.

Tous les animaux que nous venons de décrire sont néritiques et soumis aux variations de température et de courants.

Dans la vase profonde, on trouve beaucoup de coquilles à caractère archaïque ; ainsi, au Néocomien, *Posidonomya*, *Pseudodidymotis* sont, l'un un genre Primaire, l'autre une forme voisine des *Daonella* triasiques. Le test est mince et lisse, la charnière sans dents, à cause de l'homogénéité du fond et de la pauvreté des eaux en Calcium. Exemple, *Nœera*, *Variamussium*, *Entolium*, *Inoceramus*, etc.

2. Répartition des genres et des espèces en rapport avec les faciès.

Un certain nombre de genres sont uniquement liés à la nature du sol et sont répandus sur tout le globe, tels sont *Ostrea*, *Chlamys*, *Hinnites*, *Anomia* qu'on ne rencontre que sur les fonds rocheux littoraux, ou *Leda*, *Inoceramus*, *Entolium*, la plupart des Nucules qu'on trouve au Néocomien à la fois dans les faciès vaseux profonds des régions méditerranéennes et sur les mêmes fonds des mers boréales.

D'autres sont liés à la fois au faciès et à la température, tels sont les genres spéciaux aux régions récifales énumérés au paragraphe précédent, ou aux régions tropicales, comme *Dimya*, *Lithodomus*, *Plicatula* et les genres de faciès vaseux profonds déjà cités, *Prospondylus*, *Posidonomya*, *Variamussium*, *Aucellina* qui ne se rencontrent au Néocomien que dans la région méditerranéenne.

Aucella, au contraire, caractérise les fonds argileux des régions froides.

Quelques genres ne sont liés qu'à la température ; exemple, *Cyprina*, rare dans les régions méditerranéennes au Secondaire et à l'époque actuelle ; *Astarte*, qui ne descend pas actuellement plus bas que la Manche, ne vivait au Néocomien que dans la zone des dépôts subbathyaux, dans les régions méditerranéennes ; *Cyrena* est absente des mers chaudes ; de même le groupe de *Dicranodonta* et le genre *Pseudocucullea* au Néocomien.

Le genre du Secondaire, *Neithea*, se rencontre dans tous les faciès, dans les dépôts de la province méditerranéenne.

Si l'on considère maintenant la profondeur, on voit qu'elle n'intervient guère dans la répartition des genres.

A part quelques genres à caractère archaïque, vus au paragraphe précédent (pour les genres néocomiens, ce sont des formes qui vivaient en milieu peu profond à une époque antérieure), à part les Septibranches (genre *Næera* au Néocomien) et quelques genres actuels qu'on ne rencontre pas dans les profondeurs, comme *Trigonia*, un certain nombre de Siphonés, la plupart des genres ont pu s'adopter à toutes les profondeurs.

C'est ainsi qu'on rencontre, au Néocomien, un certain nombre de genres ou de groupes d'espèces subbathyaux qui ont vécu à des époques antérieures ou postérieures dans des milieux néritiques.

Par exemple, les Prospondyles, qui semblent formés par un seul groupe polyphylétique, vivaient pendant toute la période jurassique à côté d'Ammonites néritiques dans des bassins peu profonds ; on ne les rencontre plus, au Néocomien, que le long du géosynclinal méditerranéen ; l'Albien et au Cénomanien, on les retrouve dans les faciès peu profonds.

Les Pholadomyes, du groupe de *Ph. Malbosi* Pict., représentées par des espèces néritiques dans la période jurassique, ont émigré en profondeur au Néocomien (Berriasien et Barrémien).

De l'Albien au Sénonien, on les rencontre dans des faciès néritiques.

Les Inocérames, rares dans le Jurassique où ils vivaient en eaux peu profondes, se trouvent essentiellement au Néocomien et à l'Albien dans les faciès pélagiques ;

ils sont abondants dans les faciès crayeux néritiques de la fin du Crétacé moyen et du Crétacé supérieur.

Les Nucules de la section des *Acilæ*, des *Pectinatæ*, qui accompagnaient les Ammonites de profondeur au début du Crétacé, ne semblent plus avoir vécu, au Crétacé moyen et supérieur, que dans les eaux néritiques.

Les Aucellines, caractéristiques à l'Aptien et à l'Albien des régions profondes, se rencontrent en Angleterre dans les faciès détritiques et crayeux du Cénomanien moyen et supérieur.

La profondeur n'intervient guère que pour la répartition des espèces. Les plus intéressantes sont les espèces de surface qui nous renseignent sur les conditions climatériques d'une région. Les animaux d'eaux profondes qui vivent dans un milieu homogène, à température relativement constante, en eaux peu agitées, sont très uniformes et se dispersent moins facilement.

Espèces adaptables a presque tous les faciès.

A côté des espèces « locales » que nous verrons plus loin et qui sont liées à des conditions de vie spéciales à une région ou à une province, on en trouve d'autres qui semblent douées d'une facilité d'adaptation particulière ; ce sont elles qu'on rencontre toujours dans les faciès où les Lamellibranches de surface ont disparu pour faire place à ceux de profondeur et aux Ammonites, à l'époque crétacée ; ce sont encore elles qu'on trouve dans les faciès saumâtres où les coquilles d'eau douce prédominent. Ce sont elles enfin qui se retrouvent dans les régions froides, associées aux faunes locales (Allemagne et Angleterre du Nord au Néocomien).

Ces espèces, originaires au Néocomien des régions méditerranéennes, sont celles que nous avons appelées « cosmopolites » dans la deuxième partie de cette étude ; ce sont elles qui peuplent à l'Aptien les régions envahies par la faune méditerranéene ; presque toutes vivent depuis le Valanginien. Les plus connues, déjà citées dans la deuxième partie, sont

Panopea plicata Sow., *Pholadomya gigantea* Sow., *Sphæra corrugata* Sow., *Cardium Voltzi* Leym., *C. Cottaldinum* d'Orb., *Trigonia caudata* Ag., etc..

C. Localisation des genres et des espèces par provinces.

Chaque région marine réalise un certain nombre de conditions physiques qui, outre le faciès, influent sur la répartition des genres et des espèces.

Les genres, quelquefois, et surtout les espèces, délimitent ce qu'on appelle des provinces marines. Leur localisation est surtout due à la présence de seuils ou de courants (voir 2e partie).

Dans la province méditerranéenne, outre les genres liés à la température (régions récifales), on en trouve qui semblent liés à des conditions physiques spéciales et qui ne se rencontrent pas dans d'autres provinces. Par exemple, les genres : *Pinnigena*,

Pseudoptera, *Ctenoides*, *Ctenostreon*, *Gryphæa*, *Pycnodonta*, *Didymotis*, *Trachycardium*, *Sphæra*, *Crassatella*, *Anisocardia*, *Gastrochæna*, *Myopholas*, *Liopistha*, *Psilomya*, etc., au Néocomien ; *Pseudoptera* et *Maccoyella* caractérisent la sous-province australienne.

La répartition des genres dans la province boréale semble due uniquement à la température, à l'époque néocomienne.

La province africano-indo-malgache est caractérisée par le genre *Seebachia*.

La sous-province nord-andine, par le genre *Cardiniopsis*.

Les groupes d'espèces caractéristiques d'une province sont :

le groupe des *Pseudo-Quadratæ*, dans les provinces sud-andine, africano indo-malgache et néocaléodonienne,

le groupe de *T. Vau*, limité à la province africaine,

le groupe de *T. V. scripta*, à la sous-province indienne,

le groupe de *T. ventricosa*, aux provinces sud-andine, africano-indo-malgache et néocalédonienne,

le groupe de *Trigonia Hondeana* ou des *Clavello-Carrées*, à la région sud de la province méditerranéenne,

les groupes de

Plagiostoma Dumasi Pict., *Ceratostreon Hilli* Crag., *Liostrea neocomiensis* d'Orb., *Liostrea prælonga* Sh., *Trigonia subcrenulata* d'Orb. *T. vectiensis* Lyc., *Pholadomya Malbosi* Pict., les *Rhynchostreon*, les *Arcomytilus* sont cantonnés dans la province méditerranéenne.

Très peu d'espèces sont localisées dans une seule province, la plupart se rencontrent dans deux différentes. Il y a, en effet, presque toujours entre deux provinces voisines une région où les faunes communiquent largement entre elles.

C'est ainsi que, dans l'Est-Africain, on trouve de nombreuses espèces de la province méditerranéenne, dans la sous-province chilo-argentine, de même ; on rencontre sporadiquement dans la province méditerranéenne des espèces boréales, tandis que la province boréale contient, dans les régions qui touchent la province méditerranéenne, presque uniquement des Lamellibranches d'espèces méditerranéennes ; les provinces africano-indo-malgache, sud-andine et néocalédonienne ont un certain nombre d'espèces communes entre elles que j'ai citées dans la seconde partie.

Parmi les espèces les plus caractéristiques, citons de nouveau

Pour la province méditerranéenne :

Liostrea Leymeriei Desh., *Arcomytilus Couloni* Marc., *Neithea atava* Rœm., *Sphæra corrugata* Sow.

Pour la province boréale :

Camptonectes cinctus Sow., *Thetironia minor* Sow., *Oxytoma inæquivalvis var. Cornueliana* d'Orb. (dans toute la province, sauf la nord-andine et sporadiquement dans le nord de la province méditerranéenne) ; *Thracia Phillipsi* Rœm., *Corbula angulata* Phil. (Allemagne et Angleterre du Nord).

Pour la province africano-indo-malgache

Trigonia ventricosa Krauss (dans toute la province), *Idonearca Kraussi* Tate (dans toute l'Afrique et l'Inde), *Seebachia Bronni* Krauss (Sud de l'Afrique, Indes), *Gervillela dentata* Krauss (*id.*), *Pynodonta imbricata* Krauss (*id.*).

Les autres espèces sont localisées dans une sous-province de ces grandes provinces (voir 2e partie, énumération des diverses sous-provinces avec leur faune).

II. — ÉVOLUTION ET MUTATIONS

Nous avons à considérer dans la variation des espèces trois éléments que nous essaierons de distinguer les uns des autres

1) Les variétés simples, fluctuations sans intérêt évolutif, pures ébauches des variétés suivantes ; elles peuvent se reproduire d'un étage à un autre, mais aux dépens de l'espèce type.

2) Les variétés évolutives qui se transmettent d'un étage à un autre ; après avoir vécu à côté de l'espèce souche à laquelle les reliaient toutes les variétés intermédiaires, elles subsistent seules à un moment donné et survivent plus ou moins longtemps [1].

3) Certaines variétés naissent *brusquement*, *sans intermédiaires* connus, sous l'influence de changements rapides de milieu ; ce sont les *saltations* ou *mutations* de DE VRIES.

Les variétés simples se produisent en nombre infini dans la nature et sont faciles à observer en paléontologie chaque fois que les conditions de gisement ont été favorables à la conservation des espèces.

On peut les grouper en une courbe dont le sommet est représenté par le type moyen le plus fréquent qui est, en général, le type héréditaire, la partie inférieure de la courbe étant occupée par les variétés les moins fréquentes.

L'aptitude à varier paraît avoir été la plus grande à l'époque d'apparition des rameaux.

Trigonia nodosa SOW., *T. caudata* AG., *Sphæra corrugata* SOW., *Neithea atava* RŒM., par exemple, têtes de rameaux au Néocomien, présentent une infinité de formes qu'on peut toutes relier à la forme type.

Au contraire, *Trigonia quadrata* AG., *T. scabricola* LYC., *Neithea quinquecosta* SOW., *N. quadricosta* D'ORB., derniers représentants des mêmes rameaux, nous montrent un grand nombre d'individus dont l'aptitude à varier est très faible.

On peut encore citer *Exogyra latissima* LK. qui présente à son apparition au Valanginien et à l'Hauterivien un grand nombre de variétés et qui, vers la fin de son existence, à l'Aptien, est réduite à la variété *aquila*.

Beaucoup d'espèces paléontologiques, si nous possédions un plus grand nombre de matériaux, pourraient être reliées entre elles, ce qui allégerait infiniment la nomenclature.

C'est ainsi que *Neithea neocomiensis* D'ORB. m'a semblé, après étude d'un grand nombre d'échantillons, une simple variété de *Neithea atava* RŒM.

Avicula Carteroniana et *A. Cottaldina* D'ORB. sont reliées par toutes sortes d'inter-

1. Je n'ai pu observer de mutations lentes au sens de WAAGEN c'est-à-dire d'espèces se transformant lentement en une autre. J'ai toujours constaté que la variété extrême apparaissait à côté de l'espèce souche et vivait un certain temps avec toutes les formes intermédiaires entre les deux.

médiaires, de même pour *Perna Ricordeana* d'Orb., *P. Fittoni* et *P. Germani* P. et C.

Limea granulatissima Woll. doit tomber en synonymie avec *L. Moreana* d'Orb., *Barbatia cymodoce* Coq., avec *Barbatia aptiensis* P. et C.

On pourrait multiplier les exemples qui nous conduiraient à citer toutes les synonymies d'espèces, autrefois considérées comme distinctes.

Les seules de ces variétés simples présentant de l'intérêt au point de vue évolutif sont celles qui sont géographiquement séparées de l'espèce souche et qu'on distingue sous le nom de « races ».

Crassatella regularis Douv. race *occidentalis* Gillet est la seule qu'on puisse distinguer au Néocomien, et encore l'espèce de Douvillé du Moghara est peut-être une mutation aptienne de l'espèce du bassin de Paris.

Au Cénomanien inférieur, *Trigonia bracquegniensis* Gillet est une race de l'espèce anglaise *Trigonia dædalea* Park. Ces deux espèces sont des mutations de *T. nodosa* Sow. du Néocomien.

D'autres variétés, encore beaucoup plus intéressantes, sont celles qui présentent un intérêt stratigraphique. Elles se transmettent d'un étage à l'autre avec tous les intermédiaires jusqu'à l'espèce type et ne s'en détachent jamais, en sorte qu'elles ne forment qu'une variété extrême, souvent caractéristique d'un étage donné.

Exogyra latissima Lk. donne, dès le Valanginien, des formes *aquila* qu'on peut relier au type moyen par toutes sortes d'intermédiaires ; elles sont plus abondantes au Barrémien, très abondantes à l'Aptien où elles subsistent presque seules et sont caractéristiques de l'étage. Le nom d'*aquila* mérite donc d'être conservé en tant que variété. Un exemplaire est signalé dans l'Albien du Jura, deux autres ont été recueillis dans l'Albien de Varennes, en Argonne, par M. G. Lecointre. Cette variété a donc remplacé à cette époque l'espèce souche éteinte.

Trigonia nodosa Sow. présente, dans le Lower Greensand, un grand nombre de variétés formant passage à la variété extrême *Orbignyana* Lyc. Toutes les variétés ont apparu dans l'Hauterivien, sauf cette dernière qui caractérise l'Urgo-Aptien, elle mérite à cet égard de conserver un nom distinct. C'est d'elle que dérive probablement la mutation du Cénomanien inférieur *T. dædalea* Park., après une lacune dans l'Albien.

Dans d'autres cas, l'espèce souche disparaît et cède la place à la variété extrême qui forme alors une nouvelle espèce ou mutation.

On peut citer *Gervillela anceps* Desh. qui possède à l'Hauterivien des variétés droites et arquées, au Barrémo-Aptien la forme arquée seule persiste, d'après Woods, et elle vit jusqu'au Cénomanien inférieur en Angleterre. C'est la mutation *sublanceolata* d'Orb.

Plicatula placunea Lk., forme épineuse, à côtes rayonnantes de trois ordres de grandeur, donne une série de variétés à côtes de moins en moins épineuses, celles de troisième et de deuxième ordre disparaissant peu à peu (voir p. 57, f. 35). Elles aboutissent à une forme lisse, ornée seulement de côtes concentriques, souvent épaissies en lamelles. Une des variétés à une seule série de côtes subsiste à l'Albien, c'est la mutation *radiola* qui redonne une série de variétés à côtes de moins en moins épi-

neuces, aboutissant également à une forme pourvue uniquement de côtes concentriques, mais ne redonnant jamais la forme souche à côtes épineuses de trois ordres de grandeur.

Le Barrémien est une époque de transition où nous trouvons la coexistence de formes extrêmes correspondant à l'espèce hauterivienne et à l'espèce aptienne.

Ainsi, dans le Barrémien supérieur de Wassy, *Barbatia Rauliniana* d'Orb., espèce hauterivienne, donne une variété plus carénée qui persiste seulement dans l'Aptien. C'est la mutation *aptiensis* P. et C.

Dans le même niveau, *Grammatodon securis* Leym., espèce hauterivienne, donne une variété extrême, *G. carinata* Sow., qui persiste seule à l'Aptien et vit jusqu'au Cénomanien inférieur.

Ces mutations ne paraissent jamais reproduire la forme souche.

On trouve encore, dans le Barrémien de Wassy, des formes de passage entre *Astarte subacuta* d'Orb., espèce hauterivienne dépourvue de sillon anal, et *A. sinuata* d'Orb., espèce aptienne pourvue d'un sillon anal.

Je citerai encore *Trigonia vectiana* Lyc., apparue dans les couches inférieures du « Lower Greensand », dont des variétés des « Hythes beds » forment le passage à *T. aliformis* Park., espèce albo-cénomanienne qui coexiste probablement déjà à l'état de variété à côté de *T. vectiana* Lyc.

Pavlow, enfin, a montré le passage d'une espèce à une autre dans les divers rameaux d'Aucelles (1907).

C'est par ce procédé que les Inocérames doivent avoir évolué, bien plutôt que par les variations lentes d'étage en étage que Woods a décrites (1912 *b*).

Dans certains cas, le passage entre deux variétés extrêmes nous échappe. Il semble que nous soyons en présence de l'apparition brusque d'une espèce nouvelle, mais nous ne pouvons jamais savoir s'il n'y a pas lacune entre tous les termes de passage d'une même espèce, ou s'il n'y a pas eu migration d'une région qui échappe à nos recherches.

Mode ordinaire de développement des divers rameaux de Lamellibranches secondaires.

Dans la majeure partie des cas, chaque genre de Lamellibranche secondaire forme une série de rameaux évoluant, sans ordre apparent, autour d'un type fixe. Chaque rameau est défini par un certain nombre de caractères, les diverses espèces d'un même rameau ne variant que par des caractères secondaires. Ce sont les espèces élémentaires de de Vries.

Parmi les rameaux les plus stables, citons ceux des genres et sous-genres suivantes *Nucula*, *Leda*, *Arca*, *Idonearca*, *Trigonoarca*, *Protocardia*, *Mytilus*, *Modiola*, *Chlamys*, *Limatula*, *Alectryonia Pycnodonta*, *Gryphæa*, *Pectunculus*, *Astarte*, *Phacoides*, tous les groupes de Trigonies etc..

Il faut remarquer que ce sont les rameaux à plus grande longévité, ce qui se comprend aisément.

Certains rameaux à vie plus courte sont formés également par une série d'espèces dont les caractères distinctifs sont très minimes :

Par exemple, celui de *Pholadomya Malbosi* PICT. qui dure depuis le Séquanien, celui de *Liopistha Cornueliana* D'ORB. qui se poursuit du Barrémien supérieur au Sénonien.

Le rameau de *Trigonia caudata* AG. reproduit au Cénomanien inférieur, avec *T. scabricola* LYC., les diverses variétés de la première espèce. C'est peut-être la même espèce qui a vécu du Valanginien au Cénomanien inférieur.

Le sous-genre *Arcomytilus* forme un seul rameau évoluant du Bathonien à l'Aptien autour d'un type caréné qui correspond à l'espèce normale.

Le rameau de *Perna Ricordeana* D'ORB. réunit des variétés très éloignées les unes des autres, oscillant autour d'un type à aire cardinale rectiligne.

Celui de *Gervillela anceps* DESH. peut être suivi, comme nous l'avons vu dans la première partie, du Lias au Cénomanien inférieur, avec des espèces qui ne varient que par des caractères très peu importants.

On pourrait multiplier les exemples qui nous montreraient tous la grande fixité des types de Lamellibranches secondaires, fixité qui se retrouve à toutes les époques et qui est due au mode de vie plus ou moins sédentaire de ces animaux.

En certains cas, c'est la même espèce qui s'est continuée pendant une partie de l'époque secondaire. Exemple, *Oxytoma inæquivalvis* SOW., espèce oxfordienne dont j'ai étudié la phylogénie (1923) et qui se poursuit du Lias au Néocomien avec la même série de variétés.

Le rameau de *Pinna Robinaldina* D'ORB., très uniforme depuis le Lias, semble représenté, dans tout le Crétacé, par l'espèce néocomienne précitée, avec des variétés plus ou moins carénées, à section plus ou moins plate (appelées *P. tetragona* ROEM., *P. cretacea* SCHLOTH.)

Alectryonia (*Arctostrea*) *carinata* ROEM., espèce néocomienne, tomberait en synonymie, d'après WOODS, de même que les autres espèces crétacées, avec l'espèce sénonienne *A diluviana* LINN. ; l'espèce unique comprendrait une infinité de variétés oscillant autour d'un type très caréné.

A certains moments, ces rameaux stables se mettent à muter, en apparence suivant la loi de DE VRIES et, comme l'a déjà remarqué BOUSSAC [1], surtout à la limite des étages, celles-ci correspondent à des modifications physiques des mers qui favorisent l'établissement de nouveaux rameaux.

Exogyra Tombecki D'ORB. qui appartient à un rameau très uniforme depuis le Bathonien donne brusquement naissance, à l'Aptien, à *E. canaliculata* D'ORB., espèce à valve supérieure plissée qui forme un nouveau rameau s'étendant jusqu'au Cénomanien. On ne trouve pas de forme de passage entre les deux espèces. Il se peut qu'*E. canaliculata* appartienne à un rameau différent émigré d'ailleurs.

Pycnodonta vesiculosa GUÉR. qui s'étend du Néocomien au Cénomanien donne, au début du Sénonien quelques rameaux latéraux qui ne semblent pas reliés par des formes intermédiaires. Cette lacune est peut-être seulement due au manque de matériaux.

1. Essai sur l'Évolution des Cérithidés dans le Mésonummulitique du Bassin de Paris. Annales Hébert, t. VI, 1912.

J'ai parlé plus haut (p. 306) d'*Oxytoma inæquivalvis* Sow. dont j'ai déjà étudié le rameau en détails (1923). Stable jusqu'au Bathonien, ce dernier donne alors une forme à côtes très peu nombreuses, *O. costata* Sow. ; à l'Albien, il semble donner naissance à un nouveau rameau à côtes très fines et serrées, *O. pectinata* Sow. qui vit jusqu'au Sénonien, tandis qu'au Cénomanien apparaît une mutation à côtes doubles qui ne survit pas à l'étage.

Si nous considérons le rameau de *Neithea atava* d'Orb., cette espèce donne brusquement naissance au Barrémien à *N. Morrisi* P. et Ren., sans intermédiaire, et continue à vivre à côté d'elle ; à l'Aptien apparaît la mutation voisine *N. quinquecosta* Sow., qui donne de même naissance à *N. quadricosta* d'Orb., sans intermédiaire.

Trigonia caudata Ag., espèce hauterivienne et barrémienne, possède à l'Hauterivien une variété globuleuse encore représentée dans l'argile ostréenne et qui semble donner naissance, à l'Aptien, à *T. Etheridgei* Lyc., sans qu'on trouve de formes de passage.

Trigonia sanctae-crucis P. et C. qui apparaît au Valanginien est vraisemblement l'ancêtre direct de *T. longa* Ag. qui a pris naissance, à ce qu'il semble, au Valanginien moyen, les deux coexistent à ce niveau.

Si on considère le rameau de *Trigonia nodosa* Sow., la forme du Cénomanien inférieur, *T. bracquegniensis* Gillet, cède la place au Cénomanien moyen à une espèce beaucoup plus évoluée, *T. quadrata* Ag. ; ici, les espèces ne se succèdent pas dans un même lieu, il se peut qu'elles appartiennent à deux rameaux voisins [1].

De tous ces exemples, il résulte qu'il est assez difficile, faute de pouvoir suivre chaque rameau niveau par niveau, d'essayer de mettre en lumière les saltations de de Vries, ceci ne serait possible que si les espèces évoluaient toujours sur place, cas très rare.

Il est à souhaiter que les indications, forcément trop succinctes, données ici stimulent les entreprises d'études particulières de rameaux.

Mode exceptionnel de développement des rameaux. Mutations de même sens.

Quelquefois, très rarement chez les Lamellibranches secondaires, le rameau évolue vers un caractère déterminé.

J'ai cité dans une étude antérieure (1920) le cas du rameau de *Trigonia nodosa* Sow. qui évolue vers un type à carènes de moins en moins marquées et à aréa tuberculeuse de plus en plus large, en passant par *T. dædalea* Park. et sa race *T. bracquegniensis* Gillet. *T. quadrata* Ag. réalise la forme extrême.

1. A côté de tous les rameaux précités, à affinités bien nettes des espèces les unes avec les autres, on trouve une série d'espèces à parenté probable. On peut les réunir en même groupe mais leur origine exacte ne peut être précisée. Ces groupes n'ont pas d'intérêt au point de vue phylétique. Ce sont des représentants de rameaux parfois assez éloignés les uns des autres. Tels sont les groupes de *T. ornata* d'Orb., celui des Scabres proprement dites, etc.

Rameau de *Trigonia nodosa* Sow.
Cénomanien moyen *Trigonia quadrata* Ag. (carènes effacées, aréa ponctuée).
Cénomanien inférieur *T. bracquegniensis* Gillet, *T dædalea*, Park. (carènes peu marquées, aréa légèrement noduleuse.)
Néocomien *T. nodosa* Sow. (carènes bien marquées).

2) *Neithea atava* Roem. est l'espèce souche d'un rameau qui évolue d'une forme à côtes nombreuses à une forme à côtes peu nombreuses.

N. atava Roem. possède, en effet, six côtes en série ; *N. Morrisi* P. et Ren. et *N. quinquecosta* Sow., mutations aptiennes, n'ont plus que des séries de cinq côtes. Au Cénomanien, *N. regularis* Schloth. = *N. quadricosta* d'Orb. n'a plus que des séries de quatre côtes (elle coexiste avec *quinquecosta* jusqu'au Sénonien).

Rameau *de Neithea atava* Roem.
Neithea quadricosta d'Orb. = *N. regularis* Schloth. (quatre côtes).
N. quinquecosta Sow. (cinq côtes).
N. Morrisi P. et Ren. (cinq côtes).
N. atava Roem. (six côtes).

Le type extrême à trois côtes est réalisé dès le Cénomanien avec un rameau qui évolue paralèllement à celui de *N. atava* jusqu'au Sénonien ; il comprend des formes stables (*N. Shawi* Perv., *N. Doumerci* Per.).

3) Woods a montré, pour les Inocérames d'Angleterre, le passage lent des espèces reliant ensemble un grand nombre de rameaux.

Le groupe d'*Inoceramus Salomoni* d'Orb., espèce albienne, nous montre le passage d'un type lisse à côtes concentriques seulement à un type à côtes rayonnantes très prononcées, *I. sulcatus* Park. ; certaines variétés lisses coexistant avec des côtes rayonnantes. Ici, on trouve tous les termes de passage entre les diverses espèces ; dans les cas précités, le passage semble brusque, comme nous l'avons vu plus haut à propos des saltations.

4) Si nous examinons le groupe des Trigonies *Costatæ* qui ont peu varié pendant la période jurassique, nous constatons que les espèces crétacées évoluent vers un type à carènes effacées et à aréa lisse.

Ce type, ébauché avec *Trigonia carinata* Ag. du Néocomien, plus net avec *T. subcarinata* Ebr. de l'Albien, est réalisé au maximum dans les espèces exotiques du Cénomanien et du Sénonien.

Ici, l'évolution consiste en une dégénérescence de plus en plus grande, du groupe jusqu'à son extinction ; c'est sans doute aussi le cas pour les *Quadratae*[1] qui perdent les carènes et les côtes régulières des flancs.

En général, lorsqu'un groupe a réalisé le caractère vers lequel il tendait, il s'éteint brusquement. Pour les *Neithea* du groupe d'*atava*, l'extinction a eu lieu avant la réalisation maximum de la réduction des côtes qui serait deux côtes (cinq grandes et cinq petites).

5) Certains groupes oscillent autour d'un type en présentant plusieurs phases d'évolution.

C'est le cas des *Myopholas* qui, d'après Douvillé, vont d'un type bathonien peu orné vers un type kimeridgien très orné ; puis, de ce type vers une forme hauterivienne peu ornée qui passe à une espèce albienne plus ornée.

1. Raméau de *T. nodosa*.

Le rameau présente alors une très grande longévité.

RAMEAU DES *Myopholas* DOUV.

1re PHASE	2e PHASE	3e PHASE
KIM. *M. percostata* DOUV. (très ornée).	HAUT. *M. Moreana* BUV. (peu ornée).	ALBIEN MOYEN *M. Ledouxi* DOUV. (très ornée).
CALL. *M. sp.* DOUV.	*M. semi-costa* AG. (peu ornée).	ALBIEN INF. *M. Triboleti* P. et C. (assez ornée).
BATH. *M. acuticosta* SOW. (peu ornée).	KIM. *M. multicosta* AG. (très ornée).	APTIEN SUP. *M. recurrens* COQ. (peu ornée).

Les modifications dans un même sens peuvent amener une augmentation de taille qu'on attribue à la dégénérescence quand elle correspond à l'extinction des rameaux

Chez les Lamellibranches secondaires non rudistes les cas de ce genre sont rares

Les groupes européens d'Inocérames, apparus au Jurassique et au Crétacé inférieur avec de petites formes, pullulent au Crétacé moyen et supérieur, au moment de leur extinction, et atteignent parfois de très grandes tailles (rameau d'*I. neocomiensis*, d'*I. Salomoni*).

Les Exogyres du groupe d'*E. latissima* LK., issues au Crétacé inférieur de petites espèces jurassiques du groupe d'*E. nana* SOW., sont de taille moyenne au Valanginien et à l'Hauterivien ; à l'Aptien les nombreux individus de la variété *aquila* ont presque tous une très grande taille. Le groupe s'éteint à l'Albien avec des formes de grande taille également.

Le groupe néocomien d'*Astarte obovata* SOW. débute dès le Lias avec de petites espèces, il se poursuit jusqu'au Néocomien avec des espèces de taille moyenne. Au Néocomien, il est représenté par les plus grandes formes d'Astartes connues au Secondaire ; c'est avec l'une d'elles *A. obovata* SOW. qu'il s'éteint. Elle s'étend en Angleterre jusqu'au Cénomanien inférieur, avec de nombreux individus.

Le genre *Trachycardium* débute au Néocomien avec deux petites espèces, au Turonien et au Sénonien où il est très bien représenté, il comprend des espèces de très grande taille, c'est à ce niveau que le groupe s'éteint.

J'ai déjà indiqué (p. 307) que le groupe de *T. nodosa* SOW. qui apparaît au Néocomien avec une espèce de taille moyenne s'éteignait au Cénomanien moyen, par dégénérescence, avec une espèce de grande taille connue par de nombreux individus à variétés rares, *T. quadrata* AG.

Enfin, chez les Huîtres du Crétacé du Texas, les Exogyres et les Gryphées, les premières espèces qui apparaissent à l'Aptien sont de petite taille ; au Sénonien, au au moment de l'extinction du groupe, les espèces atteignent des tailles bien plus élevées. (Voir HILL et VAUGHAN 1905 pour les dernières et BOESE 1919 pour les premières.)

Le même phénomène se retrouve chez les Aucelles qui, au Crétacé inférieur, sont, dans la plupart des rameaux, bien plus grandes que les espèces jurassiques.

1. Voir CH. DEPÉRET, *Transformations du monde animal*, p. 199.

Conclusions. — En résumé, le caractère principal des rameaux de Lamellibranches est une grande longévité, une grande uniformité et un pouvoir assez faible à donner des rameaux latéraux.

L'étude que nous venons de faire nous amène aux conclusions suivantes

Les rameaux qui varient autour d'un même type d'une façon uniforme sont ceux qui présentent la plus grande longévité ; ceux qui évoluent rapidement vers un type très différent de l'espèce souche semblent épuiser vite leur pouvoir de muter, et sont des rameaux à vie assez courte [1].

C'est ce que Ch. Depéret a exprimé en disant que *la rapidité d'évolution d'un groupe est en raison inverse de sa longévité*

III. — MIGRATIONS ET RELIQUATS DE FAUNE

a) Migrations de faunes
b) Migrations de genres.

a) Les migrations d'un ensemble de genres formant une faune déterminée correspondent aux grandes transgressions sur les aires continentales et marquent, en général, le début des étages. Elles feront l'objet du chapitre suivant consacré au renouvellement des faunes.

b) Au début du Néocomien, nous ne trouvons qu'un genre dont tous les représentants soient émigrés d'une région voisine où ils vivaient au Portlandien, *Aucella*, originaire des régions arctiques, gagne au Valanginien l'Allemagne et l'Angleterre du Nord, probablement le long des côtes de Scandinavie. Cette migration prouve l'existence de courants N.E-S.W. à la fin du Jurassique.

Un des descendants d'Aucella, *Aucellina*, apparaît à l'Aptien dans les régions voisines de l'ancienne province boréale, comme le Caucase, la presqu'île de Manguyschlak, l'Allemagne du Nord, et ne vit, dans le Sud de la France, que dans les régions assez profondes, sur le bord de la fosse vocontienne.

Dans les régions précitées, *Aucellina* peut être considérée comme un reliquat de la faune des Aucelles, sauf sans la partie Sud-Est de la France où on peut la regarder comme un émigré de l'Est ou du Nord-Est.

Il est en effet difficile, en Paléontologie, lorsqu'on considère une faune, de dire si elle est née sur place ou si elle provient d'une région voisine, étant donnés tous les jalons qui nous manquent.

La faune émigrée et la faune reliquat sont donc difficilement distinguables.

Nous pouvons constater quelques migrations de groupes probables pendant la durée de l'époque néocomienne

Le groupe de *Trigonia Pictéti* Coq., né à l'Aptien dans le bassin espagnol et dans

1. Comme le fait remarquer Ch. Depéret (*Transformations du monde animal*, p. 170), la faible longévité de beaucoup de rameaux doit tenir uniquement aux lacunes de nos connaissances, certains ayant émigré dans une région inconnue où ils ont continué de vivre.

2. *Transformations du monde animal*, p. 170.

le Somaliland est Albien dans le Massif du Moghara (Arabie). Deux espèces semblent dériver du même groupe *Trigonia distans* Conr. et *Trigonia syriaca* Conr. Elles proviennent du Cénomanien inférieur de Syrie.

Il est difficile de savoir si il y a ici une migration N. W.—S. E. ou si nous avons affaire à des espèces nées sur place.

Le groupe de *Trigonia Hondeana* Coq., qui a pris naissance dans le Nord de l'Afrique à la fin du Barrémien, a passé en Espagne, puis en Colombie (Nouvelle-Grenade) à l'Aptien (faune en partie espagnole).

J'ai discuté, à propos de la province sud-andine, l'origine probable de la faune des Trigonies du groupe des *pseudo-quadratae* (p. 283).

J'ai exposé les deux hypothèses émises par Uhlig qu'elle ait pris naissance dans le Sud de l'Amérique du Sud où elle abonde, et se soit répandue de là à l'Ouest (Nouvelle-Calédonie, Inde) et à l'Est (Afrique du Sud), ou qu'elle soit originaire des mers australes d'où elle aurait émigré plus au Nord, dans toutes les régions occupées par la faune en question.

Dans le genre *Arca*, les *Dicranodonta* (section du sous-genre *Idonearca*) nous indiquent une migration Est-Ouest ces Mollusques vivaient dans le bassin russe au Jurassique supérieur, au Valanginien ils apparaissent dans le Nord de l'Angleterre. Une espèce gagne le Sud de l'Angleterre à l'Aptien.

Plusieurs des groupes d'Huîtres qui vivaient à l'Aptien dans la sous-province espagnole se retrouvent en Algérie à l'Albien et, en partie, au Cénomanien. Certains, comme le groupe de *Liostrea neocomiensis* d'Orb., se retrouvent encore dans le Sénonien d'Algérie.

Si nous considérons le genre *Perna*, le groupe de *Perna Ricordeana* d'Orb. ne se rencontre plus, au Crétacé supérieur, qu'aux Indes et dans le Pondoland. Dans le genre *Gervilleia*, le groupe de *Gervillela anceps* Desh. survit dans le pays des Zoulous au Cénomanien moyen. Nous ne savons pas si ces deux groupes existaient à une époque antérieure dans les mêmes régions ou si nous sommes en présence d'une migration.

L'espèce néocomienne, *Gervilleia aliformis* Sow., semble avoir gagné l'Arabie (Massif du Moghara) à l'Albien et une espèce très voisine a été écrite du Cénomanien de Syrie ; mais, il se peut que le groupe se soit développé sur place dans chacune de ces régions.

Crassatella subregularis Douv., née avec une race spéciale dans l'Hauterivien du bassin de Paris, a été décrite dans l'Aptien inférieur du Massif de Moghara. Il est encore difficile ici de savoir s'il y a eu migration ou si l'espèce vivait déjà à une époque préaptiennne dans cette partie de l'Arabie dont les dépôts sont mal connus.

Dans beaucoup de cas, nous ne sommes pas en présence d'une migration, mais d'un reliquat de faune.

C'est ainsi que les Trigonies de la fin de l'époque crétacée deviennent de plus en plus rares en Europe et sont peu à peu reléguées dans le Sud de la terre à mesure qu'on approche de l'époque tertiaire où elles n'ont été trouvées jusqu'à présent qu'en Australie.

Au Néocomien déjà, les « gibbosae ne sont plus représentées qu'en Algérie et aux Indes ; au Cénomanien, en Syrie au Sénonien, peut-être en Patagonie.

Au Crétacé supérieur, le groupe des « excentricæ » ne se rencontre plus qu'aux Indes et probablement en Patagonie. On ne le connaît pas dans ces régions au Néocomien.

Le groupe de *Trigonia ornata* d'Orb. (Scabres) n'est plus représenté au Sénonien que par une espèce en Europe ; il est assez abondant en Patagonie [1] et aux Indes.

De même, le groupe des « Carinatæ » n'est plus représenté au Cénomanien moyen qu'au pays des Zoulous, au Crétacé supérieur aux Indes et dans la Nouvelle-Zélande, par des formes dégénérées à aspect de *Gibbosæ*.

En résumé, nous assistons au Néocomien à quelques migrations dont les plus importantes sont vers l'Ouest ; mais, la plupart des groupes appelés cryptogènes sont des émigrés dont l'origine reste encore inconnue.

Au Crétacé moyen et supérieur, beaucoup de groupes néocomiens gagnent le Sud de la terre et peuvent être considérés comme des émigrés du Nord; tandis que d'autres, cantonnés dans les régions australes, sont de simples reliquats de faunes. Aux mêmes époques, de nouveaux groupes envahissent le Nord de l'Europe avec les faciès de la Craie.

IV. — RENOUVELLEMENT DES FAUNES

J'ai indiqué, dans le début de cette troisième partie, les caractères de la faune crétacée par rapport à ceux de la faune jurassique. C'est au Valanginien qu'a lieu, pour les Lamellibranches, le grand renouvellement qui amène une série de rameaux et de genres inconnus jusqu'alors.

De quelle façon la transition entre la faune jurassique et la faune crétacée s'est-elle faite ?

La grande régression purbeckienne et wealdienne qui introduisit sur une partie de la terre le régime lacustre et lagunaire a amené l'extinction d'un certain nombre de groupes jurassiques. Cependant, un grand nombre, plus facilement adaptables au régime dessalé, ont pu subsister et se retrouvent dans le Valanginien du Sud-Est de la France. C'est ce qu'on peut appeler les éléments « autochtones anciens », suivant l'expression de Suess. Ils sont cités plus haut (p. 296).

D'autres éléments, ceux que j'ai cités comme cryptogènes (p. 296) sont émigrés du Sud. Parmi ceux-là, les uns ne survivront pas au Néocomien, les autres vivront pendant toute la période secondaire, voire même l'époque tertiaire ou actuelle. Ce sont les « nouveaux autochtones » de Suess.

C'est avec la transgression qui marque le début de l'étage Valanginien sur une petite partie des aires continentales qu'a lieu l'apparition des faunes les plus importantes au Néocomien.

A côté de la faune littorale et néritique, dont les espèces se sont toutes renouvelées du Portlandien au Valanginien, il faut considérer celle qui peuplait les régions profondes où le Tithonique et le Berriasien sont en continuité :

1. C'est le groupe de Patagonie qui a le plus de rapports avec le genre *Eotrigonia* Cossm. de l'Éocène d'Australie.

En Russie, certaines Aucelles qui peuplent les mers au début du Crétacé appartiennent à des espèces ou tout au moins à des rameaux préexistants.

Dans le Yorkshire et le Lincolnshire, les couches de base du Crétacé inférieur contiennent les mêmes espèces de Lamellibranches que les dernières couches portlandiennes. La faune des Ammonites et des Bélemnites renouvelée permet la délimitation.

Les couches de Knoxville, en Californie, ont une faune si uniforme au Jurassique supérieur et au Néocomien qu'il est difficile de dire quand débute le Crétacé, les Ammonites n'ayant pu être attribuées à des espèces connues.

Sur le bord de la fosse vocontienne, on connaît une petite faune berriasienne qui se confond avec celle des Lamellibranches tithoniques, possédant une partie de ses espèces (voir p. 265).

Dans le Valanginien moyen et supérieur apparaît, dans la même région, une petite faune d'espèces naines qui paraît émigrée du Nord (quelques espèces communes avec celles du Yorkshire), peut-être provient-elle d'une faune jurassique locale.

Si nous considérons maintenant les continents africano-brésilien et australo-indo-malgache, nous y voyons apparaître, avec la transgression qui marque le début de l'étage Valanginien, une faune toute spéciale, la faune de Uitenhage qui semble s'être repandue en même temps dans toutes les régions inondées de l'hémisphère Sud. Elle disparaît avec la régression qui marque la fin de l'Hauterivien. Ses éléments principaux sont venus du Sud. Dans certains bassins, elle contient des éléments venus du Nord, de la région méditerranéenne, et quelques espèces à affinités boréales qui viendraient d'une province australe froide hypothétique (voir p. 288).

L'étage Hauterivien n'est marqué que par des transgressions de faible amplitude, aussi les éléments nouveaux sont-ils peu nombreux dans l'Europe occidentale. La faune du Jura gagne le bassin de Paris, presqu'entièrement immergé à cette époque.

Sur les bords de la fosse vocontienne, on retrouve, en partie, la faune profonde berriasienne.

Dans l'hémisphère Sud, les faunes valanginienne et hauterivienne confondues ne permettent pas la délimitation des étages, les Ammonites étant très peu nombreuses.

Si nous passons maintenant au Barrémien, nous y voyons, au début de l'étage, une faune très appauvrie dans le Jura et le bassin de Paris, ce qui indique la prochaine régression de la fin de l'étage.

Si nous considérons la faune profonde qu'on trouve sur les bords de la fosse vocontienne, nous y trouvons peu d'espèces nouvelles la même uniformité semble régner tout le long du géosynclinal méditerranéen.

A la base de l'Aptien, en Angleterre (Sud), dans le bassin de Paris et dans le Jura apparaît une nouvelle faune émigrée d'une région méridionale. Elle n'est pas aussi importante que la faune valanginienne, car elle ne se répand pas dans toute la province méditerranéenne, peuplée à cette époque par les espèces cosmopolites du Néocomien inférieur. Dans l'Angleterre du Sud, on trouve de plus quelques espèces venues du Nord de l'Angleterre, tandis que, dans le bassin de Paris, apparaissent sporadiquement des éléments communs avec les régions plus chaudes à faciès urgonien.

Une autre transgression intéressante est celle qui amène, dans le centre de l'Espagne, dans le Vénézuéla, la Colombie et le Pérou, une faune toute spéciale pendant une partie de l'Aptien. L'origine de cette dernière est certainement méridionale ; on en trouve déjà quelques représentants dans l'Est du Portugal au Barrémien ; il s'y mélange, dans les diverses régions précitées, un grand nombre d'éléments jurassiens anciens ou nouveaux.

A la même époque, les faunes qui occupaient les mers septentrionales et australes sont remplacées par la faune méditerranéenne cosmopolite dont nous venons de parler et par une série de petites faunes locales. La transgression recouvre alors une partie des aires continentales.

Dans les régions plus profondes de la province méditerranéenne, on retrouve à l'Aptien inférieur une faune de Bivalves analogue à celle du Barrémien ; à l'Aptien supérieur, la petite faune naine du Valanginien moyen et supérieur, sans presqu'aucun élément nouveau.

Cette étude met en relief l'importance des migrations dans le renouvellement des faunes. Comme nous l'avons vu plus haut, bien des rameaux qui semblent évolués sur place sont, en réalité, remplacés par des rameaux voisins émigrés.

Les migrations étant liées aux transgressions et régressions; nous voyons la grande influence de celle-ci sur la vie entière du globe.

PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS

ABICH. — 1851. Verzeichn. eine Sammlung v. Versteiner. von Daghestan. *Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch. Berlin*. Bd. III.

AGASSIZ. — 1840-1845. Études critiques sur les Mollusques fossiles.
1840, p. I. Trigonies. 1842, p. 2, Myes.

ALMERA JAIME. — 1895. Étude stratigr. du Massif crétacé du littoral de la province de Barcelone. *B. S. G. F.*, (3), t. XXIII, p. 564.

ANDRUSSOW. — 1888. Ber. ueber die transkasp. Gebiet ausgefürten geol. Untersuchungen. *Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst.*, t. XXXVIII, p. 265.

ANTHULA. — 1900. Ueber die Kreidefossilen der Kaukasus. *Beitr. z. Pal. Ost-Ung. u. der Orient.* Bd. 12, p. 2, 3, p. 55.

ANTHULA. — 1903. Le Néoc. moyen de Crnoljevica. *Ann. géol. Pénins. balkanique*, v. VI, fasc. I.

ARLDT. — 1920. Handbuch der Palæogeographie, Bd. I, Leipzig.

ASCHER. — 1906. Die Gastropoden, Bivalven u. Brachiopoden der Grodischter Schichten. *Beitr. z. Geol. u. Pal. Ost. Ung. u. der Orient*, Bd. XIX.

BARROIS et COTTEAU. — 1879. Mém. sur le terrain crétacé du bassin d'Oviédo, Espagne. *Ann. Sc. géol.*, t. X, n° 1.

BAUMBERGER et MOULIN. — 1898. La série néocomienne à Valangin. *Bull. Soc. neufchâteloise des Sc. Nat.*, t. XXVI, Neufchâtel.

BAUMBERGER. — 1922. Ueber die Valanginienfauna von Pobungo auf Sumatra. *Eclog. geol. Helvetiæ*, vol. XVI, n° 5.

BAYAN. — 1876. Matériaux pour la géologie du Caucase.

BAYLE et COQUAND. — 1851. Mém. sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili. *Mém. Soc. géol. de France*, t. IV, 2e série.

BERNARD. — 1895. Recherches ontogéniques et morphologiques sur la coquille des Lamellibranches. *Ann. Sces Nat. Zool.*, t. VIII, I.

BERNARD. — 1895. 1re note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches. *B. S. G. F.*, (3), t. XXI, p. 104.

BERNARD. — 1896. 2e note sur le développement et la morphologie, etc. *Ibid.* (3), t. XXIV, p. 54.

BERNARD. — 1896. 3e note sur le développement et la morphologie, etc. *Ibid.* (3), t. XXIV, p. 412.

BERNARD. — 1897. 4e et dernière note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches. *Ibid.*, (3), t. XXV, p. 559.

BEUSHAUSEN. — 1895. Die Lamellibranchiaten des Rheinischen Devon. *Abhand d. preus. geol. Landesanst.*, N. F., Heft 17.

BIGOT. — 1893. Mémoire sur les Trigonies. *Mém. de la Soc. Linnéenne de Normandie* ; vol. XVII, 2e fasc.

BIGOT. — 1895. Mémoire sur les Opis. *Ibid.*, vol. XVIII, 2e fasc.

BITTNER. — 1895. Die Lamellibranchiaten der alpinen Trias. *Abhandl. d. K. K. geol. Reichsants.* Bd. XVIII, 2e fasc.

BLANCKENHORN. — 1890. Beitr. z. Geol. Syriens. Die Entwickl. des Kreidesystems in Mittel u. Nord-Syriens. *Eine geognostische paleontologische Monographie*. Cassel.

BLAYAC. — 1912. Esquisse géologique du bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines. *Bull. Serv. Cart. géol. d'Algérie*, 2e sér., n° 6.

BŒHM. — 1885. Die Bivalven der Stramberger Schichten. *Pal. Mitteil. (aus dem Museum des Koenigl. Bayern Staates)* ; 2 Bd., 4te Abteil.

BŒHM J. — 1893-94. Ueber *Cœlastarte* und *Heteropis*. *Ber. d. Naturf. Gesell. i. Freiburg i. B.* ; vol. VII, VIII, p. 20.

BŒHM J. — 1917. Ueber *Eriphila* Gabb, *Dozya* Bosquet. *Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, t. 69, p. 20.

BŒHM J. — 1919. Zur systematischen Stellung der Gattung *Neithea* DROUET. *Jahrb. d. preuss. geol. L. A.*, Bd. 40, t. 2, p. 129.

BŒSE. — 1919. On a new *Exogyra* from the Del Rio Clay and some observations on the evolution of *Exogyra* in the Texas Cretaceous. *Univ. Texas Bull.*, n° 1902.

Bogoslowsky. — 1899. Ueber das untere Neokom im Norden des Gouvernements Simbirsk u. der Rjasan-Horizont. *Verhandl. d. russ. miner. Ges.*, 2e sér., vol. 37, p. 249.

Borissyak. — 1899. Einleitung zum Studium der fossilen Pelecypoden. *Verh. d. russ. min. Ges.*, 2e sér., vol. XXXVII, p. I.

Borissyak. — 1901, Sur les Aucelles du Crétacé inférieur de Crimée. *Bull. Com. géol. de Saint-Pétersbourg*; vol. 20.

Brun de. — 1919. Sur un nouveau gisement valanginien dans les Alpilles, près de Saint-Rémy-en-Provence (B.-du-Rhône). *C. R. S. S. G. F.*, séance du 2 juin.

Buch von. — 1839. Pétrifications recueillies en Amérique par A. de Humboldt et par Ch. Degenhardt. Berlin.

Buchauer. — 1897. Ueber neokom Fossil. bei Niederndorf, *Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst.*, t. 37.

Burckhardt. — 1903. Beitrage zur Kenntniss der Jura- und Kreide Formation der Cordillere. *Palæontographica*; vol. XL.

Buvignier. — 1852. Statistique géologique, minéralogique et paléontologique du dép. de la Meuse av Atlas. Paris.

Carez. — 1904-1909. La géologie des Pyrénées. *Mém. Carte géol. dét. de la France.*

Choffat. — 1885. Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal. I. Contrées de Cintra, de Bellas et de Lisbonne.

Choffat. — 1901-1902, Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. I. Espèces nouvelles ou peu connues.

Choffat. — 1906. Espèces nouvelles ou peu connues du Mésozoïque portugais. *Journal de Conchyliologie*; vol. LIV, 4e sér., t. VIII.

Collot. — 1899. Sur les Trigonies byssifères. *B. S. G. F.*; 3e sér., t. XVII, p. 224.

Collot. — 1890. Terrain crétacé de Basse-Provence. *B. S. G. F.*; (3), t. XVIII, p. 49.

Coquand. — 1862. Géologie et Paléontologie de la région Sud de la Province de Constantine; avec Atlas. *Mém. Soc. Émul. de Provence*, t. II.

Coquand. — 1865. Monographie de l'étage Aptien de l'Espagne. *Mém. Soc. Ém. de Provence*, t. III, Marseille.

Coquand. — 1868. Description géologique de la formation crétacée de la Province de Teruel. *B. S. G. F.*, (2), t. XXVI, p. 144.

Coquand. — 1869. Monographie du genre *Ostrea*, Marseille.

Cornuel. — 1840. Mémoire sur les terrains crétacés du dép. de la Haute-Marne. *Mém. soc. géol. Fr.*, 1re sér., t. IV.

Cortazar. — 1885. Geol. geogn. y mineral. de la prov. de Teruel. *Bol. Map. geol. de Espana*, t. XII.

Cossmann. — 1907. Le Barrémien supérieur à faciès urgonien de Brouzet-les-Alais. Description des Gastropodes et Pélécypodes. *Mém. Soc. géol. de Fr.*; *Paléontologie*; vol. XV.

Cossmann. — 1912. Évolution des Trigonies. *Ann. de Paléontologie*; t. VII, f. 2.

Cossmann. — 1918. Les coquilles des Calcaires d'Orgon (B.-du-R.) *B. S. G. F.*; (4), t. XVI, p. 336.

Cotteau. — 1855. Prodrome des Mollusques fossiles du département de l'Yonne. *Bull. Soc. Sces de l'Yonne*; vol. IX.

Cragin. — 1895. A contribution to the invert. paleont. of the Texas Cretaceous. *Ann. Report. Geol. Surv. of Texas.*

Cragin. — 1905. Malone jurassic formation of Texas. *Bull. U. S. Geol. Surv.*, n° 266.

Dacque. — 1904. Beitr. z. Geologie des Somalilandes. I. Untere Kreide. *Beitr. z. Geol. u. Pal. Ost-Ung. u. der Orient*; Bd. XVII.

Dames. — 1873. Ueber *Ptychomya. Zeitsch. d. d. geol. Ges.*, vol. XXV.

Davies. — 1917. The British isles. Lower Cretaceous. Handbuch der regionalen Geologie.

Depéret. — 1885. Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon. *Annales des Sces Géol.*, t. XVII,

Dereims. — 1898. Recherches géologiques dans le sud de l'Aragon. *Annales Hébert*, t. II.

Deslongchamps Eudes. — 1824. Mémoire sur les coquilles du genre *Gervilleia. Mém. Soc. Lin. du Calvados*; vol. I.

Deslongchamps Eudes-Eugène. — 1858. Essai sur les Plicatules fossiles des terrains du Calvados et quelques genres voisins ou démembrés. *Mém. Soc. Lin. de Normandie*; vol. XI.

Dietrich. — 1910. *Ensigervilleia*; eine neue Gervilliengruppe aus dem oberen Weissen Jura von Schwaben. *Centralbl. f. Min.* etc.

Dietrich. — 1918. Zur unteren Kreide von Mombassa (Ostafrika) und ueber *Exogyra Minos* Coq., *Centralblatt f. Min.*, etc., n° 15 et 16, p. 247.

Doncieux. — 1903. Études sur les Corbières orientales. *Ann. lab. géol. de Lyon*, t. 11, N^lle Série.
Douvillé H. — 1897. Classification systématique des Pectinidés. *B. S. G. F.* (3), t. XXV, p. 202.
Douvillé H. — 1902. Sur le genre *Chondrodonta* Stant.; *ibid.*, t. II, p. 314.
Douvillé H. — 1904. Sur quelques fossiles de Madagascar. *Ibid.*, 4e sér., t. IV, p. 207.
Douvillé H. — 1907. Observations sur la charnière des Lamellibranches Hétérodontes. *B. S. G. F.* (4), t. VIII, p. 26.
Douvillé H. — 1907. Les Lamellibranches cavicoles ou Desmodontes. *Ibid.*, p. 96.
Douvillé H. — 1910. Observations sur les Ostréidés; origine et classification; *ibid.*, t. X, p. 634.
Douvillé H. — 1917. Terrains secondaires du Massif du Moghara. Paléontologie. 1re et 2e parties. *Mém. Acad. Sc. de Paris*; t. 54.
Douvillé H. — 1912. Classification des Lamellibranches. *Ibid.*, t. XII, p. 419.
Douvillé H. — 1921. La charnière des Lamellibranches hétérodontes; les Isocardes. *C. R. S. S. G. F.*; n° 9, p. 123.
Douvillé R. — 1906. Esquisse géologique des Préalpes subbétiques. *Ann. Hébert*, t. IV.
Douvillé R. — 1909. Sur les Holcostéphanidés et quelques autres fossiles rapportés du territoire de Neuquen, etc. *B. S. G. F.*, (4), t. IX, p. 293.
Douvillé R. — 1911. Péninsule ibérique. A. Espagne. Handbuch der Regionalengeologie, 3te Abteil, Heidelberg.
Dumas. — 1877. Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du dép. du Gard.
Dutertre A. P. — 1923. Sur l'Éocrétacé du Bas-Boulonnais. *C. R. S. S. G. F.*, p. 15, 22 janvier.
Eichwald. — 1866-69. Lethæa rossica ou paléontologie de la Russie; vol. 2 (période moyenne). Avec Atlas. Stuttgart.
Etheridge. — 1872. Description of the Palæozoic and Mesozoic fossils of Queensland. *Quart. Journ. Geol. Soc.*; vol. XXVIII, p. 317.
Etheridge. — 1902-3. A Monograph of the cretaceous invertebrate fauna of New-South-Wales. *Mem. Geol. Surv. N. S. W. Paleont.*, n° 2.
Etheridge. — 1907. Lower Cretaceous fossils from the sources of the Barcoo, Ward and Nile rivers; South Central Queensland. P. I. Annelida, Pelecypoda and Gasteropoda. *Rec. Austr. Mus.*, vol. VI; p. 317.
Etheridge et Jack. — 1892. The geology and paleontology of Queensland and New-Guinea.
Fallot E. — 1883. Sur un gisement crétacé fossilifère des environs de la gare d'Eze, (A. M.). *B. S. G. F.*, (3), t. XII, p. 289.
Fallot P. — 1922. Étude géologique de la Sierra de Majorque. Paris.
Favre F. — 1908. Die Ammoniten der Untere-Kreide Patagoniens. *Neues Jahr. f. Min., Geol, u. Pal.*, Beil. Bd. XXV, p. 601.
Felix. — 1891. Versteinerungen aus der mexicanischen Jura und Kreide-Formation. *Palæontographica*; vol. XXXVII. p. 163.
Ficheur. — 1900. Le Crétacé inférieur du Massif des Matmates (Alger). *B. S. G. F.* (3), t. XXVIII, p. 559.
Fitton (J. de C. Sowerby). — 1836. Observ. on some of the strata between the Chalk and the Oxford Oolite in the South-East of England. *Trans. Geol. Soc.*; sér. 2, vol. IV, p. 103.
Forbes E. — 1845. Catalogue of Lower Greensand fossils in the Museum of the Geological Society. P. I. Acephala Lamellibranchiata. *Quart. Journ. Geol. Soc.*; vol. I. p. 237.
Forbes E. — 1846. Report on the fossil invertebrata from Southern India etc. *Trans. Geol. Soc.*, sér. vol. VII, p. 3, p. 139.
Fournier. — 1896. Description géologique du Caucase central.
Frech. — 1902. Ueber *Gervilleia*. *Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal.*; p. 609.
Gardner. — 1884. British cretaceous Nuculidae. *Quart. Journ. Geol. Soc.*; vol. 40, p. 120.
Garnier. — 1866-1867. Note sur la géologie de la N^lle-Calédonie. *B. S. G. F* (2), t. XXIV, p. 445.
Geinitz. — 1873. Das Elbthalgebirge in Sachsen. *Palæontographica*; vol. XX, p. I, p. 169.
Gerhardt K. — 1897. Beitrage zur Geologie und Palæontologie von Sud-America; V. Beitr. Kenntnis der Kreideformation in Columbien. *N. J. f. Min. Pal., Geol. etc.* Beil. Bd., t. VI, p. 161.
Gillet S. — 1918. Sur les Lamellibranches éocrétacés et albiens du Haut-Atlas marocain. *C. R. S. S. G. F.*, n° 11, p. 117.
Gillet S. — 1919. Sur la faune de Lamellibranches des gisements néocomiens pyriteux. *B. S. G. F.* (4), t. XIX, p. 285.
Gillet S. — 1920. Révision du groupe de *Trigonia quadrata* Ag.; *ibid.*, t. XX, p. 553.
Gillet S. — 1921 a. Étude du Barrémien supérieur de Wassy (Haute-Marne); *ibid.*, t. XXI, p. 3.

GILLET S. — 1921 b. Étude des Lamellibranches du Calcaire à Spatangues. *Bull. Soc. Sc. de l'Yonne*, t. 75, Auxerre, 1922.

GILLET S. — 1923. Remarques sur le rameau d'*Oxytoma inæquivalvis* Sow. *B. S. G. F.* (4), t. XX, p. 450.

GILLET S. — 1924. Révision du sous-genre *Neithea* DROUET. *Ibid.*, t. XXI.

GRAS. — 1852. Catalogue des corps organisés fossiles dans le dép. de l'Isère. *Bull. Soc. Statist. Isère* ; sér. 2 ; vol. II, p. 228.

HANDBUCH DER REGIONALEN GEOLOGIE, Bd. III, I Abt., The British isles. Lower Cretaceous by DAVIES, p. 246. Heidelberg, 1917.

HARBORT. — 1903. Die Schaumburg-Lippesche Kreidemulde. *Neues Jahrb. f. Min.* etc., t. I, p. 59.

HARBORT. — 1905. Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde. *Abhand d. K. K. G. Landesanst. u. Bergakad.* N. F., H. 45.

HAUPT. — 1907. Beitr. z. Geol. u. Paleont. von Sudamerika. XII. Beitr. z. Fauna des oberen Malm u. der unteren Kreide in den argentinischen Cordillere. *Neues Jahrb. f. Min.. Geol. u. Pal.* Beil. Bd. XXIII, p. 187.

HÉBERT. — 1871. Le Néocomien inférieur dans le Midi de la France. *B. S. G. F.* (2), t. XXVIII, p. 143.

HÉBERT. — 1867. Le Crétacé inférieur dans les Pyrénées. *Ibid.* (2), t. XXIV, p. 323.

HENNIG. — 1913. Ueber Urgon in Deutsch-Ost-Afrika. *Zentralblatt f. Min.*, etc., p. 81.

HENNIG. — 1916. Die Fauna des deutsch-ost-afrikanischen Urgonfacies. *Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, Bd. 68, p. 441.

HILL. — 1889. Paleontology of the Cretaceous formation of Texas. P. I. (*University of Texas, School of Geology*).

HILL. — 1893. The invertebrata Paleontology of the Trinity Division. *Proc. Biol. Soc. Washington* ; vol. VIII.

HILL et VAUGHAN. — 1898. The Lower Cretaceous Gryphæas of the Texas Region. *Bull. U. S. Geol. Surv.* ; n° 151.

HILL et VAUGHAN. — 1899-1900. Geography and Geology of the Black and Grand Prairies, Texas, etc. *Mon. U. S. G. Surv.*, 2I st Report.

HOFFMANN et VADESK. — 1913. Mittelneokom Bivalven des Mecsekgebirges Schichten. *Mitteil. aus den Jahrbüche der Kgl. ungarischen geol. Reichsanst.* Bd. XX, 5 Heft.

HOLUB et NEUMAYR. — 1881. Ueber einige Fossilien aus der Uitenhage Form. in Sud-Afrika. *Deutsch. K. Akad. Wissensch. Wien.* Bd. XLIV.

JACCARD. — 1869. Jura Vaudois et Neufchâtelois. *Mat. Carte géol. suisse*; vol. IX.

JACK et ETHERIDGE, voir ETHERIDGE.

JACKSON. — 1890. Phylogeny of the Pelecypoda. The Aviculidæ and their allies. *Mem. Bost. Soc. Nat. Hist.*, v. IV, p. 277.

JAWORSKI. — 1914. Beitræge zur Kenntniss der Lias-Volen Sud-Amerikas. *Pal. Zeitschr.*, Bd. I, Heft 2.

JOUKOWSKI et FAVRE. — 1913. Monographie du Mont-Salève. *Mém. Soc. Phys. et Hre Nat. Genève*, v. 37, fasc. 4.

JUDD. — 1868. On the Speeton Clay. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXIV, p. 230.

KARAKASCH. — 1897. Dépôts crétacés du versant septentrional de la chaîne du Caucase et leur faune.

KARAKASCH. 1907. Crétacé inférieur de Crimée et sa faune. *Trav. de la Soc. imp. des Nat. de Saint-Pétersbourg*, vol. XXXII, livr. 5. Geol. et Min.

KARSTEN. — 1856. Ueber die geognostichen Verhältnisse des Westlichen Columbien der heutigen Republiken Neu-Grenada u. Equator. Amt. Bericht ueber die zwei und dreissigster Versamml. *Deutsch. Naf-forsch. Arzte zu Wien.*

KAUFMANN. — 1867. Geolog. Beschreib. der Pilatus. *Beitr. z. geol. Karte der Schweiz.* Lief. 5.

KEEPING W. — 1883. The fossils and palæontological affinities of the Neocomian deposits of Upware and Brickhill. Cambridge.

KEYSERLING. — 1846. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petchoraland im Jahre 1843. Saint-Petersbourg.

KILIAN W. — 1888. Description géologique de la Montagne de Lure. Paris.

KILIAN W. — 1889. Mission d'Andalousie. Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires. *Mém. Savants étrangers. Instit. de France*, sér. 2, vol. 30, p. 601.

KILIAN W. — 1902. Ueber Aptien in Sud-Afrika. *Centralblatt f. Min.*, etc., p. 465.

KILIAN W. — 1905. Sur la présence de l'étage Aptien dans le Sud de l'Afrique. *Trav. lab. Grenoble*, v. VI, 2e fasc., p. 212.

KILIAN W. — 1893. Sur quelques gisements fossilifères de la région de Castellane. *B. S. G F.* (3), t. XXIII, p. 885.

KILIAN W. — 1907-1913. Lethæa geognostica. II Teil. Mesozoicum ; 3te Bd., Kreide, 3 vol.

KILIAN W. — 1912. Découverte d'un nouveau gisement de l'Hauterivien glauconieux au Muret (Isère). *C. R. S. S. G. F.*, 12 juin, p. 122.

KILIAN W. — 1920. Sur la répartition des faciès du Paléocrétacé dans les unités structurales du Sud-Est de la France. C. R. A. Sc., t. CXXX, n° 8.

KILIAN W. et LEENHARDT. — 1895. Sur le Néocomien des environs de Moustiers-Sainte-Marie (Basses-Alpes). *B. S. G. F.*, (3), t. XXIII, p. 970.

KILIAN W. et GENTIL L. — 1906. Découverte de deux horizons crétacés remarquables au Maroc. *C. R. Ac. Sc.* CXLII, p. 603.

KILIAN et GENTIL. — 1907. Sur les terrains crétacés de l'Atlas occidental marocain. *Ibid.*, CXLIV, p. 105.

KILIAN et GENTIL. — 1907. Sur l'Aptien, le Gault et le Cénomanien et sur les caractères généraux du Crétacé inférieur et moyen de l'Atlas occidental marocain. *Ibid.*, CXLIV, p. 105.

KILIAN W. et REBOUL. — 1915. Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France. Faune de l'Aptien inf. des environs de Montélimar (Drôme). *Mém. Carte géol. Fr.*

KILIAN W. et GIGNOUX, CHAPUT, SAYN, FALLOT P., REBOUL. — 1920. Contribution à l'étude des Céphalopodes paléocrétacés du Sud-Est de la France. *Mém. Carte géol. Fr.*

KITCHIN. — 1903. Jurassic fauna of Kutch. T. II. Lamellibranchiata. P. I. Trigoniæ. *Palæont. Indica* ; vol. III, p. 9.

KITCHIN. — 1908. The invertebrata fauna and palæontological relations of the Uitenhage series. *Ann. South. Afr. Mus.*; vol. VII, p. 2.

KOCH. — 1848. Die *Perna mulleti* Schichten von Hillsthon etc. *Palæontograph.*, Bd. I, p. 1., sér. 4.

KRAUSS. — 1843. Ueber die geologischen Verhältnisse der Œstlichen Küste des Kaplandes etc. *Amtl. Ber., 20te Versamml. d. Gesellsch. deutsch. N. Naturf. u. Aerzte zu Mainz im Sept.*, p. 126.

KRAUSS. — 1850. Ueber einige Petrefacten aus der Unteren Kreide des Kaplandes. *Nov. Act. Acad. Cæsar. Leopol. Carol. Nat. Curios*, vol. XXII, p. 439.

KRENKEL. — 1910 *a*. Die Aptfossilien der Delagoa-Bay (Süd-Ostafrika). *N. Jahrb. f. Min. etc.*, Bd. I, p. 142.

KRENKEL. — 1910 *b*. Die Untere Kreide von Deutsch-Ostafrika. *Beitr. z. Palæont. u. Geol. Ost.-Ung. etc.*, vol. XXII, p. 201.

LACVIVIER CROISIERS DE. — 1884. Études géologiques sur le dép. de l'Ariège et en particulier sur le terrain Crétacé — Paris. Thèse Fac. Sc. Ann. S^ees géol., t. XV

LAHUSEN. — 1874. Sur les fossiles de l'argile de Simbirsk. *Bull. Soc. Imp. des Natur. Saint-Pétersbourg*, t. IX.

LAHUSEN. — 1886. Die Inoceramen-Schichten an dem Olenek u. der Lena. *Mém. Acad. Imp. Sces Saint-Pétersbourg* ; sér. VII, vol. XXXIII, n° 7.

LAHUSEN. — 1888. Ueber die russischen Aucellen. *Mém. Com. géol. russe*; vol. VIII, n° 1.

LAMBERTJ. — 1916. Sur l'existence de l'étage Valanginien et sur l'oscillation barrémienne dans l'Aube et dans l'Yonne. *Mém. Soc. Ac. de l'Aube*, t. LXXX.

LAMPLUGH. — 1889. On the subdivisions of the Speeton Clay. *Quart. Journ. geol. Soc.* ; vol. XLV, p. 575.

LANDERER. — 1872. Monographia paleontologica del Piso Aptico de Tortosa, Chert y Benifaza.

LEA. — 1840. Notice of the oolitic formation in America with descriptions of some of its organic remains, *Trans. Phil. Soc. of. America* ; 2e sér., v. VII.

LEENHARDT. — 1883. Étude géologique de la région du Mont-Ventoux. Montpellier.

LEENHARDT et KILIAN, voir KILIAN et LEENHARDT.

LEMOINE P. — 1906. Études géologiques dans le Nord de Madagascar. Contribution à l'histoire géologique de l'Océan Indien.

LEMOINE P. — 1907. Sur la présence de fossiles marins dans le Néocomien inférieur du Pays de Bray. *Bull. Soc. Sces nat. Rouen*, vol. XLIII.

LEYMERIE. — 1840. Mémoire sur le terrain crétacé du département de l'Aube. *Mém. Soc. géol. de Fr.*, (1), t. IV.

LEYMERIE. — 1842. Suite du Mémoire sur le terrain crétacé du dép. de l'Aube. P. II. (Paléont.) *Ibid.*, vol. V.

LEYMERIE. — 1846. Statistique géologique et minéralogique du dép. de l'Aube. Atlas, Troyes, Paris, Londres.

LITSCHKOW. — 1912. Mesozoic Trigoniæ. *Mém. Soc. Natur. Kiew*, t. XXII.

LITSCHKOW. — 1913. Sur les Trigonies, Kiew.

Loriol P. de. — 1858. Description de l'étage néocomien des Voirons. *Matér. Pal. suisse*, 2e sér.

Loriol P. de. — 1861-63. Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage Néocomien moyen du Mont-Salève. Genève et Bâle.

Loriol P. de. — 1866. Description des fossiles de l'oolithe coralienne de l'étage Valanginien et de l'étage Urgonien du Mont-Salève. Genève. Publié également dans A. Favre. Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, vol. I, p. 310.

Loriol P. de. — 1868. Monographie des couches de l'étage Valanginien des carrières d'Arzier (Vaud). *Matér. pour la Paléont. suisse* ; sér. 4.

Loriol P. de et Gilliéron. — 1869. Monographie paléontologique et stratigraphique de l'étage Urgonien inf. du Landeron, canton de Neufchâtel. *Mém. Soc. helvét. Sces Nat.*, vol. XXIII, p. I.

Lycett. — 1872-83. A Monograph of the British fossil Trigoniæ. *Palæont. Soc.*

Maas. — 1895. Die Untere Kreide des subhercynen Quadersandstein-Gebirge. *Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, vol. XLVII, *ibid.*, vol. II.

Matheron. — 1842. Catalogue méthodique et descriptif des Corps organisés fossiles du dép. des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins. *Répertoire des Travaux de la Soc. statistique de Marseille* ; v. VI.

Matheron. — 1878-80. Recherches paléontologiques dans le Midi de la France, Marseille.

Matte. — 1901. Documents pour servir à la description géologique des Alpes delphino-savoisiennes. C. R. d'une excursion géol. dans les Alpes du Dauphiné et de la Savoie. *Trav. du lab. de Gren.*, t. VI, 1er fasc.

Mayer-Eymar F. — 1887. Systematisches Verzeichniss der Kreide u. Tertiär Versteinerungen der Umgegend von Thun. *Beitr. z. geol. Karte der Schweiz* ; vol. XXIV, 2.

Mayer-Eymar. — 1893. Ueber Neocomian-Versteinerungen aus dem Somaliland. *Vierteljahrschrift d. Nat. Gesellsch. Zurich*, vol. XXXVIII.

Meek et Hayden. — 1856. Descriptions of twenty-eight new species of Acephala and one Gasteropod from the Cretaceous formations of Nebraska Territory. *Ibid.*, sér. 2, vol. I, p. 117.

Mengaud L. — 1920. Recherches géologiques dans la région cantabrique. *Bull. Soc. Hre Nat. de Toulouse.*

Moesch C. — 1874. Monographie der Pholadomyen. *Abhandl. schweizer, paleont. Gesellsch.* ; vol. I.

Moesch C. — 1878. Zur Palæontologie des Sentisgebirges. *Beitr. z. geol. Karte der Schweiz.* Lief 13.

Moore C. — 1870. Australian Mesozoic geology and palæontology. *Quart. Journ. Geol. Soc.* ; vol. XXVI, p. 226.

Morand M. — 1913. Étude de la faune des calcaires valanginiens du Fontanil (Isère). *Annales de l'Univ. de Grenoble*, t. X, fasc. 2.

Müller G. — 1895. Beitrag zur Kenntniss der untere Kreide im Herzogtum Braunschweig. *Jahrb. d. pr. geol. Landesanst.*

Müller G. — 1900. Die Versteinerungen des Jura und der Kreide. *Deutsch Ost-Afrika*, Bd. VII.

Munier-Chalmas . — 1882. Études critiques sur les Rudistes. *B. S. G. F.*, (3), t. X, p. 482.

Neumayr. — 1869. Beitr. zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen.

Neumayr. — 1883. Zur Morphologie des Bivalvenschlosses. *Sitz. Ber. K. Akad. Wiss. Wien. M. N. C.* Bd. 88.

Neumayr. — 1891. Beitr. z. einer morphologischen Einteilung der Bivalven. *Denksch. M. N. Cl., K. Akad. Wissensch.*, Wien, Bd. 58.

Neumayr et Holub, voir Holub.

Newton Bullen R. — 1909. Cretaceous Gastropoda and Pelecypoda from Zululand. *Trans. of the Royal Society of South Africa*, vol. I.

Nicklès. — 1892. Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la Prov. d'Alicante et du Sud de la Prov. de Valence. *Annales Hébert*, t. I.

Nitikin. — 1888. Vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale. *Mém. Com. géol. rüsse.*, Bd. V, no 2.

Noetling. — 1899. Notes on the morphology of the Pelecypoda. *Pal. Indica.* New-Series, vol. I, p. 2.

Noetling. — 1886. Entwurf einer Gliederung der Kreideformation in Syrien u. Palestina. *Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, vol. XXVIII, p. 284.

Noetling. — 1897. Fauna of Baluchistan; vol. I, p. 2. The Fauna of the (Neocomian) Belemnites Beds. *Palæont. Indica.*

Noetling. — 1899. Sur les Veneridæ. *Neues Jahrb.*, Beil. Bd. 13.

Nyst et Galeotti. — 1840. Description de quelques fossiles du calcaire jurassique de Tehuacan, au Mexique. *Bull. Ac. Sces de Belgique* ; 2e part., t. VII, p. 222.

Orbigny d'. — 1842. Voyage dans l'Amérique méridionale ; vol. III, p. 4.

Orbigny d'. — 1845. In Murchison, Verneuil et Keyserling. Alb. de géologie de la Russie de l'Europe, etc., vol. II. Paléont. Londres, Paris.

Osborne White G. — 1921. Geology of the Isle of White. *Mem. Geol. Surv. of Engl. and Wales.* Londres.

Paulcke. — 1903.. Kreideform. in Süd-Amerika u. ihre Beziehungen zu anderen Gebieten. *In* Steinmann's Beitr. z. Pal. Süd Amer., *N. Jahrb. f. Min.* etc., Beil. Bd. XVII.

Pavlow et Lamplugh. — 1892. Les argiles de Speeton et leurs équivalents.

Pavlow. — 1896. On the classification of the strata between the Kimeridgian and the Aptian. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LII, p. 542.

Pavlow. — 1901. Le Crétacé inférieur de la Russie et sa faune etc. *Nouv. Mém. Soc. Imp. Natur. Moscou*; vol. XVI, livr. I.

Pavlow.ć — 1907. Enchaînement des Aucelles et Aucellines du Crétacé russe. *Nouv. Mém. Soc. Imp. Natur. Moscou*; vol. XVII.

Pellat. — 1903. Le Néocomien (Valanginien et Hauterivien) et le Barrémien entre Mons et Brouzet (Gard). Quelques mots sur les faciès urgoniens de Martigues et d'Apt., sur l'Aptien des environs d'Uzès et le Barrémien de Lussan (Gard). *B. S. G. F.* (4), t. III, p. 119.

Peron. — 1883. Essai de description géologique de l'Algérie. Ann. S^ces géol., t. 14.

Peron. — 1888-89. Sur le Néocomien inférieur dans l'Yonne et l'Aube. *B. S. G. F.* (3), t. XVII, p. 533.

Peron. — 1905. Aptien du Bassin de Paris. *Ibid.* (4), t. V, p. 360.

Peron. — 1908. Suppression d'un certain nombre d'espèces dans la nomenclature des Ostrea crétacées. *C. R. Assoc. franç. Av. Sc.*; vol. XXXVI, p. 2, p. 305.

Petkowić 1923. L'étage aptien dans la Serbie orientale.

Pervinquière. — 1914. Études de Paléontologie tunisienne; vol. II. Gastropodes et Lamellibranches. *Mém. Carte géol. Tunisie.*

Philippi R. A. — 1890. Los fossilos secundaros de Chili. Santiago de Chili.

Philippi E. — 1898. Beitr. zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. Ueber *Hinnites* und *Velopecten. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, v. L, p. 597.

Philippi E. — 1900. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. *Ibid.*, vol. LII, p. 64. Lima und ihre Untergattungen. *Ibid.*, p. 619.

Philipps J. — 1829. Illustrations of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic-remains of the Yorkshire coast. York.

Phillips. — 1875. Third edition. P. I The Yorkshire coast. London.

Pictet. — 1868. Mélanges Paléontologiques; vol. I, Bâle et Genève.

Pictet et Campiche. — 1864-71. Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix; p. III, p. IV (*Matér. pour la Pal. suisse*, sér. 45).

Pictet et de Loriol. — 1858. Description des fossiles contenus dans le Néocomien moyen des Voirons. *Matér. pour la Paléont. suisse*, 2e sér.

Pictet et Renevier. — 1858. Description des fossiles du terrain Aptien de la Perte du Rhône et des environs de Sainte-Croix (*Matér. pour la Pal. suisse*, 1re série).

Pictet et Roux. — 1847-53. Grès verts des environs de Genève. *Mém. Soc. Phys. et Hre Nat. de Genève*

Piroutet. — 1917. Études stratigraphiques sur la Nlle-Calédonie. Thèse Fac. Sc. Paris.

Pompejck. — 1901. Ueber Aucellen und Aucellen-æhnliche Formen; *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal.*, Beil. Bd. XIV.

Raulin. — 1858. Statistique géologique du département de l'Yonne.

Ravn. — 1912. On jurassic and cretaceous fossils from N. E. Greenland. *M. O. G.*, 45, 433.

Reginek H. — 1917. Die Pelomorphe Deformation bei den jurassichen Pholadomyen und ihr Einfluss auf die bisherige Unterscheidung der Arten. *Mém. Soc. Pal. suisse*, vol. XLII, n° 3.

Rehbinder. — 1902. Fauna und Alter der Cretaceischen Sandsteine in der Umgebung des Salzsees Baskuntschak. *Mém. Com. géol. russe*; vol. XVII, n° 1.

Repelin. — 1899. Note sur l'Aptien supérieur des environs de Marseille. *B. S. G. F.* (3), t. 27, p. 363.

Révil. — 1911-12. Études géologiques sur les chaînes jurassiennes et subalpines de Savoie. *Trav. lab. géol. Grenoble*, t. IX.

Retowski. — 1893. Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia (Krim). Ein Beitrage z. Pal. der Krim. *Bull. Soc. imp. Natur. Moscou*, n° 2.

Rittener. — 1902. Étude géologique de la Côte-aux-Fées et des environs de Sainte-Croix et Baulines. *Matér. Carte géol. suisse.* Livr. XIII, Nlle série.

Roemer. — 1836. Die Versteinerungen des Norddeutschen Oolithen-Gebirges Hannover. Ein Nachtrag, 1839.

Roemer. — 1841. Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. Hannover.
Roemer. — 1852. Die Kreide Organismen von Texas u. ihre Organ. Einschlüsse.
Rollier. — 1911-1916. Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura. *Mém. Soc. Pal. suisse*, t. XXXVII à XLI.
Rollier. — 1911. Les faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines.
Rouillier. — 1846-1848. Études progressives sur la géologie de Moscou. *Bull. Soc. imp. Nat. Moscou*, vol. XIX, p. 2, vol. XXI, pt. I, p. 263.
Rouyer C. — 1910. Le Crétacé inférieur de Saône-et-Loire. *Bull. Soc. Sc. nat. de Saône-et-Loire.*
Sayn et Roman. — 1904. L'Hauterivien et le Barrémien de la rive droite du Rhône et du Bas-Languedoc. *B. S. G. F.*, (4), t. IV, p. 607.
Sayn G. — 1892. Néocomien de la chaîne de Raye. *Bull. Soc. stat. Isère.*
Sayn G. — 1906. Sur l'Hauterivien et le Barrémien du Royans. *Trav. lab. Grenoble*, t. VII, 1er fasc., p. 70.
Sayn G. — 1909. Sur l'Urgonien de Barcelone. *Ibid.*, t. IX, fasc. 2, p. 23.
Schmidt. — 1904. Ueber *Pseudocucullæa*, etc. *Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, Bd. LVI.
Seunes. — 1890. Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Eocène inférieur de la région sous-pyrénéenne du Sud-Ouest de la France ; thèses Fac. Sc. Paris.
Sharpe. — 1856. Description of some fossils from the Secondary Rocks of Sunday River and Zwartkop River, South Afrika, collected by Dr. Atherstone and Bain. *Trans. geol. Soc.*, sér. 2, vol. VII, p. 193.
Sharpe. — 1850. On the Secondary district of Portugal which lies to the North of the Tagus. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. VI, p. 135.
Simionescu. — 1898. Studii geologice si Paleontologice din Carpatii Sudicil. Studii geologice supra Basenlui Dimboviciorei. II Fauna Neocomiana din Basenul Dimboviciorei. *Acad. Romana, Publicat. Fond. Vasil. Adamachi*, vol. I, n° 2. Bukarest.
Sinzow. — 1899. Jura and Kreide Versteinerungen im Gouvernement Saratow. *Materialen zur Geologie Russlands*, Bd. IV, p. 18.
Sinzow. — 1909. Beitr. zur Kenntniss des sudrussichen Aptien u. Albien. *Verhandl. russ., min. Ges. Saint-Petersbourg* ; vol. 47, p. I.
Sinzow. — 1913. Beitr. zur Kenntniss der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus. *Trav. Mus. géol. de Pierre le Grand, près Ac. des Sc. de Saint-Pétersbourg.*
Skeat et Madsen. — 1898. On jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark. *Danmarks geol. Undersogelse*, vol. II, n° 8, p. 160.
Sokolow. — 1908. Aucelles et Aucellines provenant du Manguyschlak. *Bull. Ac. Sc. Saint-Pétersbourg* ; sér. 6, vol. II, p. 635.
Sokolow. — 1908. Aucellen von Timan und von Spitzbergen. *Mém. Com. géol. russe*, n° 36.
Sokolow. — 1908. Ueber Aucellen aus dem Norden und Osten von Siberien. *Mém. Acad. des Sc. de Saint-Pétersbourg* ; vol. XXI, n° 3.
Sokolow. — 1909. Ueber Aucellen aus Transkaspien. *Verhandl. russ. min. Ges. Petersbourg* ; vol. XLVII, p. 49.
Solger. — 1903. Ueber *Pseudocucullæa* einen neuen Taxodontentypus. *Zeitschr. d. d. Geol. Gesellsch.* ; Bd. LV, p. 76.
Sommermeier. — 1913. Aptien in Peru ; *Neues Jahrb. f. Min.* etc., Beil. Bd. 36.
Sommermeier. — 1918. Ueber einen Fossilfund aus der unteren Kreide von Trinidad. *Centralblatt für Min.*, etc., n° 7, 8, p. 131.
Sowerby J. de C. Voir Fitton.
Stanton. — 1895. Contributions to the Cretaceous Paleontology of the Pacific Coast. The fauna of the Knoxville Beds. *Bull. U. S. G. Surv.*, n° 133.
Stanton. — 1895. *Chondrodonta*, a new genus of Ostreiform Mollusk. *Proc. of. the U. S. N. Mus.*, vol. XXIV.
Stanton. — 1901. Reports of the Princeton University Expedition to Patagonia (1896-1899). Vol. IV ; Palæontology ; p. I. The marine cretaceous Invertebrates.
Steinmann. — 1882. Die Gruppe der Trigoniæ Pseudo-Quadratæ. *Neues Jahrb. f. Min.* etc., vol. I, p. 219.
Tate. — 1861. On some secondary fossils from South Africa. *Quart. Journ. Geol. Soc.* ; vol. XXIII, p. 139.
Tomitch Yovan. — 1918-1919. Contributions à la connaissance du Crétacé inférieur des Alpes Maritimes. *Trav. lab. géol. Grenoble*, t XII, 2e fasc., p. 109.
Torcapel. — 1884. Urgonien du Languedoc. Quelques fossiles nouveaux. *Bull. Soc. Émul. Sces Nat. Nîmes*, 2e année, n° 9.

Toula. — 1881. Grundlinien der Geologie des Westlichen Balkan. *Denkschr. d. Akad. d. Wissensch., Math.-nat. Classe*, Wien, vol. XLIV.

Toula. — 1889. Geol. Untersuch. im Centralen Balkan. *Ibid.*, Bd. LV. Abth. II.

Toula. — 1890. Geol. Untersuch. im Œstlichen Balkan. u. in den angrenzenden Gebieten. *Ibid.* Bd. LVII.

Trautschold. — 1865. Der Inoceramen Thon von Simbirsk. *Bull. Soc. des Nat. de Moscou.*

Trautschold. — 1886. Le Néocomien de Sably, en Crimée. *Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou.*, vol. XV.

Tutein Nolthenius A. B. — 1921. Étude géologique des environs de Vallorbes (canton de Vaud). *Matér. pour la Carte géol. suisse.* Livre 48, Nlle Série.

Uhlig. — 1911. Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. *Mitteil. der geol. Gesellsch. in Wien*, IV, H. 3, p. 329.

Vacek. — 1879. Ueber Vorarlberger Kreide. *Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst.* ; vol. XXIX, p. 659.

Verneuil et Collomb. — 1882. Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. *Bull. Soc. géol. de F.*, 2e sér., t. X, p. 102.

Verneuil et Lorière. — 1868. Description de quelques fossiles du Néocomien supérieur d'Utrillas (Prov de Teruel). Le Mans.

Vidal. — 1878. Nota acerca del sistema cretaceo de los Prineos de Cataluna.

Vilanova y Piera J. — 1863. Essai de description géognostique de la province de Teruel. *Mém. Com. Carte géol. de l'Espagne.*

Waagen L. — 1901. Die Formenkreis des *Oxytoma iaequivalvis* Sow. *Jahrb. d. geol. Reichsanst.*, vol. LI.

Waagen L. — 1907. Die Fauna der Pachycardienstufe. *Abhandl. d. geol. Reichsanst.*, v. XVIII, t. I.

Walker J. F. — 1866. On a phosphatic deposit in the Lower Greensand of Bedfordshire. *Ann. Mag. Nat. Hist.* ; sér. 3, vol. XVIII, p. 381.

Weerth O. — 1884. Die Fauna des Neokomsandsteins im Teutoburger Walde. *Pal. Abhandl.* ; vol. II, Heft I. Berlin.

Whiteaves 1876. On some Invertebrates from the Coal-bearing Deposits of the Queen Charlotte Islands. Geogl. Surv. of Canada, Mesozoic fossils, I.

Wilckens. — 1905. Die Lamellibranchiaten, Gastropoden, etc. der oberen Kreide Sudpatagoniens. *Ber. nat. Gesellsch.* Freiburg i. B. ; vol. XV, p. 97.

Wilckens. — 1911. Die Anneliden, Bivalven, Gastropoden der Antarktischen Kreide formation. *Wissenschaftl. Ergebn. schwedish. sudpolar. exped.*, 1901-3 ; vol. III, p. 97.

Wollemann A. — 1896. Kurze Uebersicht ueber die Bivalven u. Gastropoden des Hilsconglomerat bei Braunschweig. *Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch.* ; vol. XLVIII.

Wollemann A. — 1900. Die Bivalven u. Gastropoden des deutschen u. hollandischen Neokoms. *Abhandl. d. preuss. geol. Landesanst N. F.*, Heft 31.

Wollemann A. — 1906. Die Bivalven u. Gastropoden des norddeutschen Gault. (Aptiens u. Albiens). *Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst., etc.*, vol. XXVII, p. 259.

Wollemann A. — 1908. Nachtrag zu meinen Abhandlungen ueber die Bivalven u. Gastropoden der untere Kreide Norddeutschlands., *ibid.*, vol. XXIX.

Woods H. — 1899-1903 et 1904-1912. A Monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. Vol. I et II. *Palæontographical Soc.*

Woods H. — 1912 b. The evolution of Inoceramus in the Cretaceous period. *Quart. Journ. geol. Soc.* ; vol. LXVIII.

Zittel. — 1865-1866. Die Bivalven der Gosaugebilde in den Nordwestlichen Alpen. I Dimyaria II Monomya ria. *Denkschr. d. Akad. d. Wissensch.; Wien, Math. nat. Classe*, vol. XXIV, p. I.

Zittel. — 1870. Die Fauna der ælteren Cephalopoden-führenden Tithonbildungen.

Zlatarski. — 1907. La série éocrétacée ou le crétacé inférieur en Bulgarie. *Periodítchesko Spinasie*, LXVIII.

Žujović. — 1886. Geologische Uebersicht des Kœnigreiches Serbien. *Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst.*, Bd. XXXVI.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES,

SECTIONS, SOUS-GENRES ET GENRES NÉOCOMIENS CITÉS DANS LA PREMIÈRE PARTIE

Les noms d'espèces sont en italiques, les noms de sous-genres et de sections en caractères ordinaires, les noms de genres en caractères gras. Les chiffres en caractères ordinaires indiquent la page où ils sont seulement cités, les chiffres en caractères gras, la page où ils sont décrits.

Le nom placé à côté de chaque espèce indique le genre auquel elle appartient.

abbatiscellana Panopea, **142.**
abrupta Alectryonia, **73**; *Trigonia*, **96.**
Acar, **15**, 19.
Acesta, **60**, 62, 65.
Acilæ, **9**, 10.
acrondonta Cyclopellatia, 120, **123.**
acuminata, 144, **145**, **147**, 148.
acuta Astarte, **21**, 24.
æqualis Crassatella, **110**, *Modiola*, **21**, 24.
æquicosta Neithea, **53.**
æquilateralis Cyprina, **128.**
æquilineatus Chlamys, **47.**
Æquipecten, **49**, 54, 55.
Ætostreon, **69**, 72,
affinis Pseudoptera, 45, **46.**
Agassizi Pholadomya, **150**, *Platymya*, **154**; *Variamussium*, **50**, 51.
alata Plicatula. **57.**
alatum Pterocardium, **114**, 115 ; fig. 72.
aliformis Gervilleia, 41, **42**, 43, 44, 45 ; fig. 16 ; *Trigonia*, **89**, 90, 97.
allaudiensis Avicula, **32**, 34; *Idonearca*, **17.**
alpina Gervillela, **83** ; *Idonearca*, **20.**
alpinum Variamussium, **50**, 51, 55 ; fig. 26.
Alectryonia, 66, 69, **71**, 72, 73; *Alectryonia sp. nov.*, **73**; pl. I, fig. 11.
alpinula Plicatula, **59.**
alpinulus Pecten, **54**,
alternans Pholadomya, **146.**
americana Myoconcha, **27.**
amygdaloides Astarte ? **105** ; *Lithodomus*, **26.**
analoga Nucula, **8** ; *Trigonia*, 86, **87.**
anceps Gervillela, **43**, 45 ; fig. 17.
andium Linearia, **137**, 138.
anglica Cyprina, **128** ; *Platymya*, 153, 154; *Protocardia*, **112.**
angulata Cyprina, **128.**
angustinarum Anisocardia, **130.**
Anisocardia, 127, 129, **130**, 133 ; *Anisocardia sp.* ; **130** ; pl. II, fig. 13.
Anomia, **73**, 74.
Anthonya, **110**, 111 ; fig. 69.
aptiensis Aucellina, 34, **36** ; *Barbatia*, **14**, 15, 19.
aquila Ostrea, **69.**
arachne Plicatula, **57.**
aragonensis Liostrea, **67.**
arata Pinna, **29.**
Arca, **13**, 19.
arcadiforme Trapezium ? **131.**
arcæformis Gastrochæna, **141**, 142.
Archiaci Chlamys **47** ; fig. 23 ; *Goniomya*, 149, **150** ; *Lithodomus*, 24, **26** ; *Thracia*, 152.
Arcomya, **143.**
Arcomytilus, **23**, 24,
Arctostrea, 71, 72, **73.**
argentina Astarte, **99**, 100 ; *Cyprina* ? **130.**
argentinus Entolium, **50** ; *Pernomytilus* ? **23.**
argine Dosinia ? *Lucina* ? 134.
ariana Exogyra aff., **69.**
arzierensis Chlamys, **48**, 49 ; *Lima*, **63.**
asperrima Plicatula, **56**, 57.
Astarte, **99**, 104, 106.
astieriana Astarte, **102**, 106 ; pl. II, fig. 7 ; *Idonearca*, **17** ; *Platymya*, 154.
astrearum Gastrochæna, 142.
atava Neithea, **51**, 52, 53, 55 ; fig. 27, 28, 29.
Atherstoni Grammatodon, **16** ; *Perna* 37, **38.**
Atreta, 56, **59.**
attenuata Panopae, 142.
aubersonense Pterocardium, 115, **116.**
aubersonensis Barbatia, **14**, 19 ; *Cyprina*, **130** ; *Lima*, **61** ; *Lithodomus*, 24, **26.**
Aucella, 34, **35**, 36 ; fig. 14.
aucella Inoceramus, 39, **40.**
Aucellina, 34, **35**, 36 ; fig. 13.
Aulacomya, **23**, 24 (non Aulacomytilus).
Austeni Scaphula ? **15**, 19.
australis Pseudavicula, 34, 37.
autissiodorensis Exogyra, **69.**
avellana Lithodomus, **26.**
Avicula, **30**, 34, 42.
aviculoides Gervillela, 41, **43.**

Baini Modiola **22**, 24; fig. 9.
Barbatia, **14**, 19; fig. 14.
Barklii Maccoyella, 34, 37.
barremensis Pholadomya, **147**, 148; pl. II, fig. 16.
barremica Chondrodonta, **30**.
Baudoniana Barbatia, **14**.
Beaumonti Astarte, **99**, 100, 106; fig. 54.
bella Crenella, 24, **25**.
bellaquensis Exogyra, **70**, 72.
bellegardensis Protocardia, 111, **112**, 115.
bernensis Cyprina, 126, 127, **129**; fig. 79.
berriasensis Lima, **62**, 65.
berriasiensis Avicula, **32**, 34; pl. I, fig. 4.
Beushausenia, **15**.
Beyschlagi Trigonia, **75**.
bicarinata Idonearca, **16**.
bidorsatum Cardium, **113**.
bivirgata Nucula, 7, 8, **9**. 10; fig. 2.
Bocagei Pycnodonta, **71**, 72.
Bodei Astarte, **100**.
Bœhmi Nœra, **155**.
bogotina Tellina, **136**.
bogotinus Pecten, **54**.
Borchedsi Cyprina, **130**.
Botula, 24, **26**.
Bourgueti Perna, **38**, 40.
bou-saadiensis Trigonia, **82**; pl. II, fig. 1 *a-b*.
Boussingaulti Exogyra, **70**, 72.
Brachydontes, **21**, 24, 25.
brevis Idonearca, **17**.
Brongniartina Clementia, 132, **134** ; fig. 83, *Venilicardia* aff., **130**.
Bronni Seebachia, **108**, 109 ; fig. 68.
brouzetense Pterocardium, 115, **116**.
brouzetensis Cardita, **118**.
Bruni Opis, **107** , *Phacoides*, **119**, 120.
Bucardia, **144**, 145, 146.
Buchiana Ptychomya, 132, 135, **136**.

caledonicum Cardium, 113, **114**.
californica Astarte, **101** ; *Opis*, **107**.
callimorphe Ostrea, 22, **68**.
Camptonectes, **48**, 55.
canaliculata Exogyra, **69**, 72.
cantabrigiensis Astarte, 101.
cantyana Anthonya aff., **110**, 111.
Capduri Cardita, **119**.
capillaris Lima, 61, **62**, 65.
cardiniiformis Trigonia, **78**, 79.
Cardiniopsis, **98**,
Caruita, **117**.
Cardium, **111**, **113**, 115, 116, 133 ; *Cardium sp. nov.* **113**; pl. II, fig. 8.
Carezi Alectryonia, **73**.
carinata Astarte, **102**; *Corbula*, **139** ; *Cyprina*, **128** ; *Grammatodon*, **15**, 16, 19 ; *Platymya*, 154 ; *Trigonia*, 77, **78**, 79, 97 ; fig. 38.
Carsoni Inoceramus, **39**.
Carteroni Arca, **13**, 19 ; *Cyprina*, **128** ; *Mactra*, **138**, fig. 87; *Modiola*, **21**; fig. 7 ; *Panopea*, 142; *Platymya*, **154** ; fig. 95, non 94; *Tellina*, **136**, 138.
Carteroniana Lima, **61**, 62, 65 ; *Avicula* var., **32**, 34; *Chlamys*, **47** ; *Plicatula*, **56**, 57.
Cassandra Ostrea, 67, **68**.
caucasica Trigonia, **94**.
caudata Goniomya, 149, **150**; fig. 92 ; *Trigonia*, 85, **87**, 88, 89, 90, 97 ; fig. 45.
Ceratostreon, **70**, 72, (non *Ceratostrea*).
Cerberus Ostrea, **68**.
Cercomya, **152**, 153.
Chateleti Modiola, **21**.
Chio Venus, 135.
Chlamys, **46**, 48, 49, 54, 55, 155.
Chondrodonta, **30**, 31.
cinctus Camptonectes, **49**, 55.
claxbiensis Astarte, 102, 106; fig. 58; pl. II, fig. 6 ; *Corbicella*, 122, **125** ; fig. 77 ; *Cyprina*, **128** ; *Unicardium*, 122, **126**.
Clavellatæ, **80**, 97.
Clementia, 132, 133, **134**.
Cleophe Venus, 134.
Cœlastarte, **104**, 106.
Cœlopis, **107**, 109.
Collombi Pholadomya, **146**.
comes Protocardia, 111, **112**.
complanata Grammatodon, **16**.
complicata Ptychomya, **135**.
compressa Corbula, 139, **140**.
compressus Chlamys, **48**, 49.
concinna Protocardia, 111, **112**.
conocardiiformis Trigonia, **92**.
consobrina Trigonoarca, 18, **19**.
constricta Martesia, **141**, 142.
convergens Corbula = *Cuspidaria*, 139, **155**.
Coquandi Inoceramus, **36**.
Coquandianus Chlamys, **47**, 55; fig. 24.
cor Idonearca, **17**.
Corbicella, 122, 124, **125**.
Corbis, 122, **123** ; fig. 75.
Corbula, **139**, 140.
Corbulamella, **140**.
corbuliformis Leda, 11.
cordiformis Sphæra, **124**.
corliensis Maccoyella, 37.
Cornueli Ostrea, **69**.
Cornueliana Anthonya, **110**, 111 ; *Idonearca*, **16**, 18, 19; *Liopistha*, **151** = *Pholadomya* ; *Martesia*, **141**, **142** ; *Nucula*, **7**, 8; *Oxytoma* var., **33**, 34, 35; *Phacoides*, 120, 121 ; *Platymya*, 154; *Venus*, 134.
Cornuelianus Mytilus, **25**.
corrugata Astarte? **101** ; *Sphæra*, **124**, 125; fig. 76.
Costæ Pterocardium, 115, **116**.
Costatæ, **78**, 97.
Costei Venus, 134.

costulata Anomia, **74**.
Cottaldina Avicula, **32**, 34, ; *Lima*, **59**, 65 ; *Venus*, 134.
Cottaldinum Cardium, **113**, 115 ; fig. 71.
Cottaldinus, Chlamys, **49**.
Cotteaui Ostrea, **68**, 72.
Couloni Arcomytilus, 24, **25** ; *Gryphæa*, **69** ; *Pterocardium*, 115, **116** ; *Thracia*, 152.
crassa Trigonia, **79**.
Crassatella, 104, **108**, 110, 111.
crassicolis Aucella, 34, 36.
crassitesta Camptonectes, **49** ; *Pterinella*, **37**.
Crenella, 24, **25**.
crenulimargo Ostrea, **68**, 72.
cretacea Posidonomya, **75**.
Ctenoides, **64**, 65.
Ctenostreon, **64**, 65.
culter Modiola, **21**.
Cureti Astarte, **104** ; *Cardium*, **116** ; *Corbis*, **124**.
curta Panopea, 142.
curvirostris Cyprina, **130**.
Cuspidaria, **155**.
Cuvieri Mytilus, **25**.
Cyclopellatia, 120, **123**.
Cyclorisma, 132, **134**.
cylindrica Panopea, 142.
cymotomum Pterocardium, 115, **116**.
Cypricardia, **131**.
Cyprimeria, 132, 133, **134**.
Cyprina, **126**, **127**, 129, **130**, 131.
Cytherea, 133.

Dacryomya, **11**, 12.
dædalea Ptychomya, 135, **136**.
Dallasi Turnus, **142**.
Damesi Cardium, **114**.
Delafossei Trigonia, **91**.
densesulcatus Mytilus, **23**, 24.
dentata Gervillela, **43**, 45.
deserti Cercomya, 153, **154**.
Deshayesiana Cyprina, **130** ; *Neithea*, **53**, 55 ; fig. 31.
Deshayesianus Pecten, **53**.
Desori Modiola, **21** ; *Opis*, **107** ; *Pharus*, 140.
Dicranodonta, **17**, 19.
Didymotis, 74, 75, **76**.
digitata Gervilleia, **43**.
dilatata Gastrochæna, 141 ; *Idonearca*, **17** *Platymya*, 153, **154**.
dimidiata Astarte ? **105**.
Dimya, **76**, 77.
Diplodonta, 120, **123** ; *Diplodonta* ? *sp. nov.* ; **123** ; pl. II, fig. 10.
discus Cœlastarte, **104**.
disjuncta Alectryonia, **73**.
disparilis Astarte ; **103**, 104, 106 ; fig. 61.
distans Ctenostreon, **66**.
divaricata Trigonia, **93**.
donningtonensis Idonearca, **18**, 19, fig. 6.
Douvillei Gervillela, **44**.
Dozya, 99, **107**,
Dreissensia, **133**.
dubia Mactra ? 138, **139** ; *Trigonia*, **81**.
dubisiensis Barbatia, **15** ; *Lima*, **61** ; *Opis*, **108** ; pl. II, fig. 4 ; *Pernomytilus*, **23**, 24.
Dumasi Lima, **62**, 65.
Dumortieri Barbatia, **15**.
Dupiniana Arca, **14**, 19 ; *Arcomya* = *Panopea*, 143, **144** ; *Cyprimeria*, 132, **134** ; fig. 84 ; *Lima*, **63**, 65 ; *Mactra*, 138, **139** ; *Phacoides*, 119.

Eberti Pholadomya, **147**.
elegans Corbula, **139** ; *Ptychomya*, **135**.
elegantula Corbula, **139**.
elongata Astarte ; **103**, 106 ; fig. 59 ; *Pholadomya*, **145** ; *Ptychomya*, 135, **136** ; *Thracia*, 152.
Ensigervilleia, 42, **43**, 45.
Entolium, **49**, 50, 55.
Eopecten, **54**.
Eos Alectryonia, **73**.
episcopalis Barbatia **15**, 19 ; *Pseudogervilleia*, 42, **44**.
Erycina Trigonia, **96**, 98.
Escheri Inoceramus **39**.
essertensis Arca, **14** ; *Lima*, **64**.
Etalloni Lima, **60**.
Etheridgei Trigonia, 85, **88**, 97.
Eucharis Lima, **61**.
Euryalus Cardium, **113**.
euryotis Neithea, 54.
eussilensis Lima, **60**.
Euthymi Prospondylus, 55, **56**.
Ewaldi Cardium, **113** ; *Inoceramus*, **39**, 40 ; *Nucula*, **9**, 10.
Excentricæ, **82**, 83, 97.
exogyroides Exogyra, **69** ; *Pachymytilus*, **23**, 24.
expansa Lima, **61**, 65.
exsculpta Barbatia, **14**.

Falco Exogyra, **70**.
Falsani Arca ? **14**.
Favrinus Prohinnites, 55, **157**.
fenestrata Cardita ? **118**, 131.
Ferdinandi Lima, **59**.
ferruginea Idonearca, **17**.
Fimbria, **123**.
fimbriellatum Sphæriola, 122, **125**.
Fischeri Trichites, **30**, 31.
Fittoni Modiola, **22** ; *Perna*, **38**.
Flabellomya, **144**, 145, **147**.
Flaventia, 132, **134**.
Flicki Avicula, **32**.
Forbesi Idonearca, **17** ; *Perna*, **38** ; *Protocardia*, 111, **112**, 115.
Forbesiana Gervilleia, 42, **43**, 45.

Fraasi Liostrea, **67**.
fragilis Spondylus, **56**.

Gabbi Nucula, **9**, 10.
Gabrielis Idonearca, **17**, 19, 105.
Galdryna Venus, 134.
galloprovinciale Cardium, **124**.
galloprovincialis Limæ, **64**, 65.
Gastrochæna. **141**, 142.
gemmata Lima, **60**.
gemmifera Corbis, 122, **124**.
Gentili Avicula, **33**, 34 ; pl. I, fig. 6.
Germani Astarte, **101** ; *Cardium*, **113** ; *Lima*, **60** ; *Liostrea*, **67** ; *Perna*, **38** ; *Phacoides*, **121** ; *Ptychomya*, **135**.
Germanicus Entolium, **50**, 55.
gersdorfensis Idonearca, **16**.
Gervaisi Pinna, **29**.
Gervilleia, **41**, **42**, 45.
Gervillela, 41, **43**, 44, 45.
gibba Trapezium ? = *Tellina*, **131**.
gibboniana Trigonia, **95**.
Gibbosæ, **82**, 84, 86, 97.
gibbosus Spondylus aff., **56**.
gigantea Astarte, **100** ; *Pholadomya*, **145**, 147 ; fig. 90 ; *Pinna*, **29** ; *Psilomya*, 151 ; fig. 93.
Gillieroni Anomia, 74, **76** ; *Modiola*, **22**, 24 ; fig. 8 ; *Pholadomya*, **147** ; *Pinna*, **29**.
glaberrima Venus, **135**.
glabra Chondrodonta, **30** ; *Idonearca* aff. **17** ; *Leda*, 11.
Glans, **119**.
globiformis Phacoides, **121**.
globula Sphæra, **125**.
globulosa Idonearca **20**.
Goldfussi Chlamys **45**, 55 ; fig. 22.
Goniomya, **149**.
Goodellii Trigonia, **93**.
Gordoni Lima, **60**.
Gottfriedi Plicatula **57**.
gracilior Platymya, 154, **155**.
gracilis Pinna, **28**.
Grammatodon, **15** ; fig. 5.
Granocardium, **114**, 115.
granulatissima Limæ, **64**.
gravida Astarte ? **105**.
Greppini Chlamys, **49**.
Gresslyi Idonearca, **17**.
Gryphæa, **70**, 72.
gryphoides Aucellina, 34, **36**.
Guli Venus ? Astarte ? 134.
gurgitis Cercomya, 153, **154** ; *Panopea*, **142**.
gurgyacensis Cardita, **118**, *Corbula* **139**.
guttula Phacoides **119**.

Hanetiana Trigonia, aff. **93**.
harpa Trigonia, **78**.
Hatcheri Gervillela, **43**, 45.
Hauchecornei Phacops, **119**, 120 ; *Ptychomya*, 135, **136**.
Haugi Scaphula ? **13**.
Heberti Neithea, **53** ; *Pinna*, **29** ; *Thracia*, **152**.
helvetica Pinna, **29**.
Herzogi Astarte, **99**, 100 ; *Trigonia*, **96**, 98.
heterosculpta Trigonia, **86**.
Hilli Exogyra, **70**.
hispanica Lima, **63** ; *Pholadomya*, **147** ; fig. 91.
Holubi Trigonia, **96**, 98.
Hombresi Pinna, **29**.
Hondeana Trigonia, **95**, 96, 97 ; fig. 51.
hughendenensis Aucellina, **36**.
Humbertina Arca, **13**.

Ibbetsoni Cardium, **113**.
iburgensis Pinna, **29**.
icaunensis Arcomya 143, **144** ; *Cœlastarte*, **104**, 106 ; fig. 62 ; *Martesia* **141**, 142 ; *Myoconcha*, **27**.
Idonearca **16**, 18, 19, 105 ; fig. 3 ; *Idonearca sp. nov.*, **16** ; pl. I, fig. 2.
imbricata Plicatula, **57** ; *Pycnodonta*, **71**.
imbricataria Protocardia **112**, 114.
impressa Nucula **9** ; *Protocardia* 111, **112**.
inæquicostatum Cardium **114**, 115.
inæquivalvis Oxytoma, **33**, 34, 35 ; fig. 12 a, b, c.
incerta Corbula ? 139, **140**.
inconstans Pleuromya = *Panopea*, **143**.
indifferens Lavignon, **137**, 138.
inflata Corbula, 139, **140** ; *Platymya*, 154 ; *Plicatula*, **57**.
ingens Trigonia, **80**, 97.
Inoceramus, **38**, 40.
inornata Cyprina, **128** ; *Opis*, **107**.
inornatum Unicardium 122, **125**, 126 ; fig. 78.
Integricardium, **114**, 115, 130.
interstriata Næera, **155**, 156.
Isaræ Opis **108**, 109 ; fig. 67.
Isoarca, **18**, 19.
Isocardia, 129, 130, **131** ; fig. 82.
Istieriana Martesia ? = *Anatina*, **141**.

Jaccardi Barbatia, **15** ; *Inoceramus*, **39** ; *Protocardia*, 111, **112**.
Janus Protocardia, **112**.
Jauberti Barbatia, **15**.
Joannæ aff. Chondrodonta, **30**.
Jonnesi Grammatodon, **16**.
Josephina Protocardia, **112**.
Justiana Pycnodonta, **71**.

Kaufmanni Neithea, **53**.
Kayserlingi Aucella, 36.
kehamaensis Arca ? **14**.
Kiliani Næera, **155**, 156 ; pl. II, fig. 18.
Kloosi Æquipecten, **49**, 55.

Kœneni Martesia, **141**, 142.
Kraussi Idonearca, **17**, 19 ; *Trigonia*, **91**.
Kühni Trigonia, **81**.

Laardyi Chlamys, **47**.
lævigata Anomia, **73**, 74; *Thetironia*, **116**.
lævis Astarte, **100** ; *Goniomya*, **150**.
lagamensis Venilicardia, 129, **130**.
Lamberti Myoconcha, **27** *Pseudodidymotis*, **75** pl. I, fig. 12.
Lamplughi Nucula, **9**.
lanceolata Dreissensia, 23, **133**.
landeronensis Chlamys, **47**.
Larteli Trigonia var., 85, **88**.
lata Panopea, 142.
lateralis Panopea, **142**.
laticosta Astarte, **101**.
latissima Exogyra, **69**, 72.
Lavignon, **137**, 138.
Leda, **9**, 12.
Leymeriei Astarte, **101**; *Liostrea*, **67**, 72; *Prohinnites*, **157**.
Libitina, **131**.
Lieberti Avicula, **32**.
Lima, **59**, 65.
Limæa, 59, 60, **64**, 65.
Limatula, **63**, 65.
lindiensis Neithea, 52, **53**.
Linearia, **137**, 138; *Linearia sp.* nov., **137**; pl. II, fig. 15.
lineata Anthonya, **110** ; *Plicatula*, **57**.
lineatus Septifer, 24, **25**.
linguloides Gervillela, 41, **44**, 45 ; fig. 19.
Liopistha, **151**.
Liostrea, **66**, 72.
Liouri Pinna, **29**.
Lisses, **8**, 10.
literata Goniomya, 149, **150**.
Lithodomus, 24, **25** ; *Lithodomus sp. nov.*, **26** ; pl. I, fig. 3.
Lohmanni Entolium, **50**.
longa Acesta, **60**, 65 ; *Trigonia* **83**, 97 ; fig. 41.
Longlandsiana Cœlastarte ? **104**.
longovatus Pharus, 140.
Lorioli Lima, **63** *Næra*, **155**, 156; *Opis*, **108**; *Ostrea*, **68**, 72.
Loryi Idonearca, **17**.
Luci Lithodomus **26**.
Lucina, **119**, 120.
lurida Astarte? 105.

Maasi Leda, 11.
Maccoyella, 34, **37**.
Macrodon, **15**.
macroptera Alectryonia, **73** ; *Oxytoma*, **33**.
Mactra, **139**.
Mactromya, 122, **125**.
magnifica Gervilleia, **43**.
major Modiola, **21**.
Malbosi Mytilus, **23**; *Pholadomya*, **147**, 148, 149.
Malletia Liostrea, **68**.
mamillata Trigonia, **96**, 98.
Mantellum, 59, 60, **62**, 65.
Marcoui Ostrea? 68 ; *Pholadomya*, 146, **147** ; *Pinnigena*, **30**, 31.
Marcousana Cyprina, **127**.
Martesia, **141**, 142.
Martini Pholadomya, **146**.
marullensis *Barbatia*, **14**, 19 ; *Pectunculus*, 19, **20** ; *Platymya*, 153, 154.
matapuana Trigonia, **93**.
Matheronianus Chlamys, **49**.
matronensis Modiola, **21** ; *Mactra*, 138, 139.
mauritanica Alectryonia, **73**.
mecsehensis Alectryonia, **73**.
Meretrix, 132, 133.
meridionalis Pinna, **29**.
Meyeri Nucula, 7, **9**, 10.
michaillensis Corbis, 122, **124** ; pl. II, fig. 11 ; *Gervillela*, **44** ; *Mytilus*, **23**.
Micheli Plicatula, **57**.
microphlyctis Cardium ? **114**.
microscopica Limopsis, 19, **20**.
militaris Perna, **38**, 40.
milletiana Alectryonia, 72, 73.
minor Thetironia, **116**, 117 ; fig. 73.
minos Exogyra var., **70**.
minuta Lavignon **137**, 138 ; *Pholadomya*, 146, **147**.
modesta Cyprina, **128**.
monetieri Lima, **61**, 65.
Monserrati Anisocardia, **130**.
Montezumæ Inoceramus, **39**.
Montmollini Modiola, **21**, 24.
Moreana Idonearca, **17** ; *Limæ*, **64**, 65 ; fig. 36 ; *Myopholas*, **150**.
Moreausa Astarte, **100**.
morellensis Perna, **38**.
Morrisi Neithea, 52, **53**, 55 ; fig. 30.
Mülleri Pinna, **29**.
mulleti Perna, **38**, 40.
multilineata Lima, **61** ; *Linearia*, **137**, 138.
multituberculata Trigonia, **80**.
Myoconcha, **26**, 27.
Myopholas, **150**.
Mytilus, **133**.

Næra, **155**, 156 ; *Næra sp. nov.*, **155** ; pl. II, fig. 17.
nana Corbula, 139, **140** ; *Martesia*, **141**, 142 ; *Panopea*, **143**.
Nassibianzi Aucellina, 34, **36**.
nasuta Isocardia, **133**.
navicula Leda, 11.
Neithea, **51**, 55, 155.
neocomiensis Anisocardia, 129, **130** ; *Anomia*, **74**;

Astarte, var., **99**, 100; *Avicula*, **33**, 34; *Barbatia*, **15**, *Cardita*, **118**, 131; *Inoceramns*, **39**, 40; fig. 15; *Isoarca*, **18**, 19; *Lima*, **63**; *Liostrea*, **68**, 72; pl. I, fig. 9; *Myoconcha*, **27**; *Neithea*, **51**; *Opis*, **107**, 109; fig. 66; *Panopea*, **142**; *Ptychomya*, 135, **136**; *Thracia*, **152**.
nepos Trigonia, **91**, 92.
Neumanni Neithea, **53**.
neuquensis Phacoides, **121**; *Trigonia*, **96**, 98.
Nicoleti Lima, **60**; *Thracia*, 152.
nodosa Trigonia, **94**, 97, 98; fig. 50.
ntandensis Avicula, **32**.
nucleus Trapezium = *Cypricardia*, **131**.
Nucula, **7**, 9, 10.
nuculoides Cardita, **118**.
Nuculopsis, **11**, 12.
nuda Leda, 11.
numismalis Astarte, **103**, 106.

obesus Lithodomus, **26**.
obliqua Idonearca, **18**, 19; *Panopea*, **142**; *Pholadomya var.*, **147**; pl. II, fig. 16.
obliquiplicata Cercomya, 153, **154**.
obliquissima Arca, **14**; pl. I, fig. 1; *Lima*, **63**.
oblonga Thetironia, **116**, 117.
oblongotuberculata Trigonia, **80**.
oblongus Lithodomus, 24, 26.
obovata Astarte, **100**; *Astarte*? **105**.
obtusa Cyprina, **128**.
occidentalis Crassatella, race, **110**, 111.
occitanicus Prospondylus, **54**, 55.
octoplicatus Pecten, **54**.
Oldhami Pycnodonta, **71**.
Ondulatæ, **80**, 97.
Oosteri Chlamys, **47**.
Opis, **107**, 108, 109.
orbicularis Entolium var., **50**.
Orbignyi Isoarca, 19, **20**.
Orbignyana Cardita, **118**; *Lima*, 60, **62**, 63, 65; *Panopea* = *Pleuromya*, 143; *Trigonia* var., **94**.
ornata Trigonia, 77, **92**, 93, 97; fig. 49.
ornatus Lithodomus, 24, **26**.
Ostrea, 155, **66**, 67, 72.
ovalis Lavignon, **137**, 138.
ovata Trigonia, **80**.
ovatus Inoceramus, **39**.
Oxytoma, **33**, 34.

pachyderma Perna, **38**, 40.
Pachymytilus, **23**, 24.
Palæmon Ostrea, 67, **69**.
palmata Trigonia, **94**.
Panopea, **142**.
Pantagruelis Liostrea, **67**, 72.
papyracea Thetironia, **116**, 117.
parallela Lima, **59**.
parallelis Tapes, 134.
Parallelodon, **15**.
parva Cyclorisma, 132, **134**, 135; fig. 85; *Trigonia*, **78**, 79.
Pasiphæ Liostrea, **67**.
patagonensis Pinna, **28**.
paucicosta Pholadomya aff., 146, **147**.
paupercula Exogyra, **78**.
Pavlowi Aucellina, **36**.
Pecten, **46**, 50, 55, 155.
pectinata Nucula, 7, 8, **9**, 10; fig. 1.
Pectinés, **9**, 10.
Pectunculus, 18, 19, **20**.
pedernalis Pholadomya, **147**.
Pellati Arcomytilus, **25**; *Venericardia*, **130**.
peninsularis Trigonia, **78**, 79.
peralta Astarte, **104**, 107; fig. 63.
percaudata Trigonia, 85, **88**, 97.
peregrina Protocardia, **111**, 115; fig. 70.
Perna, **37**, 40, 42.
pernoides Inoceramus, **39**.
Pernomytilus, **23**, 24.
pes-elephantis Ostrea, 67, **68**, 72.
Petersi Pterinella, **37**.
petschoræ Pseudocucullæa, **18**, 19.
Phacoides, **119**, 120.
Pharomytilus, **22**, 24.
Pharus, **140**.
Phillipsi Thracia, **152**.
Pholadomya, **144**, 145, 148.
Picteti Inoceramus, **39**; *Lima*, **66**; *Næera*, **155**, 156; *Pholadomya*, **147**; *Pinnigena*, **30**, 31; *Thetironia*, **116**, 117; *Trigonia*, **86**, 87, 97; fig. 44a, b.
Pilatina Venus, 134.
pinchiniana Astarte, **101**.
pinguis Cardita, **118**.
Pinna, **28**, 31.
Pinnigena, **30**, 31.
piochii Aucella, 36.
pisum Phacoides, **121**.
Pizcuetana Trigonia, **96**.
placunea Plicatula **57**, 58; fig. 35; pl. I, fig. 7.
Placunopsis, **74**.
Plagiostoma, **60**, 62, 65.
planata Nucula, 7, **8**, 10.
planicosta Lima, **60**, 61, 65.
planivalvis Neithea, **54**.
Platymya, 152, 153, **154**.
Plesiocyprina, 127.
plicata Panopea, **142**, 143; fig. 89.
plicato-costata Phacoides 120, **121**; *Trigonia*, 85, **88**.
Plicatula, **56**, 58; fig. 34; *Plicatula nov. sp.*, **56**.
plicatus Inoceramus, **39**.
pliculifera Platymya, **155**.
polita Perna, **38**.
polygona Exogyra, **69**.
polyphemus Ostrea, **67**, 69.
Ponthieri Pinna, **29**.

Ponti Ctenostreon, **66**.
porrecta Astarte, **103**, 106; fig. 60; *Leda*, 11; *Phacoides*, **121**.
Posidonomya, **75**, 76.
postsulcata Astarte; 101.
Præconia, **105**, 106; fig. 65.
præcursor Liostrea, 68.
præformosa Astarte **101**, 102; pl. II, fig. 5.
prælonga Anisocardia, **130**; *Liostrea*, **67**, 72.
prælongus Lithodomus, **26**.
præposita Pholadomya, **146**.
præscabra Trigonia, **92**.
præstriata Trigonia, **90**.
prestensis Lithodomus, 24, **26**; *Thetironia*, **117**.
Prevosti Panopea, **142**.
princeps Astarte, **100**.
prisca Martesia, **141**, 142.
progonos Trigonia, **86**.
Prohinnites, 55, **156**.
projectus Chlamys, **48**, 49.
Prospondylus, **54**, 55, 155.
protensa Venilicardia, 129, **130**; fig. 80.
Protocardia, **111**, 112, 114, 115, 116.
Provençali Phacoides, **119**.
Pseudavicula, 34, **37**.
pseudo-crenulata Trigonia, **90**.
Pseudodidymotis, 74, **75**, 76.
Pseudogervilleia, 41, 42, **44**, 45.
pseudo-proboscideum Ctenostreon, 65, **66**; fig. 37.
Pseudoptera, 42, **44**, 45.
Pseudo-quadratæ, 80, **96**, 97.
pseudoradiata Anomia, **74**.
Psilomya, **151**.
Pterinella, 34, **36**.
Pterocardium, **114**, 115, 116.
Ptychomya, 132, **135**; *Ptychomya sp. nov.*, **135**; pl. II, fig. 14.
puerrydonensis Chlamys, **48**, 49; *Nucula*, **8**.
pulchellus Chlamys, **49**.
pulcherrima Modiola, **21**.
pulchra Trigonia, **92**.
pusilla Isocardia, **133**.
pustulosa Ostrea, **68**, 72.
Pycnodonta, 66, **71**, 72.

quadrata Cardita, **118**; *Trigonia*, **94**, 95.
Quadratæ, 80, 95, 97 = groupe de *T. quadrata*, **94**.
quatsioensis Inoceramus **39**, 40.
quinquecosta Neithea, 52, **53**, 55,
radiola Plicatula var.; **57**, fig. 35; pl. I, fig. 7.

Radula, **59**.
raricosta Pinna, **28**.
Rauliniana Barbatia, **14**, 15, 19.
recens Psilomya = *Ceromya*, **151**.
rectangularis Alectryona, 72, **73**.
rectior Modiola, **22**.
recurrens Myopholas, **150**.
recurva Thracia, 152; *Trigonia*, **82**.
reflecta Maccoyella, 37.
refulgens Anomia, **73**, 74.
Renevieri Prohinnites, **157**, *Thetironia*, **117**.
retrorsa Trigonia, **78**, 79.
reversus Modiola, **22**.
Rhodani Panopea, **142**.
rhomboidalis Lavignon, **137**, 138.
Rhynchostreon, **70**, 72.
Ricordeana Clementia, 132, **134**; *Perna*, 29, 37, **38**, 40; *Thracia*, 152.
Riegeli Corbis, 122, **124**.
Robinaldina Cercomya, **152**, 153, 154; fig. 94; *Ctenoides*, **64**, 65; *Idonearca*, **16**; *Phacoides*, **121**; *Pinna*, **28**, 31; fig. 10; *Ptychomya*, 132, **135**, 136; fig. 86; *Thracia*, **152**, *Trigonia*, **81**.
Robinaldinus Chlamys, **47**; *Pharus*, 140; *Venus*, 134.
Rochati Pecten, **54**.
rocklumensis Astarte, **101**.
rockwoodensis Oxytoma, **35**.
Rœlligiana Trigonia, **80**.
Rœmeri Didymotis, **76**; *Monotis*, **76**, *Plicatula*, **57**; *Spondylus*, **56**; fig. 33.
rogersi Trigonia, **91**.
Rothpletzi Protocardia, **112**.
rotundata Ostrea var., **69**.
Rouvillei Venus, 134.
Rouyana Phacoides, **121**; *Pholadomya*, **155**.
Royana Platymya, 154.
Royeriana Lima, **59**, 60, 62, 65.
rudis Trigonia, **94**.
rugosa Modiola, **21**.
rumanus Prospondylus, **54**, 55; fig. 32.

sabaudiana Myoconcha, **27**; *Nœra*, **155**, 156.
Sablieri Idonearca, **17**.
salevensis Corbis, **123**; *Modiola*, **21**; *Prohinnites*, **157**.
saleviana Idonearca, **17**.
sanctæ-crucis Arca, **13**, 14, 19; *Cardita*, **118**; fig. 74; *Chlamys*, **47**; *Lima*, **64**, 65; *Mytilus*, **23**, 24; *Pholadomya*, 146, **149**.
Saussurei Cyprina, 105, 126, **127**, 129, *Pinnigena*, **30**, 31.
Scabres, **87**, 97.
scapha Leda, **11**, 12; *Trigonia*, **80**, 97; fig. 39 a, b.
scaphoides Leda, 11.
Scaphula, **15**, 19.
schaumburgensis Thetironia, **117**.
Scheuchzeri Pholadomya, **145**.
Schwartzi Trapezium = *Tancredium*, **131**.
Scrobicularia, **137**.
sculpta Lima, **60**; *Phacoides*, **121**.
sebencensis, *Panopea*, **142**.
sebianus Inoceramus, **39**.
secans Trapezium = *Cypricardia*, **131**.
securis Grammatodon, **15**, 16, 19.

Sedgwicki Cyprina, 127, **128.**
Seebachia, **108**, 109; fig. 68.
Seeleyi Leda, 11.
semi-costa Myopholas, **150.**
semi-radiata Oxytoma, **35.**
seneccensis Cyprimeria, **134.**
senecta Astarte, **100**, 101, 106, 124; fig. 55.
senescens Anomia, **74.**
Septifer, 24, **25.**
Shencki Protocardia, 111, **112.**
Silenus Liostrea, **68.**
silvatica Venus, 134.
similis Isocardia, 129, **133.**
simplex Cardium, **114**, 115; *Nucula*, 7, **8**, **9**, 10. *Modiola*, **22**, 24.
sinuata Astarte, **102**, 106.
sinuosa Gastrochæna, **141**, 142.
Smei Trigonia, **79.**
socialis Æquipecten, **49.**
socorrinus Mytilus, **23.**
solita Ptychomya, 135, **136.**
Sowerbyana Avicula, **32**, 34.
Sowerbyi Cyprina, **128.**
spathulata Leda, **11**, 12.
speetonensis Leda, **11**, 12; *Pholadomya*, **146.**
Sphæra, 122, **124**, 125.
Sphæriola, 122, 123, **125.**
sphæroidea Protocardia, **112**, 114.
sphæroidalis Pholadomya, 146, **147.**
spilbiensis Panopea, **143.**
spinosa Trigonia, **93.**
spissicosta Trigonia, **82**, 97.
Spondylus, **56.**
squammata Exogyra, **70**, 72.
squamosum Trapezium, **131.**
stabileana Cardita, **118.**
Stantoni Ptychomya, **135.**
Steinmanni Trigonia, **96.**
Storsi Nucula, **9.**
Stowi Trigonia, **84.**
strambergensis Plicatula, 58, **59**; pl. I, f. 8.
striato-costata Astarte, **101.**
striato-punctatus Chlamys, **48**, 49, 55; fig. 25.
striatula Corbulamella, **140.**
Stromeri Mactra, 138, **139.**
Studeriana Præconia? **105**, 106.
Stuhlmanni Astarte, **100.**
subacuta Astarte, **102**, 106; fig. 57.
subæquilateralis Corbis, **124.**
subangulata Thracia, 152.
subconcentrica Linearia, **137**, 138.
subcordiformis Astarte? **105.**
subcostata Astarte, **101**, 102, 103, 106; fig. 56.
subcrenulata Trigonia, **89**, 90, 95; fig. 47.
subdentata Astarte, **101.**
subdepressa Pseudoptera, 45, **46**; fig. 20.
subformosa Astarte, **102.**
subhercyna Anthonya, **110**; *Lima*, **59**; *Linearia*, **137**, 138,
subhillanum Cardium, **113.**
subhondeana Trigonia, **95**, 96; pl. II, fig. 2.
subinflexa Venus? Astarte? 134.
sublanceolata Gervillela, **43**, 45; *Nucula*, **8.**
sublineatus Mytilus, **25.**
subrecurva Leda, 11, 12.
subregularis Crassatella, **108**, 111.
subrigida Plagiostoma, **61.**
subrotunda Dimya, **76**; *Thracia*, 152.
subsimplex Mytilus, **22.**
subsinuosa Platymya, 154.
subsquammata Exogyra, **70.**
substriata Astarte, **99**, 100, *Dozya?*, **107**, *Maccoyella*, 37.
subtenuis Platymya, 154.
subtrigona Nucula, **9**, 10.
subventricosa Trigonia, **91.**
sulcifera Pinna, **28**, 29, 31; fig. 11.
symmetrica Astarte, **103.**
Syncyclonema, **49**, 50.

tardensis Exogyra, 69; *Oxytoma*, 35.
tatrica Placunopsis, **74.**
taurica Plicatula, **57**; *Thracia*, 152.
tealbiensis Cyprina, **128.**
Tellina, **136**, 138.
tendagura Perna 37, **38.**
tenuicosta Cardita, 117, **118**; *Gervillela*, 41, **44**, 45; fig. 18.
tenuis Trigonia, **78**, 79.
teutoburgensis Phacoides, **119**, 120.
Theobaldi Pecten, **54.**
theodosiana Næra, **155**, 156.
Thetironia; **116.**
Thetis, **116.**
Thracia, 152.
Tirnova Astarte, **105**, 106; fig. 64.
tocaymensis Grammatodon, **16.**
tœnsbergensis Lima, **61.**
Tombeckiana Exogyra, **69**, 72; *Limatula*, **63**, 65.
tosta Pholadomya, **146.**
Trachycardium **114**, 115.
transatlantica Myoconcha, **27.**
transitoria Trigonia, **96**, 97, 98; fig. 52.
trapeziformis Trigonia, **78**, 79.
Trapezium, 118, 127, 129, **131**; fig. 81.
trapezoidalis Astarte? **100**, 102.
triangularis Astarte? **105.**
Trichites, **23**, 31.
Trigeriana Pholadomya, **146.**
Trigonia, **77**, 78, 79, 97.
Trigonoarca, **18**, 19, 20.
Trigonopis, 107, **108**, 109.
trinidadensis Didymotis, **76.**
tschingira Avicula, **32.**

tuberculifera Exogyra, **70**, 72.
tumida Idonearca, **17**.
Turnus, **142**.
tysiphone Exogyra.

uitenhagensis Grammatodon ? **16** ; *Meretrix*, 135 ; *Mytilus*, **23**, 133 ; *Nucula*, **8**, 10.
umbonalis Maccoyella, 37.
undata Lima, **62**, 63, 65.
undulata Modiola, **22**.
undulato-striata Trigonia, **83**.
Unicardium, 122, 123, **125**.
unioides Cardiniopsis **98** ; fig. 53.
upwarensis Astarte, **101** ; *Cardita*, **118** ; *Trigonia*, **93**.
urgonensis Arcomytilus? **25** ; *Astarte*, **101**, 102 ; *Chlamys*, **47** ; *Liostrea*, **68**, 72 ; pl. I, f. 10 ; *Phacoides*, **121** ; *Prohinnites*, **157**.
V. scripta Trigonia, **81**, 84, 97 ; fig. 40 a, b.

vagans Idonearca, **18**, 19.
valanginiensis Anisocardia, 129, **130** ; *Astarte*, **101** ; *Avicula*, **32**, 34 ; *Gastrochæna*, **141**, 142 ; *Leda*, 11 ; *Neithea*, **51**, 52, 55 ; *Pholadomya*, **141** ; *Venilicardia*, **130**.
valdense Cardium, **114**.
valdensis Cardita, **118** ; *Phacoides*, 120, **121**.
valdromense Unicardium, 122, **126** ; pl. II, fig. 12.
valdromensis Pseudodidymotis, **75** ; pl. I, fig. 13.
varapensis Lima, **64**.
variabilis Didymotis, **76**.
Variamussium, **50**, 55.
varusensis Idonearca, **17**.
vau Trigonia, 80, 81, **84**, 86, 97 ; fig. 42, 43.
vectense Unicardium, 122, **126**.
vectensis Cyclorisma, 132, **134**.
vectiana Trigonia, **89**, 97 ; fig. 46.
vectiensis Modiola, **21**.
Velata, **54**.
Velopecten, **54**.
vendoperata Venus, 134.
Venericardia, **117**, 118.
veneris Astarte, **101**.
Venilicardia, 127, **128**, 129.
ventricosa Præconia, **105**, 106 ; *Trigonia*, **91**, 97 ; fig. 48.
vermicularis Phacoides, **119**.
Verneuili Thracia, 152 ; *Trigonia*, **95**, 96.
vesiculosa Pycnodonta, **71**, 72.
vibrayeana Phacoides, **121**.
villersensis Cardita, **118** ; *Goniomya*, 149, **150** ; *Idonearca*, **16** ; *Lima*, **62**, 63.
vigneulensis Lima, **61**.
Vogti Leda, 11.
volgensis Aucella, 36.
Voltzi Cardium, **113**.
vulgaris Avicula, **32**, 34.
vulvaria Thracia, 152.
Vyschetzu Trigonia, **96**, 97.

Warburtoni Pharus, **140** ; fig. 88.
Wardi Gryphæa, **71**, 72.
wassyencis Anisocardia, 129, **130**.
weatherfordensis Exogyra, **70**.

TABLE DES MATIÈRES

Préface 5
Introduction.. 6

ÉTUDE DES PRINCIPAUX GENRES REPRÉSENTÉS A L'ÉPOQUE NÉOCOMIENNE. 7

I. TAXODONTES.

1. Nuculidés. 1er genre ***Nucula***, 7 2e genre ***Leda***, 9.

Tableau I. Répartition stratigraphique du genre ***Nucula***, 10.
Tableau II. Extension verticale du genre ***Leda***, 12.

2. Arcidés. 1er genre ***Arca***, 13 (1er sous-genre ***Arca s. str.***, 13 ; 2e sous-genre ***Barbatia***, 14 ; 3e sous-genre ***Scaphula***, 15 ; 4e sous-genre ***Grammatodon***, 15 ; 5e sous-genre ***Idonearca***, 16 ; 6e sous-genre ***Trigonoarca***, 18) ; 2e genre ***Pseudocucullæa***, 18 ; 3e genre ***Isoarca***, 18.

3. Pectunculidés. 1er genre ***Pectunculus***, 20 ; 2e genre ***Limopsis***, 20.

Tableau III. Répartition stratigraphique des ***Arcidés*** et des ***Pectunculidés***, 19.

II. DISODONTES.

1. Mytilidés. 1er genre ***Modiola***, 20 ; 2e genre ***Mytilus***, 22 (1er sous-genre ***Mytilus s. str.***, 22 2e sous-genre ***Pernomytilus***, 23 ; 3e sous-genre ***Pachymytilus***, 23 ; 4e sous-genre ***Arcomytilus***, 23) ; 3e genre ***Septifer***, 25 ; 4e genre ***Crenella***, 25 ; 5e genre ***Lithodomus***, 25 ; 6e genre ***Myoconcha***, 26.

Tableau IV. Extension verticale des ***Mytilidés***, 24.
Extension verticale du genre ***Myoconcha***, 27.

2. Pinnidés. 1er genre ***Pinna***, 28 (1er sous-genre ***Pinna s. str.***, 28 ; 2e sous-genre ***Trichites***, 29 ; 3e sous-genre ***Pinnigena***, 30) ; 2e genre ***Chondrodonta***, 30.

Tableau V. Extension stratigraphique du genre ***Pinna***, 31.

3. Aviculidés. 1er genre ***Avicula***, 30 ; (1er sous-genre ***Avicula s. str.***, 30 ; 2e sous-genre ***Oxytoma***, 33) ; 2e genre ***Aucellina***, 35 ; 3e genre ***Aucella***, 36 ; 4e genre ***Pterinella***, 36 ; 5e genre ***Pseudavicula***, 37 ; 6e genre ***Maccoyella***, 36.

Tableau VI. Extension des ***Aviculidés*** secondaires, 34

4. Pernidés. 1er genre ***Perna***, 37 ; 2e genre ***Inoceramus***, 38.

Tableau VII. Répartition verticale des ***Pernidés*** secondaires, 40.

5. Gervillidés. Genre ***Gervilleia***, 41 (1er sous-genre ***Gervilleia s. str.*** 42 ; 2e sous-genre ***Gervillela***, 43 ; 3e sous-genre ***Pseudogervilleia***, 44 ; 4e sous-genre ***Pseudoptera***, 44).

Tableau VIII. Extension verticale des ***Gervillidés***, 45.

6. Pectinidés. 1er genre ***Pecten***, 46 (1er sous-genre ***Chlamys***, 46 ; 2e sous-genre ***Æquipecten***, 49 ; 3e sous-genre ***Entolium***, 49 ; 4e sous-genre ***Variamussium***, 50 ; 5e sous-genre ***Neithea***, 51) ; 2e genre ***Prospondylus***, 54 ; genre ***Prohinnites***, 156.

Tableau IX. Extension des divers rameaux du groupe de ***N. atava*** Roem., 52.
Tableau X. Extension verticale des ***Pectinidés*** secondaires, 55.

7. Spondylidés. 1er genre ***Spondylus***, 56 ; 2e genre ***Plicatula***, 56 (1er sous-genre ***Plicatula s. str.***, 56 ; 2e sous-genre ***Atreta***, 59).

Tableau XI. Répartition verticale du genre ***Plicatula***, 58.

8. Limidés. 1er genre ***Lima***, 59 (1er sous-genre ***Lima s. str.***, 59 ; 2e sous-genre ***Plagiostoma***, 60 ; 3e sous-genre ***Mantellum***, 62 ; 4e sous-genre ***Limatula***, 63 ; 5e sous-genre ***Ctenoides***, 64) ; 2e genre ***Limea***, 64 ; 3e genre ***Ctenostreon***, 64.

Tableau XII. Répartition stratigraphique des ***Limidés*** secondaires, 65.

9. Ostréidés. 1er genre ***Ostrea***, 66 (1er sous-genre ***Liostrea***, 66 ; 2e sous-genre ***Ostrea s. str.***, 68 ; 3e sous-genre ***Exogyra***, 69 ; 4e sous-genre ***Gryphæa***, 70) ; 2e genre ***Pycnodonta***, 71 ; 3e genre ***Alectryonia***, 71.

Tableau XIII. Répartition verticale des ***Ostréidés*** secondaires, 72.

10. Anomiidés. 1er genre ***Anomia***, 73 ; 2e genre ***Placunopsis***, 74. Extension des ***Anomiidés***, 74.

11. Posidonomyidés. 1er genre ***Posidonomya***, 75 ; 2e genre ***Pseudodidymotis***, 75 ; 3e genre ***Didymotis***, 76. Extension verticale des ***Posidonomyidés***, 76. Genre ***Dimya***, 76.

III. HÉTÉRODONTES SCHIZODONTES.

Genre ***Trigonia***, 77 (***Costatæ***, 78 ***Clavellatæ***, 80 ; ***Ondulatæ***, 80 ; groupe de ***T. V. scripta***, 81 ; ***Gibbosæ***, 82 ; ***Excentricæ***, 83 ; groupe de ***T. Vau***, 84 ; groupes aberrants, 86 ; groupe de ***T. Picteti***, 86 ; ***Scabres***, 87 ; groupes aberrants isolés, 93 ; groupe de ***T quadrata***, 94 ; groupe de ***T. Hondeana***, 95 ; ***Pseudo-Quadratæ***, 96.

Tableau XIV. Principales espèces du groupe de ***Trigonia caudata***, 85.
Tableau XV. Répartition stratigraphique des ***Trigonies***, 97.

IV. HÉTÉRODONTES.

1. Cardiniidés. Genre ***Cardiniopsis***, 98.

2. Astartidés. Genre ***Astarte***, 99 (sous-genre ***Cœlastarte***, 104) ; genre ***Præconia***, 105 genre ***Dozya***, 107.

Tableau XVI. Répartition stratigraphique des ***Astartidés***, 106.

3. Opidés. 1er genre ***Opis***, 107 ; 2e genre ***Seebachia***, 108.

Tableau XVII. Répartition stratigraphique des ***Opidés***, 109.

4. Crassatellidés. 1er genre ***Crassatella***, 108 ; 2e genre ***Anthonya***, 110. Extension verticale des ***Crassatellidés*** secondaires, 111.

5. Cardiidés. Genre ***Cardium***, 111 (1er sous-genre ***Protocardia***, 111 ; 2e sous-genre ***Cardium s. str.***, 113 ; 3e sous-genre ***Integricardium***, 114 ; 4e sous-genre ***Trachycardium***, 114 ; 5e sous-genre ***Pterocardium***, 114.

Tableau XVIII. Répartition stratigraphique du genre ***Cardium***, 115.

Genre ***Thetironia***, 116.

6. Carditidés. Genre ***Cardita***, 117 (1er sous-genre ***Cardita s. str.***, 117, 2e sous-genre ***Glans***, 119).

7. Lucinidés. Genre ***Lucina***, 119 (1er sous-genre ***Phacoides***, 119 ; 2e sous-genre ***Diplodonta***, 123 ; 3e sous-genre ***Cyclopellatia***, 123).

Tableau XIX. Extension verticale du genre ***Lucina*** à l'époque secondaire, 120.

8. Corbinés. 1er genre ***Corbis***, 123 (1er sous-genre ***Corbis s. str.***, 123 ; 2e sous-genre ***Sphæra***, 124 ; 3e sous-genre ***Sphæriola***, 125) ; 2e genre ***Corbicella***, 125 , 3e genre ***Unicardium***, 125.

Tableau XX. Répartition stratigraphique des ***Corbinés***, 122.

9. Cyprinidés. 1er genre *Cyprina*, 126 (1er sous genre *Cyprina s. str.*, 127 ; 2e sous-genre *Venilicardia*, 128) ; 2e genre *Anisocardia*, 130 ; 3e genre *Trapezium*, 131 ; 4e genre *Isocardia*, 131.

Tableau XXI. Extension et répartition stratigraphique des *Cyprinidés*, 129.

Genre *Dreissensia*, 133.

10. Cythéréidés, 133 ; 1er genre *Clementia*, 134 (sous-genre *Flaventia*, 134) ; 2e genre *Cyprimeria*, 134 (1er sous-genre *Cyprimeria s. str.*, 134 ; 2e sous-genre *Cyclorisma*, 134) ; 3e genre *Ptychomya*, 135.

Tableau XXII. Extension des *Vénéridés* secondaires, 132.

11. Tellinidés. 1er genre *Tellina*, 136 (1er sous-genre *Tellina s. str.*, 136, 2e sous-genre *Linearia*, 137) ; 2e genre *Lavignon*, 137. Extension verticale des *Tellinidés*, 138.

12. Mactridés. Genre *Mactra*, 138.

V. DESMODONTES.

1. Corbulidés. Genre *Corbula*, 139 (1er sous-genre *Corbula s. str.*, 139 2e sous-genre *Corbulamella*, 140). Extension verticale des *Corbules* secondaires, 140.

2. Solénidés. Genre *Pharus*, 140.

3. Pholadidés. 1er genre *Gastrochæna*, 141 ; 2e genre *Martesia*, 141 ; Répartition stratigraphique des *Pholadidés* secondaires, 142 ; 3e genre *Turnus*, 142 ; 4e genre *Panopea*, 142 ; 5e genre *Arcomya*, 143 ; Répartition stratigraphique du genre *Arcomya*, 143 ; 6e genre *Pholadomya*, 144 (1er sous-genre *Pholadomya s. str.*, 144 et 145 ; 2e sous-genre *Flabellomya*, 145 et 147) ;

Tableau XXIII. Extension et répartition stratigraphique du genre *Pholadomya*, 148 ;

7e genre *Goniomya*, 149 ; Répartition stratigraphique du genre *Goniomya*, 149 ; 8e genre *Myopholas*, 150 ; Extension du genre *Myopholas*, 150 ; 9e genre *Liopistha*, 151 (1er sous-genre *Liopistha s. str.*, 151 ; 2e sous-genre *Psilomya*, 151) ; Répartition stratigraphique du genre *Liopistha*, 151 ; 10e genre *Thracia*, 152.

4. Anatinidés. 1er genre *Cercomya*, 152 ; 2e genre *Platymya*, 154.

Tableau XXIV. Extension des *Anatinidés* secondaires, 153.

5. Nééridés. Genre *Næera*, 155 ; Extension verticale du genre *Næera*, 156.

PROVINCES MALACOLOGIQUES A L'ÉPOQUE NÉOCOMIENNE. GÉNÉRALITÉS 158

I. PROVINCE MÉDITERRANÉENNE. 1. FACIÈS NÉRITIQUES..... 160

A. Valanginien..... 160

a) Infra-Valanginien..... 160

b) Valanginien inférieur..... 161

c) Valanginien supérieur..... 164

Conclusions..... 175

B. Hauterivien..... 176

Conclusions..... 204

C. Barrémien..... 205

Conclusions..... 216

D. Urgonien..... 217
1. Sous-province méditerranéenne proprement dite..... 217
2. Sous-province du Texas..... 232
Conclusions..... 233
E. Aptien non récifal.. 234
a) Répartition géographique 234
1. Sous-province méditerranéenne proprement dite..... 234
2. Régions de provinces différentes envahies par la faune méditerranéenne..... 262
1. Europe, Afrique, Asie, Amérique..... 262
2. Océanie. Sous-province australienne..... 263
b) Conclusions..... 264

2. NÉOCOMIEN SUBBATHYAL..... 265
a) Berriasien..... 265
b) Valanginien moyen..... 266
c) Valanginien supérieur..... 267
d) Hauterivien..... 267
e) Barrémien..... 268
f) Aptien inférieur ou Bédoulien..... 268
g) Aptien supérieur ou Gargasien..... 268

II. PROVINCE BORÉALE..... 269
1. Sous-province boréale proprement dite..... 269
2. Sous-province russe..... 270
3. Sous-province d'Allemagne et d'Angleterre du Nord..... 273
4. Sous-province nord-andine..... 281

III. PROVINCE SUD-ANDINE..... 283

IV. PROVINCE PATAGONIENNE..... 285

V PROVINCE AFRICANO-INDO-MALGACHE..... 285
1. Sous-province est-africaine..... 286
2. Sous-province africano-malgache..... 287
3. Sous-province indienne..... 288

VI. PROVINCE NÉOCALÉDONIENNE..... 290
Conclusions..... 291

Cartes paléogéographiques..... 292
Carte n° 1. Époque valanginienne..... 292
Carte n° 2. Époque hauterivienne..... 293
Carte n° 3. Époque barrémienne..... 294
Carte n° 4. Époque aptienne 295

CONCLUSIONS 296

I. Répartition stratigraphique et géographique des principaux genres..... 296

A. Filiation 296
B. Faciès 297
1. Adaptation des Lamellibranches en rapport avec les faciès (fond, température et profondeur) 297
2. Répartition des genres et des espèces avec les faciès 300
C. Localisation des genres et des espèces par provinces 301
II. Évolution et mutations 303
Mode ordinaire de développement des divers rameaux de Lamellibranches secondaires 305
Mode exceptionnel de développement des rameaux. Mutations de même sens 307
III. Migrations et reliquats de faunes 310
a) Migrations de faunes 310
b) Migrations de genres 310
IV. Renouvellement des faunes 312
Principaux ouvrages consultés 315
Index alphabétique des espèces, sections, sous-genres et genres néocomiens cités dans la 1re partie 325

EXPLICATION DES PLANCHES

MÉMOIRE n° 3.

Planche I.

Fig. 1. — *Arca obliquissima* P. et C. Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs). Musée de Genève.
— 2. — *Idonearca ? sp. nov.* Gargasien pyriteux de Montsalier (Basses-Alpes). Coll. G. Sayn.
— 3 a, 3 b. — *Lithodomus sp. nov.* Urgonien de Simiane (Basses-Alpes). Collection laboratoire de géologie de Grenoble.
— 4. — *Avicula berriasiensis sp. nov.* Berriasien d'Eygalières (Bouches-du-Rhône). Coll. de Brun.
— 5. — *Avicula neocomiensis* Cott. Type du calcaire à Spatangues d'Auxerre. Coll. Peron, Museum. Grossi deux fois.
— 6 a, b, c. — *Avicula Gentili sp. nov.* Gargasien de Sous-Eleta. Ida ou Tanan. Baroudi (Sud-Ouest marocain). Coll. Sorbonne.
— 7 a, b. — *Plicatula placunea* Lk. mut. *radiola* Lk. Gargasien de Sous-Eleta. Ida ou Tanan. Baroudi (Sud-Ouest marocain). Coll. Sorbonne.
— 7 c. — Id. Gargasien de Gargas. Coll. Sorbonne.
— 8 a, b, c. — *Plicatula strambergensis* Boehm. Berriasien de Barbières (Drôme) et Valanginien moyen (zone à *Hoplites Roubaudi*) du même gisement (8 c). Coll. G. Sayn.
— 9 a, b. — *Liostrea neocomiensis* d'Orb. Type du Prodrome. Valanginien de Nantua (Ain). Museum d'Histoire Naturelle.
— 10 a, b, c. — *Liostrea urgonensis* d'Orb. Urgonien de Tabarin (Drôme). Coll. G. Sayn.
— 11. — *Alectryonia sp. nov.* Urgonien de Lente-La-Portette (Vercors). Coll. G. Sayn.
— 12. — *Pseudodidymotis Lamberti sp. nov.* Berriasien de La Faurie. Coll. A. Lambert, labora toire de géologie de Grenoble. Génotype.
— 13. — *Pseudodidymotis valdromensis sp. nov.* Hauterivien de Valdrôme (Drôme). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.

MÉMOIRE n° 3.

Planche II.

Fig. 1 a, b. — *Trigonia bou-saadiensis sp. nov.* Urgo-Aptien de Bou-Saada. Coll. Sorbonne.
— 2. — *Trigonia subhondeana sp. nov.* Même gisement, même collection.
— 3. — Même espèce à l'état jeune, même provenance.
— 4. — *Opis dubisiensis* P. et C. Barrémien inférieur de Morteau (Doubs). Type de l'espèce. Musée de Genève.
— 5a, b, c. — *Astarte præformosa sp. nov.* Gargasien des Ida ou Tanan. Baroudi (Maroc occidental). Coll. Gentil, Sorbonne.
— 6. a-f. — *Astarte claxbiensis* Woods. Gargasien de Sous-Eleta. Ida ou Tanan, Baroudi (Maroc occidental). Même collection.
— 7 a-d. — *Astarte astieriana* d'Orb. Gargasien de Barrème. Coll. G. Sayn.
— 8. — *Cardium sp. nov.* Berriasien d'Eygalières (Bouches-du-Rhône). Coll. de Brun, Saint-Rémy-de-Provence.
— 9. — Genre nouveau de l'Hauterivien inférieur de Brovès (Gard). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.
— 10. — *Diplodonta ? sp. nov.* Hauterivien de Valdrôme (Drôme). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.

Fig. 11. — *Corbis michaillensis* P. et C. Valanginien du Corbelet (Savoie). Musée de Chambéry.
— 12. — *Unicardium valdromense sp. nov.* Hauterivien de Valdrôme (Drôme). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.
— 13 a, b. — *Anisocardia sp. nov.* D'ORB. Gargasien de Montsalier (Basses-Alpes). Collection laboratoire de géologie de Grenoble.
— 14. — *Ptychomya sp. nov.* Valanginien de Jabron (Var). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.
— 15. — *Linearia sp. nov.* Gargasien de Montsalier (Basses-Alpes). Coll. G. Sayn.
— 16 a, b. — *Pholadomya barremensis* MATH. Variété *obliqua* GILLET. Hauterivien du Cheiron, près Castellane (Basses-Alpes). Coll. laboratoire de géologie de Grenoble.
— 17. — *Nœra sp. nov.* Berriasien de La Faurie (Hautes-Alpes). Coll. A. Lambert. Laboratoire de géologie de Grenoble.
— 18. — *Nœra Kiliani sp. nov.* Barrémien de la Montagne de Lure (Combe-Petite). Coll. Sorbonne.



2



3a

9a

3b



1



6a



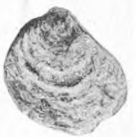
6b



6c



4



8b

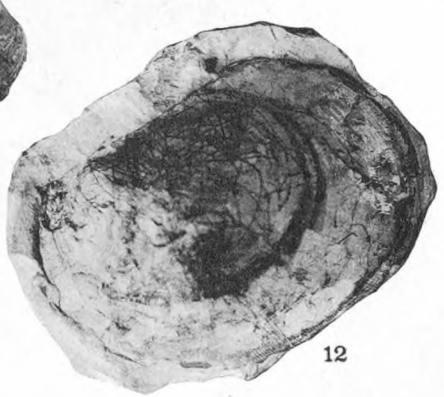


8a

7a



7b



12



11



5



8c



10a



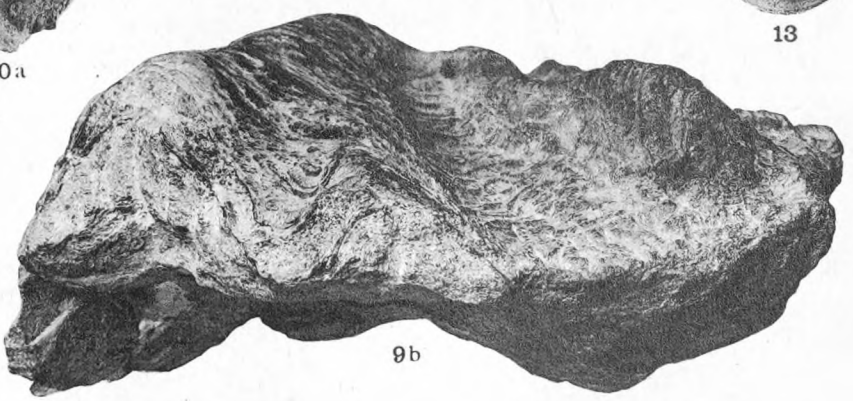
13



7c



10b



9b

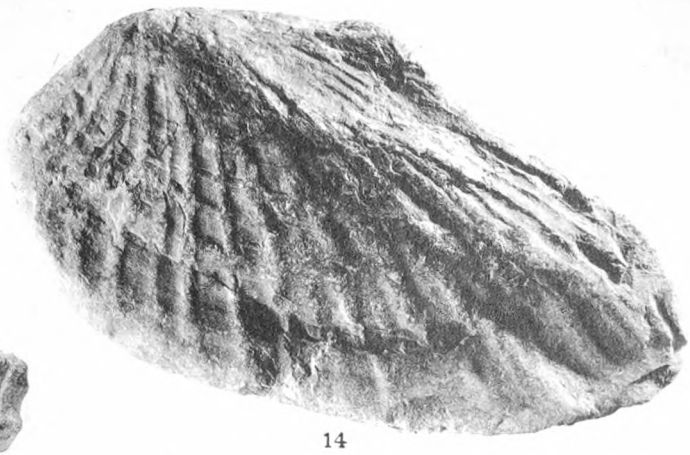


10c

Imp. Tortellier et Cie, Arcueil, près Paris


5a


6f


14


6a

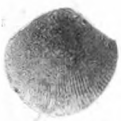

6b


5b


5c


6c

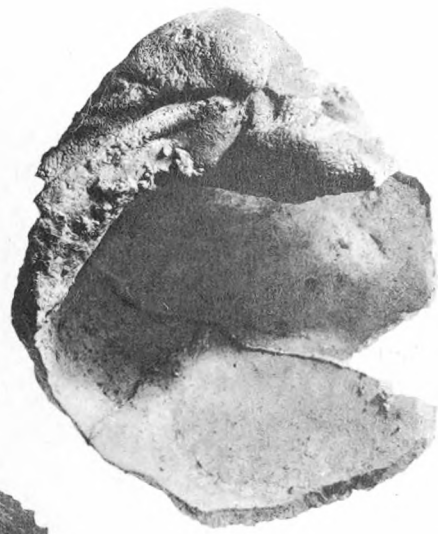

6d


8


4

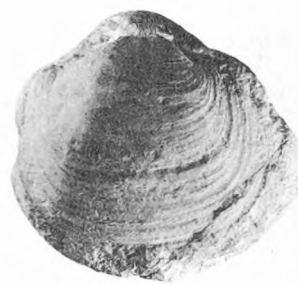

6e


1b


9


1a


11

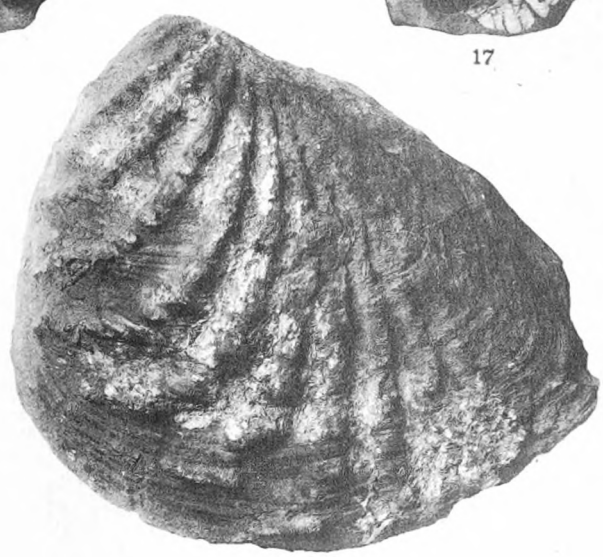

12


18


3


17


10


2


16b


16a


13a


13b


7d


7c


15


7b


7a

Imp. Tortelier et Cie, Arcueil, près Paris