

GÉNÉRALITÉS SUR LES FAUNES D'AMMONITES DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR FRANÇAIS ;

Par E. BASSE de MENORVAL et J. SORNAY.

I. -- LE CÉNOMANIEN,

par J. SORNAY (Paris).

Lorsqu'on étudie les faunes d'Ammonites du Jurassique supérieur et du Crétacé en France, il est peu de changement aussi marqué que celui qui s'observe lorsqu'on passe de l'Albien au Cénomaniens. Il se produit d'abord une diminution considérable du nombre des individus dans les gisements, diminution en relation avec un changement à la fois dans les conditions de milieu et dans celles de fossilisation. Mais il y a aussi un amoindrissement de la faune en genres et en espèces. Cet amoindrissement encore modéré au Cénomaniens, ira en s'aggravant jusqu'à la disparition des Ammonites à la fin du Sénonien.

Avec l'Albien s'éteignent, en effet, les Douvilleiceratidæ, les Ptychoceratidæ et, parmi les genres, on voit disparaître entre autres la plupart de ceux qui donnent sa physionomie la plus caractéristique à l'Albien : *Hoplites*, *Anahoplites*, *Sonneratia*, *Hysterocheras*, *Dipoloceras*, *Mortoniceras*, *Turriloides*, etc.

Le Cénomaniens, par contre, voit apparaître les Acanthoceratinæ et les Mantelliceratinæ qui contiennent les formes les plus caractéristiques de l'étage. C'est alors aussi que se développe le genre *Schlaenbachia*, présent dans la quasi-totalité des gisements français. *Schlaenbachia* peut être considéré comme caractéristique du Cénomaniens bien que des individus isolés aient été signalés dans de très rares gisements au Vracorien terminal.

Quoique relativement bien étudiées, les faunes d'Ammonites cénomaniennes sont loin d'être connues d'une manière vraiment précise. Pour de nombreux gisements, nous ne possédons pas de liste faunique complète. Je ne citerai que l'exemple de la craie de Rouen. Il n'existe aucune révision récente de la faune d'Ammonites du célèbre gisement de la côte Sainte-Catherine dont les fossiles sont répandus pourtant dans le monde entier.

On ne peut, dans le Cénomaniens du bassin de Paris, non plus d'ailleurs que dans aucune autre région de France, reconnaître dans le Cénomaniens les huit zones d'Ammonites qu'a distinguées L. F. Spath (1927, p. 425) en Angleterre et dont l'intérêt est purement local. La division du Cénomaniens en cinq zones proposée par M. Collignon (1937, p. 59) est elle-même impossible à utiliser ici, soit que les faunes citées par les

auteurs soient trop pauvres, soit qu'elles n'aient pas été récoltées zonalement. En général, on peut seulement reconnaître un Cénomaniens inférieur à *Mantelliceras* et un Cénomaniens supérieur à *Acanthoceras*, correspondant *grosso modo* au Mantelliceratan et à l'Acanthoceratan de Spath et de Collignon.

D'autre part, pour bien des listes, les déterminations dont on dispose sont anciennes et, de ce fait, difficiles à interpréter. Je songe en particulier au cas de « *Schlœnbachia varians* ». Dans un grand nombre de cas, il est visible qu'il ne s'agit pas de la forme type de Sowerby dont L. F. Spath (1938, p. 543) a montré qu'elle s'identifie à la forme décrite par Brongniart sous le nom d'*Ammonites coupei*. Dans une liste où sont citées à la fois *S. varians* et *S. coupei*, il est certain que *S. varians* correspond à une ou plusieurs des nombreuses espèces ou variétés décrites par Mantell, Sharpe et Spath. Mais, sans les échantillons, on ne peut savoir quelles sont celles auxquelles l'auteur fait allusion et c'est regrettable, car leur répartition n'est la même ni dans le temps, ni dans l'espace. La forme type de *S. varians* (= *S. coupei*) est normalement dans un niveau élevé du Cénomaniens. Je puis signaler, d'après mes observations personnelles, que c'est toujours une forme rare dans la Drôme (et probablement dans les Basses-Alpes), tandis que *S. subvariens* Spath abonde dans tous les gisements et occupe toujours un niveau un peu inférieur à celui de *S. varians*.

Néanmoins, les listes fauniques données des divers gisements permettent de se faire une idée assez précise de la composition de la faune cénomaniens en France. On peut reconnaître deux grands ensembles au point de vue répartition géographique. D'une part, le bassin de Paris, le Nord de la France et les Charentes; d'autre part, le Sud-Est de la France. Dans la première région, on retrouve la faune du Cénomaniens anglais ou allemand, tandis que, dans la deuxième, à côté de formes à large répartition aussi fréquentes dans le bassin de Paris, on voit apparaître des éléments plus spécifiquement méditerranéens et cantonnés dans le domaine de la Thétys.

Bassin de Paris, Nord, Charentes. — La faune cénomaniens en France la plus anciennement connue du bassin de Paris est celle de Rouen étudiée par Brongniart dès 1822 dans le gisement de la montagne Sainte-Catherine. Mais, comme on l'a dit plus haut, il n'y a pas eu de révision complète de la faune du gisement. On ne peut d'ailleurs pas faire ici de stratigraphie précise du Cénomaniens à cause du remaniement partiel des niveaux fossilifères. D'après les listes données par G. Cuvier et A. Brongniart (1822), A. d'Orbigny (1840, 1850), G. F. Dollfus et R. Fortin (1911) et surtout A. Follet (1943), listes complétées par les espèces reconnues par moi dans les collections du Muséum, la faune d'Ammonites de Rouen s'établit provisoirement ainsi :

Acanthoceras rotomagense DeFr., *A. jukes-browni* Spath., *A. hippocastanum* Sow., *A. cf. compressum* J. Br., *Calycoceras naviculare* Mant., *C. gentoni* DeFr., *Mantelliceras cf. tuberculatum* Mant., *Schlœnbachia*

varians Sow., *S. nodulosa* Stiel., *S. subtuberculata* Sharpe, *S. lymensis* Sharpe, *S. subplana* Mant., *S. subvarians* Spath, *Hyphoplites falcatus* Mant., *Euomphaloceras cunningtoni* Sharpe, *Forbesiceras largillier-tianum* d'Orb., *Scaphites æqualis* Sow., *S. obliquus* Sow., *Turrilites costatus* Lam., *T. scheuchzerianus* Bosc, *T. acutus* Passy, *T. bifrons* d'Orb., *T. wiestii* Sh., *Hamites simplex* d'Orb., *H. rotundus* Sow., *Cyrtochilus baculoides* Mant.

Si l'on remonte dans le Nord de la France, on connaît une faune du sommet du Cénomanien inférieur au cap Blanc-Nez. A. d'Orbigny (1840), puis Ch. Barrois (1877, p. 356) y ont signalé les espèces suivantes, bien datées comme niveau (zone à *laticlavius* de Ch. Barrois) :

Sharpeiceras laticlavium Sharpe, *Schl. varians* Sow., *S. coupei* Brngt., *Mantelliceras mantelli* Sow., *Calycoceras naviculare* Mant., *Turrilites gravesi* d'Orb., *T. tuberculatus* Bosc in d'Orb., *T. desnoyersi* d'Orb., *T. ornatus* d'Orb., *Cyrtochilus baculoides* Mant.

Par contre, dans le faciès cénomanien du tourtia, on n'a qu'une faune très pauvre où aucune subdivision n'est possible.

Dans le nord-est du bassin de Paris (région des Ardennes), la faune est peu abondante : le Cénomanien supérieur, d'après Ch. Barrois (1877, p. 321), ne contient pratiquement pas d'Ammonites, mais le Cénomanien inférieur a fourni : *Schlænbachia varians* Sow., *S. coupei* Brngt., *Hyphoplites falcatus* Mant., *Turrilites bergeri* Brngt., *T. tuberculatus* Bosc.

Dans l'ouest et le sud-ouest du bassin de Paris, les travaux de d'Orbigny (1840, 1850), Guéranger (1867), O. Couffon (1934), P. Delaunay (1934), G. Lecointre (1914) et A. de Grossouvre (1894) permettent de reconnaître une faune identique à celle de Rouen. Guéranger a essayé de subdiviser le Cénomanien de la Sarthe en cinq zones, mais celles-ci n'ont qu'un caractère local et l'on ne peut songer à les retrouver ailleurs.

Par contre, dans le sud-est du bassin de Paris (Aube et Yonne), si les travaux anciens, surtout ceux de A. Péron (1887), donnent assez peu de renseignements, on a, avec le travail de R. Hoffstetter (1936), la liste faunique sans doute la plus complète existant concernant le bassin de Paris. A quelques espèces près, la faune est la même qu'à Rouen, mais R. Hoffstetter on donne la répartition dans le Cénomanien inférieur et supérieur.

Il indique comme spéciales au Cénomanien inférieur :

Hyphoplites falcatus Mant., *H. curvatus* Mant., *Placenticeras goupilianum* d'Orb., *Mantelliceras mantelli* Sow., *Mammites* (?) *geslinianus* d'Orb., *Hamites simplex* d'Orb., *Anisoceras armatum* d'Orb., *Turrilites scheuchzerianus* Bosc, *T. cenomanense* Schlüt, *T. tuberculatus* Bosc, *T. gravesianus* d'Orb., *T. mantelli* Sharpe, *T. morrisoni* Sharpe, *T. costatus* Lam.

Dans le Cénomanién supérieur, on aurait :

Acanthoceras rotomagense Defr., *A. cenomanense* d'Arch., *Euomphaloceras cunningtoni* Sharpe, *Acompsoceras bochumense* Schlüt., « *Toxoceras* » *turonienne* Schl., *Cyrtochilus baculoides* Mant., *Turrilites acutus* Passy, *Scaphites rochatianus* d'Orb., *Schlœnbachia subplana* Mant.

Enfin, les formes qui suivent sont connues dans tout l'étage :

Schlœnbachia varians Sow., *S. subtuberculata* Sharpe, *S. intermedia* Mant., *Calycoceras gentoni* Defr., *Hamites rotundus* d'Orb., *Scaphites æqualis* Sow., *S. obliquus* Sow.

Laissant de côté les Charentes où le Cénomanién en partie lagunaire n'a qu'une faune extrêmement pauvre et du même type qu'à Rouen, on peut noter encore que le Cénomanién, là où il existe en bordure des Pyrénées, des Landes à la Méditerranée, n'a pas fourni d'Ammonites.

Par contre, si l'on retourne dans la partie sud-orientale du bassin de Paris, les affleurements très dispersés de la Côte-d'Or, du Jura et de la Saône-et-Loire offrent une faune assez pauvre, étudiée surtout par l'abbé Bourgeat (1884) et par L. de Charpy et M. de Tribolet (1881). Cette faune, identique à celle de l'Yonne et de l'Aube, est donc du type Rouen. Elle permet de faire la liaison avec les faunes du Sud-Est de la France dont il va être question maintenant.

Sud-Est de la France. — Le premier gisement cénomanién rencontré en descendant vers le Sud est celui de la Fauge dans le massif du Vercors, La faune de la Fauge a été révisée avec soin par M. Breistroffer (1939 bis). C'est la même que celle du bassin de Paris.

Il faut ensuite aller jusque dans la Drôme pour retrouver du Cénomanién à Ammonites. Là, le Cénomanién basal, étudié par E. Fallot (1885), puis par M. Breistroffer (1939) près de Vesc, montre de nombreuses affinités fauniques avec l'Algérie. On y trouve en effet, à côté de formes déjà rencontrées dans les gisements plus septentrionaux comme :

Turrilites cf. *cenomanensis* Schl., *T. tuberculatus* Bosc in d'Orb. *T. gravesianus* d'Orb., *Puzosia sharpei* Spath, *Cyrtochilus* aff. *baculoides*, Mant.,

des espèces caractéristiques du Cénomanién algérien :

Submantelliceras suzannæ Perv., *Puzosia paronæ* Kil. em. Perv., *Phylloceras serisetense* Perv., *Tetragonites* nov. sp. aff. *kingianum* Perv., *Turrilites* cf. *œhlerti* Perv.

Une association faunique du même type se retrouve dans le Cénomanién basal des environs de Veynes (H. A.) et de Moriez (B. A.).

Mais il est remarquable que, plus haut dans l'étage, les affinités avec l'Afrique du Nord disparaissent et qu'on retrouve (E. Fallot, 1885,

J. Sornay, 1950) une faune de caractère purement septentrional, en tout point comparable à celle de la Fauge et du bassin de Paris.

Les échanges fauniques avec l'Algérie ont été extrêmement brefs, car, bas dans le Cénomanién inférieur des environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, M. Breistroffer (*in* Sornay, 1950) a déterminé la faune suivante :

Hyphoplites falcatus Mant., *H. cf. crassofalcatus* Sem., *Schlaenbachia subluberculata* Sharpe, *S. ventricosa* Stiel., *Mantelliceras cf. mantelli* Sow., *M. cf. martimpreyi* Coq., *Hypoturrilites cf. carcitanensis* Math., où le seul rappel d'influences africaines est donné par *M. cf. martimpreyi*.

Laissant de côté le Gard et le Vaucluse où le Cénomanién se présente le plus souvent sous des faciès très littoraux ou saumâtres, sans Ammonites, on arrive aux Basses-Alpes où le Cénomanién a été étudié par E. Fallot (1885), W. Kilian (1889), V. Paquier (1900), C. Jacob (1907), J. Larmat (1939). L'extrême base de l'étage contient, au moins localement, une faune comparable à celle de Vesc dans la Drôme à Moriez d'après Breistroffer (1939). Le reste de l'étage montre des caractères fauniques identiques à ceux de la Drôme et rappelle donc tout à fait le bassin de Paris.

Si l'on franchit maintenant l'isthme durancien, on retrouve en Basse-Provence une riche faune cénomaniénne au Banc des Lombards près de Cassis (Bouches-du-Rhône), dont la composition est la suivante, d'après M. Breistroffer (1937) et S. Fabre (1940) :

Phylloceras serisetense Perv., *Phyllopachyceras whiteavesi* Kossm., *Tetragonites aff. timotheanus* May. *in* Pict., *T. spathi* Breistr., *T. balmensis* Breistr., *Gaudryceras cassisianum* d'Orb., *G. aff. choffati* Shim., *Hyphoplites aff. arausionensis* H. et M., *H. aff. falcatus* Mant., *Desmoceras aff. inane* Stol., *Puzosia mayoi, iana* d'Orb., *Forbesiceras largillierianum* d'Orb., *F. oblectum* Spath, *Eucalycoceras newboldi* Kossm., *E. newboldi v. spinosa* Kossm. et *v. germaini* Fabre, *Metacalycoceras bruni* Fabre, *Melacalycoceras* sp., *Acanthoceras rotomagense* DeFr., *A. hippocastanum* Sow., *Euomphaloceras cunningtoni* Sharpe, *Mantelliceras martimpreyi* Coq. em. Perv., *M. cf. mantelli* Sow., *M. ventnorense* Diener, *M. cf. vicinale* Stol., *Mantelliceras* sp., *Anisoceras armatum* Sow. *in* Pict., *Hemiptyhoceras tropicum* Kossm., *Turrilites costatus* Lam., *T. scheuchzerianus* Bosc, *T. carcitanensis* Math., *Cyrtochilus baculoides* Mant.

Au-dessus du Banc des Lombards proprement dit, les marnes du Cénomanién ont fourni en outre :

Protacanthoceras harpax v. denizoti Fabre et *v. breistrofferi* Fabre, *P. collignoni* Fabre, *Eucalycoceras newboldi* Kossm., *E. cf. gothicum* Kossm., *E. cf. gentoni* DeFr., *E. cf. pentagonum* J. Br., *Mantelliceras martimpreyi* Coq. em. Perv., *M. corroyi* Fabre.

Le Banc des Lombards présente à la fois des formes du Cénomaniens inférieur et du Cénomaniens supérieur. Il s'agit d'une faune en partie remaniée et il semble donc qu'on doive la dater au moins de la fin du Cénomaniens inférieur avec *S. Fabre*. Mais alors, on peut se demander comment les marnes qui les surmontent peuvent contenir une faune de caractère nettement plus ancien avec *M. martimpreyi* et *E. newboldi*.

On retrouve des faits analogues dans les Alpes-Maritimes dont la série cénomaniens a été revue par H. Parent (1943, 1945). Dans son travail de 1943, il signale dans le Cénomaniens marneux au nord-est de Nice :

Acanthoceras rotomagense Defr., *A. hippocastanum* Sow., *Mantelliceras couloni* d'Orb., *Eucalycoceras newboldi* Kossm. v. *germaini* Fabre, *E. pentagonum* J. Br., *Metacalycoceras stoliczkai* Coll., *M. bruni* Fabre, *Mantelliceras mantelli* Sow., *M. ventnorense* Diener, *M. martimpreyi* Coq., *Schlœnbachia varians* Sow., *S. tuberculata* Sharpe, *Turrilites costatus* Lam., *Scaphites æqualis* Sow.,

c'est-à-dire une faune voisine de celle du Banc des Lombards avec le même mélange de formes du Cénomaniens supérieur et du Cénomaniens inférieur. En 1945, il retrouve des faits analogues dans le Cénomaniens d'Èze et dans celui de Châteauneuf-Ville-Vieille. Là aussi, *Mantelliceras mantelli* et les formes du même niveau se trouvent associées à *Acanthoceras rotomagense*. D'Èze, il cite en effet :

M. mantelli Sow., *A. rotomagense* Defr., *Schlœnbachia tuberculata* Sharpe, *Scaphites obliquus* Sow.;

et de Châteauneuf :

M. mantelli Sow., *M. martimpreyi* Coq., *Eucalycoceras newboldi* Kossm., associés à des formes beaucoup plus élevées comme :

A. rotomagense Defr., *A. hippocastanum* Sow., *Eucalycoceras pentagonum* J. Br., *Mantelliceras stoliczkai* Coll., etc.

H. Parent en conclut que, dans la Basse-Provence et les Alpes-Maritimes, le Cénomaniens inférieur contient déjà les espèces qui, plus au Nord, en France, en Angleterre et en Allemagne, caractérisent uniquement le Cénomaniens supérieur.

Il y a évidemment là quelque chose de difficile à expliquer, mais qui le devient encore davantage lorsqu'on constate qu'en Afrique du Nord, G. Dubourdieu (*in* Sornay, 1955) et d'autres auteurs retrouvent *Acanthoceras* et *Mantelliceras* séparés et se présentant dans le même ordre que dans le bassin de Paris ou l'Angleterre. Et, avant de tirer une conclusion de l'état de choses constaté au Banc des Lombards et dans la région de Nice, il est sans doute préférable d'attendre que des récoltes stratigraphiques et des récoltes zonales d'Ammonites faites au Nord des régions précédentes, dans les Basses-Alpes en particulier, permettent

de se faire une idée plus précise de la répartition des faunes et d'expliquer cette anomalie.

Conclusions. — D'après l'exposé qui précède, on voit que les caractères des faunes d'Ammonites du Cénomanien français et la répartition géographique de ces faunes s'expliquent assez simplement. Le bassin de Paris, le Nord de la France, et peut-être aussi le bassin aquitain, sont peuplés par une faune très homogène appartenant au domaine nordique. On la retrouve à peu près identique en Angleterre, en Allemagne et dans les régions de France citées. Il reste quelque doute pour le bassin aquitain, car la seule faune connue, celle des Charentes, est très pauvre, n'offrant que quelques espèces à large répartition. Il est difficile, sur des éléments aussi peu nombreux, d'établir si les affinités de l'Aquitaine sont avec le domaine nordique ou avec la Thétys.

Par contre, pour le quart sud-est de la France, les affinités méridionales ne font pas de doute. Bien que les gisements du Jura, de la Côte-d'Or et de la Fauge en Vercors montrent encore des caractères fauniques purement nordiques, les espèces nord-africaines font leur apparition dans le Cénomanien basal de la Drôme et des Basses-Alpes et, si le reste de l'étage montre une faune de caractère nordique, il n'en est plus de même en Basse-Provence (Banc des Lombards) et dans les Alpes-Maritimes (région de Nice). Là, bien que la répartition stratigraphique des diverses espèces paraisse être différente de ce qu'elle est dans le Nord de la France, l'ensemble de l'étage contient des formes mésogéennes. Ces formes mésogéennes sont surtout nord-africaines, mais il y en a de répartition bien plus vaste comme le groupe d'*Eucalycoceras newboldi* Kossm., d'*E. gothicum* Kossm. et *Phyllopachyceras whiteavesi* Kossm. connus jusqu'aux Indes.

Enfin, il est intéressant de remarquer que ce Cénomanien de Basse-Provence présente de nombreuses espèces qui lui sont propres et ne se retrouvent pas ailleurs dans le Sud-Est de la France. Même en faisant la part de la connaissance sûrement très incomplète encore qu'on a du Cénomanien de la Drôme et des Basses-Alpes, il est peu probable qu'on y découvre les sept formes spéciales à la région de Cassis. L'isthme durancien est certainement responsable en partie de cet état de choses en ayant empêché les communications directes entre la Basse-Provence et la mer alpine.

BIBLIOGRAPHIE.

- BOURGEAT (Abbé), *Note sur la découverte de trois lambeaux nouveaux de Cénomanien dans le Jura* (Bull. Soc. géol. Fr., t. 12, 1884, p. 630-634).
- M. BREISTROFFER, *Sur le Cénomanien inférieur de la fosse vocontienne (Hautes-Alpes et Drôme)* (C. R. Acad. Sc., t. 208, 1939, p. 1514-1516).
- M. BREISTROFFER, *Note sur le Cénomanien du Vercors* [C. R. Somm. Soc. géol. Fr., n° 8, 1939 (1939 bis), p. 106-107].
- M. BREISTROFFER, *Sur l'âge exact du Banc des Lombards près Cassis* (Bouches-du-Rhône) (C. R. Somm. Soc. géol. Fr., 1937, p. 250).

- C. BARROIS, *Mémoire sur le terrain crétaé des Ardennes et des régions voisines* (Ann. Soc. géol. Nord, t. 5, 1878, p. 227-487).
- M. COLLIGNON, *Ammonites cénomaniennes du Sud-Ouest de Madagascar* (Ann. géol. Serv. Mines Madagascar, n° 8, 1937, p. 31-69, 11 planches).
- L. CHARPY et M. DE TRIBOLET, *Note sur la présence du terrain crétaé moyen et supérieur à Cuiseaux (Saône-et-Loire)* (Bull. Soc. géol. Fr., t. 10, 1881, p. 147-152).
- O. COUFFON, *Précis de géologie angevine*, Angers, 1934.
- G. CUVIER et A. BRONGNIART, *Description géologique des environs de Paris*, Paris, 1822, 686 pages, 18 planches.
- P. DELAUNAY, *Le sol sarthois*, 1930-1934.
- G. F. DOLLFUS et R. FORTIN, *Le Crétaé de la région de Rouen (Congrès millénaire normand*, 1911, 20 pages).
- G. DUBOURDIEU (in SORNAY), *Ammonites nouvelles du Crétaé de la région des monts du Mellègue (Constantine)* (Publ. Serv. C. géol. Algérie Mém. Pal., n° 18, 1955, 40 pages, 2 planches).
- E. FALLOT, *Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétaé dans le Sud-Est de la France*, Paris, 1885, 268 pages, figures, planches.
- A. FOLLET, *Note paléontologique sur le Cénomanié de la Côte-Sainte-Catherine* (Bull. Soc. Amis Sc. nat. Rouen, t. 79, n° 3, 1913, p. 42-48, figures).
- A. DE GROSSOUVRE, *Sur le terrain crétaé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris* (Bull. Soc. géol. Fr., t. 17, 1889, p. 475-525, 2 planches).
- A. DE GROSSOUVRE, *Recherches sur la craie supérieure. I. Stratigraphie générale* (Mém. Carte géol. Fr., 1901, 1013 pages).
- GUÉRANGER, *Album paléontologique de la Sarthe*, Le Mans, 1867, 25 planches.
- R. HOFFSTETTER, *Le Cénomanié dans le Sud-Est du bassin de Paris*, Troyes, 1936, 23 pages.
- C. JACOB, *Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétaés, etc.*, Paris, 1907.
- W. KILLIAN, *Description géologique de la Montagne de Lure (Basses-Alpes)*, Paris, 1889, 458 pages, figures, planches.
- J. LARMAT, *Contribution à l'étude du Cénomanié de la Montagne de Lure* (Dipl. Et. supér., Lyon, 1939).
- G. LECOINTRE, *Étude sur le Cénomanié de Ciran (Indre-et-Loire)* (Bull. Soc. géol. Fr., t. 14, 1914, 104-115, figures).
- A. D'ORBIGNY, *Paléontologie française. Terrains crétaés. I. Céphalopodes*, 1840, 662 pages, atlas.
- A. D'ORBIGNY, *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle. II.* Paris, 1850, 427 pages.
- V. PAQUIER, *Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales*, Paris, 1900, 402 pages, figures, planches.
- H. PARENT, *Facès et divisions du Cénomanié des Alpes-Maritimes* (Bull. Soc. géol. Fr., t. 13, 1943, p. 231-240).
- H. PARENT, *Observations sur la jaune du Cénomanié du Sud-Est de la France* (C. R. Somm. Soc. géol. Fr., 1915, p. 127-129).
- A. PÉRON, *Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien* (Bull. Soc. Sc. hist. nat. Yonne, t. 41, 1887, 280 pages, 8 planches).
- J. SORNAY, *Étude stratigraphique sur le Crétaé supérieur de la vallée du Rhône, etc.*, Grenoble, 1950, 254 pages, figures, planches.
- L. F. SPATH, *On the zones of the Cenomanien and the uppermost Albian* (Proc. Geol. Assoc., t. 37, n° 4, 1926, p. 420-432).
- L. F. SPATH, *Problems of ammonite nomenclature. 3. Ammonites varians J. Sowerby* (Geol. Magaz., t. 75, 1938, p. 543-547).

II. -- LE TURONIEN,

par Éliane BASSE (Paris).

Deux districts marins :

1° La Province septentrionale comprenant la bordure de l'Ardenne et les bassins parisien et aquitain;

2° La Province méridionale comprenant le front nord des Pyrénées et les régions alpines *sensu lato*.

1° PROVINCE SEPTENTRIONALE.

1. La Craie marneuse, qui constitue essentiellement le Turonien de Normandie prolongeant celui du Sud de la Grande-Bretagne, a fourni, dans l'un de ses niveaux moyens, de grandes Ammonites : *Metasigaloceras rusticus*, *Mammites nodosoides*, qui indiquent le Turonien inférieur, *Collign. woolgari* probablement référable au Turonien moyen; ces trois espèces existent également en Grande-Bretagne.

2. La transgression sur le Massif ardennais, commencée à l'Albien, depuis l'Artois, se poursuit au Turonien (Leriche [T 24] () signale *Mammites pontieri* du Salmurien de Lumbres), jusqu'aux environs de Rethel, s'étendant ainsi de Lille à Aix-la-Chapelle, passant par le Hainaut et le Brabant où sont signalés [T 5] *Lewesiceras peramplum*, *Collign. papalis*.

3. De Rethel jusque vers Bourges, le faciès crayeux (140 m de puissance) se maintient, assez uniforme, très pauvre en Ammonites, donnant à la base des couches à *Inoceramus labiatus*, Échinides, puis un niveau à silex avec *Lewesiceras peramplum*, enfin des couches sans silex contenant *Holaster planus* à la base, *Scaphites geinitzi* et *Prionocyclus neptuni*, toutes espèces du Turonien supérieur [T 23].

A Dracy (Yonne), sont signalées de grandes Ammonites probablement référables au genre *Lewesiceras* [T 23, p. 7].

A la rareté des Ammonites près, c'est le même faciès que celui offert par l'Allemagne du Nord (Pläner supérieur de Schlüter).

4. Cheminant vers l'Ouest, le long du rivage nord du Massif Central, voici la Touraine (Orne, Sarthe, Maine-et-Loire, Loir-et-Cher, Indre-

(1) Dans le texte, les références bibliographiques sont indiquées par les numéros correspondants des listes, précédés de la lettre T pour la liste du Turonien, et de la lettre S pour le Senonien.

et-Loire) où a été pris le type du Turonien : craie sableuse micacée et tuffeau, tous faciès détritiques d'eaux peu profondes assez riches en Ammonites ornées. Les célèbres gisements de tuffeau (*) actuellement épuisés, de Bourré (Loir-et-Cher), Saumur (Maine-et-Loire), Poncé (Sarthe) ont fourni autrefois *Lewesiceras peramplus*, *Neptychites cephalotus*, *Pseudotissotia gallieni*, *Mammiles revelierianus*, *rochebrunei*, *Pseudaspidoceras salmuriense*, *Romaniceras ornatisimum* (= *deverioides*) du Turonien inférieur, *Collignoniceras woolgari*, *canthus*, *papalis*, *turoniensis*, *fleuriausianus* du Turonien moyen. Des carrières souterraines de tuffeau, en amont de Loches, ont fourni *Lewesiceras peramplus* et *Collignoniceras papalis*.

Des niveaux de calcaire dur à *Romaniceras deverianum*, *Coilopoceras requienianus*, *Prionocyclus bravaisi*, probablement Turonien supérieur, surmontent le tout et renferment, aux carrières de La Chaise, près Clion (Indre) et Saint-Georges-sur-Cher : *Romaniceras deverianum* et *Coilopoceras requienianum*.

5. D'après de Grossouvre notamment [T 20], aux confins Loire-Inférieure-Vendée (Touvois, Commequiers), le Ligérien serait représenté par une faune ammonitique : divers *Mammiles*, un *Melengonoceras*, un *Placenticeras*, etc.; le Ligérien de Tourtenay (Deux-Sèvres) a fourni *Pseudaspidoceras turoniensis*. Mais ces régions appartiennent déjà à l'extrémité nord-ouest du bassin aquitain.

Depuis le Cénomaniens et jusqu'au Maestrichtien, comme le prouve la continuité de la sédimentation — sauf à la limite Turonien-Sénonien —, le bassin parisien communique par le détroit du Poitou avec le bassin aquitain.

H. Coquand [T 10] subdivisa en trois sous-étages le Turonien des Charentes, essentiellement calcaire : le Ligérien, surtout développé dans le bassin de la Loire (en latin *Liger*), l'Angoumien (de la ville Angoulême), marqué par l'apparition brutale des Hippurites, et le Provençien, faciès local et inconstant du précédent, seul valable. Puis Arnaud [T 2, T 3] distingua des niveaux (désignés par des lettres munies d'indices) devenus classiques.

Dans le Ligérien, *Mammiles revelierianus*, le premier apparu, est ensuite accompagné de *Mamm. combesi*, *Pseudaspidoceras salmuriense*, *Collignon. woolgari*, *papalis*, *fleuriausianus*, *Neptychites cephalotus*, etc.

Dans l'Angoumien, apparaît *Romaniceras deverianum*, bientôt accompagné de *Pseudotissotia gallieni*; ensuite, là où l'Angoumien est représenté, les faciès à Hippurites dominent.

Conclusions et remarques (concernant la Province septentrionale). — Du point de vue de la Biostratigraphie, quelques conclusions se dégagent de l'étude des faunes ammonitiques turoniennes des régions que nous venons de voir, ayant échappé aux bouleversements orogé-

(*) Craie tendre, grenue, micacée et souvent légèrement jaunâtre.

niques majeurs, par conséquent où la continuité stratigraphique verticale et latérale est le plus aisément suivie :

Entre les faunes ammonitiques du Turonien de Touraine et celui des Charentes, les analogies signalées par divers auteurs, notamment de Grossouvre [T 19] ne valent que pour certaines espèces du Ligérien (*Neoptychites telinga*, *Pseudaspidoceras salmuriensis* et *Mammites rochebrunei*) ou bien pour l'ensemble de l'étage, la répartition des espèces dans les niveaux s'avérant variable tant en France que surtout lorsque les comparaisons s'étendent au-delà des frontières.

Par exemple, l'association *Coll. woolgari*, *papalis* et *fleuriausianus* se trouve à la fois dans le niveau E d'Arnaud (Ligérien supérieur) des Charentes et, avec *Lewesiceras peramplus*, dans le tuffeau de Touraine. On peut même se demander si ce dit *Lewesiceras peramplus* n'est pas *Lewesiceras mantelli* Wright et Wright ou *Lew. sharpei* (Spath), tous deux de la zone à *Holaster planus* (Turonien supérieur du Sud de la Grande-Bretagne).

Pseudotissolia gallieni (d'Orb.), considéré généralement comme turonien inférieur, notamment par C. W. Wright, est à la fois avec *Lew. peramplus* dans le tuffeau de Touraine et avec *Romani. deverianum* dans le niveau moyen (F 2) de l'Angoumien des Charentes. Quant aux *Romaniceras* : *R. deverianum* est signalé à la fois dans l'Angoumien inférieur des Charentes, dans celui d'Uchaux, dans la Craie sableuse surmontant le tuffeau de Touraine; *R. ornatissimum* (= *deverioides*) dans le tuffeau de Touraine et dans le Ligérien du bassin rhodanien.

Pour poser clairement et résoudre ces problèmes biostratigraphiques importants, de nouvelles récoltes seraient nécessaires. A cet égard, très peu de progrès ont été faits depuis les études fondamentales et remarquables de Coquand, Arnaud, de Grossouvre, entre autres, sur les régions situées de part et d'autre du détroit du Poitou, porte plus ou moins ouverte entre les bassins parisien et aquitain, donc région cruciale pour la France.

Cet état de fait regrettable — pour l'ensemble du Crétacé supérieur d'ailleurs — est imputable, non pas à la désaffection des géologues français, cependant de plus en plus nombreux, mais d'une part, à la disparition des carrières et surtout, d'autre part, aux techniques modernes des travaux d'art, où puissance et vitesse s'allient avec bonheur pour la destruction instantanée, hélas irrémédiable, d'affleurements géologiques de premier ordre pour les progrès des sciences paléontologiques.

2^o PROVINCE MÉRIDIONALE.

Malgré ses affinités faunistiques avec les régions septentrionales, le bassin aquitain pouvait déjà, à certains égards, être rattaché à la province méridionale.

1. Les Corbières renferment quelques gisements d'Ammonites du Turonien inférieur et moyen, découvertes par M. Pierre Senesse [T 6, T 7].

Aux environs de Padern, entre les ruisseaux de la Tartière et du Barthas : *Neopt. cephalotus*, *Lewes. cf. peramplus*, *Vascoceras polymorphum*, *Choffaticeras (Leoniceras) pavillieri*.

Non loin de Bugarach, dans la combe au nord de Linas : *Hoplitoides* sp. juv. aff. *ingens*, *Epigoniceras epigonum*.

2. Dans le golfe turonien de Basse-Provence, la région du Beausset présente une centaine de mètres de marnes ammonitifères : *Mamm. nodosoides*, *revelierianus*, *Coll. woolgari*, *Pseudotissotia douvillei* Peron, au-dessus desquelles apparaissent les calcaires à Rudistes du Turonien supérieur.

3. Sur la rive gauche du Rhône, dans le Vaucluse et le Gard [T 26, T 27, T 13-16], le Turonien gréseux est particulièrement riche en Ammonites.

Turonien inférieur. — Le calcaire à Céphalopodes du Ligérien du Vaucluse et du Gard, étudié par F. Roman [T 26], contient notamment : *Mamm. nodosoides*, *revelierianus*, *Neopt. cephalotus*, *Romaniceras deverioides*, *Coll. papalis*, *Lewesiceras peramplus*, lequel se retrouve dans la faune d'Uchaux. Il s'y ajoute de très nombreuses espèces du Gard, recueillies et signalées par M. Faraud (Bagnoles-sur-Cèze, colline de Bernon, Laudun, Cornillon) :

Mamm. pseudonodosoides, *Thomasites cf. rollandi*, *Fagesia thevestensis*, *Vascoceras* (une douzaine d'espèces), *Coilopoceras requieni*, *Metengonoceras gardonense*, divers *Puzosia*, *Leoniceras* (cinq espèces).

Affinités : *Vascoceras*, *Thomasites*, *Fagesia*, *Leoniceras* impriment à cette faune un caractère africain et même indo-malgache; nous sommes bien ici dans la Téthys, tandis que dans la Province septentrionale ne vivait qu'une faune ammonitique appauvrie, semble-t-il, et en tous cas de composition quelque peu différente.

Turonien supérieur. — Les grès rouges angoumiens du bassin d'Uchaux [T 27] contiennent à la base *Romaniceras deverianum*, *Puzosia gaudemarisii*, *Lew. rhodanicus*, puis l'ensemble : *Baculites undulatus*, *Toxoceras gracilis*, *Lew. peramplus*, *vaju*, *Prionocyclus bravaisianus* et *Coilopoceras requienianum* abondants; quelques déroulés Lytocératidés.

4. Notons que *Lewesiceras peramplus* se retrouve dans le géosynclinal alpin, c'est peut-être l'espèce turonienne offrant en France la plus grande diffusion à la fois temporelle et spatiale, si toutefois il s'agit bien dans tous les cas de l'espèce *peramplus*.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LE TURONIEN.

- [1] D'ARCHIAC, *Mémoire sur la formation crétacée du Sud-Ouest de la France* (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 1^{re} série, t. 2, n° 7, 1836, p. 157-192, pl. XI-XIII).
- [2] H. ARNAUD, *Mémoire sur le terrain crétacé du Sud-Ouest de la France* (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 2^e série, t. 10, n° 4, 1877, 110 pages, pl. XXI-XXVIII, tabl.).

- [3] H. ARNAUD, *De la division du Turonien et du Sénonien en France; synchronisme de ces étages dans le Nord et le Nord-Ouest de la France*, Angoulême, 1883, 19 pages, 1 tableau.
- [4] Ch. BARROIS, *Sur le gault et sur les couches entre lesquelles il est compris dans le bassin de Paris* (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. 2, 1874, p. 1-61).
- [5] Ch. BARROIS, *La zone à Belemmites plenus. Étude sur le Cénomaniien et le Turonien du bassin de Paris* (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. 2, 1875, p. 146-193).
- [6] E. BASSE et P. SENESSE, *Sur quelques Invertébrés crétacés des Corbières méridionales* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 5^e série, t. 9, 1939, p. 23-34, 1 planche).
- [7] E. BASSE, *Sur quelques Mollusques crétacés des Corbières méridionales* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 9, 1939, p. 35-58, 1 planche).
- [8] E. BIGOT, *Normandie. Liurel-guide, VIII^e Congrès géol. internat.*, t. 9, n^o 3, 1900, p. 27-61, 14 figures).
- [9] L. CHARPY et DE TRIBOLET, *Sur la présence du terrain crétacé moyen et supérieur à Cuiseaux (Saône-et-Loire)* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, t. 10, 1881, p. 147-152).
- [10] H. COQUAND, *Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente*, Besançon, 1858; Marseille, 1860, 2 vol., 962 pages, 1 carte.
- [11] COURTILLER, *Description de trois nouvelles espèces d'Ammonites du terrain crétacé des environs de Saumur* (*Mém. Soc. Agr. Sc. Arts, Angers*, 1860, t. 3, n^o 3, p. 246, 1 planche).
- [12] COURTILLER, *Les Ammonites du tuffeau* (*Ann. Soc. Lin. de Maine-et-Loire, Angers*, t. 9, 1867, 8 pages, 8 planches).
- [13] M. FARAUD, *Le Ligérien de la colline de Bernon, près de Tresques (Gard)* (*Bull. Soc. Et. Sc. nat. Vaucluse*, n^o 1, 1934, 11 pages, 10 figures).
- [14] M. FARAUD, *Sur deux Ammonites du Turonien des environs de Bagnoles-sur-Cèze (Gard)* (*Bull. Soc. Et. Sc. nat. Vaucluse*, n^o 1, 1936, 10 pages, 7 figures).
- [15] M. FARAUD, *Le genre Vascoceras dans le Turonien du Gard* (*Bull. Soc. Et. Sc. nat. Vaucluse*, n^{os} 3 et 4, 1940, 24 pages, 11 planches).
- [16] M. FARAUD, *La famille des Tissoliidæ dans le Turonien inférieur du Gard* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 6^e série, t. 1, 1951, p. 147-157, pl. V a).
- [17] A. DE GROSSOUVRE, *Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, t. 17, 1889, p. 475-525, pl. XI-XII).
- [18] A. DE GROSSOUVRE, *Recherches sur la Craie supérieure* (*Mém. Carte géol. Fr.*, 1893).
- [19] A. DE GROSSOUVRE, *Étude paléogéographique sur le détroit de Poitiers* (*C.R.A.F.A.S., Congrès d'Ajaccio*, 1901, p. 398-403).
- [20] A. DE GROSSOUVRE, *Le Crétacé de la Loire-Inférieure et de la Vendée* (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest de la France*, 3^e série, t. 2, 1912, 38 pages, 3 planches).
- [21] A. GUILLIER, *Géologie du département de la Sarthe* (Supplément par Émile CHELOT, Le Mans et Paris, 1886, 477 pages, 48 figures).
- [22] HÉBERT et TOUCAS, *Matériaux pour servir à la description du terrain crétacé supérieur en France. Description du bassin d'Uchaux* (*Ann. Sc. géol.*, art. n^o 2, 1875, 132 pages, 6 figures, pl. III-VI).
- [23] J. LAMBERT, *Note sur l'étage turonien du département de l'Yonne* (*Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne*, t. 35, fasc. 11, 1881, p. 144-173, 4 tableaux).
- [24] M. LERICHE, *Sur la présence du genre Metoicoceras Hyatt dans la craie du Nord de la France et sur une espèce nouvelle de ce genre* (*Met. pontieri*) (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. 34, 1905, p. 120-124, fig. 1-3, pl. II).
- [25] A. PÉRON, *Notes pour servir à l'histoire du terrain de Craie dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien* (*Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne*, t. 41, 1887, p. 145-424, pl. I-VIII).

- [26] F. ROMAN, *Coup d'œil sur les zones de Céphalopodes du Turonien du Vaucluse et du Gard* (C.R.A.F.A.S., Nîmes, Mém. hors volume, 1912).
- [27] F. ROMAN, *Faune du Turonien du bassin d'Uchaux* (Arch. Mus. hist. nat. Lyon, t. 12, 1913, 133 pages, 11 planches).
- [28] J. SORNAY, *Études stratigraphiques sur le Crétacé supérieur de la vallée du Rhône, entre Valence et Avignon, et des régions voisines* (Trav. Lab. géol. Fac. Sc. Grenoble, t. 27, 1948-1949, p. 35-278, figures et planches).
- [29] J. SORNAY, *Sur deux espèces d'Ammonites inédites de d'Orbigny et sur une espèce nouvelle du tuffeau de Touraine* (Bull. Soc. géol. Fr., 6^e série, t. I, 1951, p. 627-631, 2 figures, 1 planche).
- [30] G. VASSEUR, *C. R. d'excursion géologique aux Martigues et à l'Estaque* (Bull. Soc. géol. Fr., 3^e série, t. 22, 1894, p. 413-444, tableaux, pl. XIV).

III. — LE NÉOCRÉTACÉ (CONIACIEN, SANTONIEN, CAMPANIEN),

par Éliane BASSE (Paris).

1^o PROVINCE SEPTENTRIONALE.

1. Le massif ardennais, contourné plus ou moins largement par les transgressions marines précédentes, va subir, durant le Sénonien, des invasions répétées, parfois marquées par la présence d'Ammonites. C'est par exemple le cas du Hainaut au Maestrichtien. Mais dans le Limbourg et jusqu'aux environs d'Aix-la-Chapelle, le Campanien est déjà largement transgressif et fossilifère (Hervien des géologues belges); il contient : *Scaphites aquisgranensis*, *hippocrepis*, *Baculites incurvatus*; toutefois, c'est la biostratigraphie du Maestrichtien, de faciès toujours néritique, qui illustre au mieux les oscillations du rivage marin.

2. **Bassin parisien.** — 1^o L'étude minutieuse, par divers géologues [S 6, T 25, T 17, T 18] (1) de l'affleurement circulaire sénonien (Craie blanche) qui s'étend de la Somme au Loiret, en liaison avec celle de la Touraine et du bassin aquitain, a permis à de Grossouvre de discerner les quatre étages néocrétacés nommés par Coquand : Coniacien (de Cognac), Santonien (de Saintes), Campanien (de la Champagne),

(1) L'importance de ces ouvrages et l'abondance des renseignements qui y sont contenus nous obligent à y renvoyer le lecteur pour plus ample information.

Maestrichtien (de Maestricht), sous-jacents au Danien (de Danemark), qui sont devenus classiques.

En raison de la pénurie d'Ammonites, les *Micraster* ou les *Bélemnitidés* servent d'index de zone, raccordant ces dépôts à la Craie blanche ammonitifère de l'Allemagne du Nord.

2° Touraine [T 17, T 18]. — La ride anticlinale du Merlerault isole partiellement du bassin parisien celui de Touraine où se dépose la Craie de Villedieu, plus ou moins détritique, à faune néritique, cependant assez riche en Ammonites, équivalent latéral de la Craie à *Micraster* (Coniacien et Santonien).

La zone inférieure du Coniacien (dite à Barr. « *haberfellneri* ») renferme notamment : des *Scaphites* (*meslei*, *lamberti*, *potieri*), *Nowakites ponsianum*, *Pachydiscoides janti*, *Proplacenticeras fritschi*, *Tissotia ewaldi*, *Paratexanites zeilleri*, *Gauthiericeras margæ*, *bajuvaricum*, *Peroniceras subtricarinarum*, *westphalicum*.

La zone supérieure, à *Paratexanites emscheris* contient aussi *Protexanites bourgeoisi* et *bontanti*. Notons, dans le Coniacien, la présence des *Tissotia*, de caractère méridional.

Le Santonien renferme, avec *Placenticeras syrtale*, *Baculites incurvatus*. Les gisements célèbres de Cangey et de la Ribochère sont depuis un demi-siècle totalement abandonnés.

Le Campanien, enfin crayeux, est dépourvu d'Ammonites (pour le Maestrichtien, voir p. 23).

3. **Bassin aquitain.** — Durant le dernier quart du XIX^e siècle, Arnaud, à partir des Charentes, a établi la stratigraphie très détaillée de ce bassin [T 2, T 3, S 1] qui, grâce aux communications marines offertes par le seuil élargi du Poitou, présente tant d'affinités biostratigraphiques avec ceux de Paris et de l'Allemagne du Nord (travaux de Coquand, Arnaud, de Grossouvre).

Dans le Coniacien : les sables verts inférieurs renferment Barr. « *haberfellneri* », *Tissotia haplophylla*. Puis des calcaires noduleux ont donné successivement une riche faune ammonitique : *Scaphites meslei*, *Nowakites ponsianum*, *Proplacenticeras fritschi*, des *Barroisiceras*, les *Tissotia* classiques, *Gauthiericeras bajuvaricum*, *Peroniceras tricarinarum* et *moureti*; puis : *Gauthiericeras margæ* et *Paratexanites serratomarginatum*, lequel passe dans le Santonien inférieur où il rejoint *Texanites texanum*.

Le Santonien est, bien entendu, caractérisé par *Placenticeras syrtale*, présent à tous les niveaux.

Dans le Campanien, essentiellement calcaire, on a pu distinguer ici quatre niveaux, renfermant successivement, de bas en haut, les Ammonites suivantes :

- 1° *Placenticeras bidorsatum*, qui monte dans 2 et des *Pachydiscus*;
- 2° *Scaphites hippocrepis*, *aquisgranensis*, *Eupachydiscus levyi*, *Behavites campaniense*, qui monte dans 3;
- 3° *Scaphites haugi* et *gibbus*, *Pseudomenuites ambiguus*, *Hoplitoplacenticeras vari*.

2° PROVINCE MÉRIDIONALE.

1. Le Néocrétacé des Corbières est célèbre par la richesse de ses faunes, notamment ammonitiques, coniaciennes et santoniennes. Faisant suite à la belle synthèse de de Grossouvre [T 18], les recherches d'E. Basse et P. Senesse [S 2, S 3] ont apporté des données nouvelles.

De Grossouvre distingue dans le Coniacien un niveau inférieur à *Peroniceras tricarinatum* et *Tissotia ewaldi* qui surmontent des calcaires à *Paratexanites emscheris*, *Protexanites bourgeoisi*, *Gauth. margæ*, *Nowakites pailleteanus*.

Les niveaux moyens du Coniacien ont fourni [S 2, S 3] :

Au nord de Bugarach, *Nowakites linderi*, *Parapuzosia* cf. *corbarica*, *Protexanites bontanti*, *Paratexanites serrato-marginatus* et des *Scaphites*; à Soulatge, avec de belles *Tissotia*, des *Epigonicerases*, *Pachydiscus*, *Scaphites*, *Nowak. savini*, *Per.* cf. *moureti* et Barr. « *haberfellneri* ».

Dans le Santonien, les marnes à *Micraster* renferment, au nord-est de la Barde-Neuve, *Paratexanites serrato-marginatum*, et ailleurs (Rennes-les-Bains, par exemple) : *Texanites texanum*, *Gaudryceras mite*, *Hauericeras fayoli*, *Muniericeras lapparenti* et *rennense*.

Les marnes grises de Sougraigne à *Placenticeras syrtale* contiennent de nombreuses Ammonites de petite taille : « *Desmoceras* » *salsense*, tandis qu'au gisement de La Jouane, P. Senesse a recueilli, avec les deux dernières espèces : *Jouaniceras sicardi*, *Hauericeras welschi*, *Parapuzosia gaudama*, *diphylloides*, *Placenticeras guadalupæ*, *Scaphites senessei* et autres.

Enfin, au-dessus (niveau moyen de la montagne des Cornes), citons : *Eupachydiscus cayeuxi*, « *Schlœnbachia* » *bertrandi*.

2. Dans le bassin du Beausset, au-dessus des calcaires à Rudistes du Turonien supérieur, les grès et calcaires marneux du Coniacien contiennent *Peroni. subtricarinatum* et *Paratexanites emscheris*; ils sont surmontés par les calcaires marneux du Santonien inférieur à *Texanites texanum* [S 11]; ensuite, dès le Santonien supérieur, le golfe de Basse-Provence s'assèche progressivement en donnant des faciès lagunaires.

3. Dans le bassin du Rhône, la sédimentation sableuse ou gréseuse a fourni des Ammonites. Dans la forêt de Saou (PAQUIER, *Thèse*, 1900), *Paratexanites emscheris* (Coniacien) et *Tex. texanum* (Santonien); à Dieulefit, grès verts coniaciens à Barr. « *haberfellneri* », *Tissotia robini*, *slizewiczi*, *Gauth. bajuvaricum*, *Peroniceras czörnigi* et *westphalicum*; à Nyons, grès coniaciens à Barr. « *haberfellneri* ».

4. Dans le géosynclinal alpin, on trouve çà et là quelques Ammonites. Dans la région niçoise, on peut trouver *Texanites texanum* (Santonien), « *Schlœnbachia* » *blanfordiana*, *Behavites campaniense*, *Eupachydiscus levyi* (tous trois du Campanien) [S 4, S 7, S 8].

Près Saint-André-de-Méouilles, au-dessus des calcaires blancs à *Lew. peramplus* : *Peroni. tricarinatum* et *Gauth. bajuvaricum* attestent la présence du Coniacien, et *Eupachydiscus sayni* celle du Santonien.

Dans le sud et l'ouest du Dévoluy, un complexe calcaires de santono-campaniens renferme *Scaphites hippocrepis* et passe à des calcaires épais à *Scaphites constrictus*, probablement maestrichtiens.

Dans le Vercors, ces mêmes couches ont donné *Pachyd. brandli*.

BIBLIOGRAPHIE DU SÉNONIEN.

- [1] H. ARNAUD, *Divisions naturelles du Crétacé supérieur au-dessus du Santonien dans le Sud-Ouest et dans la région pyrénéenne* (Bull. Soc. géol. Fr., 3^e série, t. 25, 1897, p. 676-681).
- [2] E. BASSE et P. SENESSE, *Sur quelques Invertébrés crétacés des Corbières méridionales* (Bull. Soc. géol. Fr., 5^e série, t. 9, 1939, p. 23-33, 1 planche).
- [3] E. BASSE, *Sur quelques Mollusques crétacés des Corbières méridionales* (Bull. Soc. géol. Fr., 5^e série, t. 9, 1939, p. 35-58, 1 planche).
- [4] J. E. FALLOT, *Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France* (Ann. Soc. géol., t. 18, fasc. I, 1885, 268 pages, 41 figures, 8 planches).
- [5] A. DE GROSSOUVRE, *Description des Ammonitidés du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut* (Mém. Musée royal Hist. nat. de Belgique, t. 4, 1908, 39 pages, 11 planches).
- [6] J. LAMBERT, *Notice stratigraphique sur l'étage sénonien aux environs de Sens* (Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, t. 33, fasc. II, 1879, p. 129-192).
- [7] A. PÉRON, *Les étages crétaciques supérieurs des Alpes-Maritimes* (Bull. Soc. géol. Fr., 4^e série, t. I, 1901, p. 505-536, 2 figures).
- [8] A. DE RIAZ, *Contribution à l'étude du système crétacé des Alpes-Maritimes* (Bull. Soc. géol. Fr., 3^e série, t. 27, 1899, p. 411-435).
- [9] P. SENESSE, *Contribution à l'étude du Crétacé supérieur des Corbières méridionales*, Toulouse, 1937, 182 pages, 14 planches, 9 figures.
- [10] J. SEUNES, *Contribution à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France. I. Ammonites du calcaire à Baculites du Cotentin; II. Ammonites du Campanien de la région sous-pyrénéenne* (Mém. Soc. géol. Fr., Paléont., n^o 2, 1890, 22 pages, 6 planches).
- [11] A. TOUCAS, *Mémoire sur les terrains crétacés des environs du Beausset (Var)* (Mém. Soc. géol. Fr., 2^e série, t. 9, 1883, 65 pages, figures, 1 carte).

IV. — LE MAESTRICHTIEN,

par J. SORNAY (Paris).

Avec le Maestrichtien, le domaine d'affleurement des faciès marins en France se réduit considérablement, ce qui explique le petit nombre des gisements d'Ammonites dans cet étage.

En fait, on ne connaît que quatre régions en France où existent, de façon certaine, des Ammonites maestrichtiennes : le Cotentin, les Charentes, la région de Tercis dans la vallée de l'Adour et, enfin, les chaînes sub-alpines du Nord.

La formation de la « craie à Baculites » du Cotentin, ⁽¹⁾ étudiée en particulier par d'Orbigny (1840, 1850), E. Vieillard et G. Dollfus (1875), puis par A. de Grossouvre (1901) a fourni une faune peu nombreuse en espèces, mais nettement maestrichtienne. D'après A. de Grossouvre, la « craie à Baculites » contient en effet :

Pachydiscus neubergicus v. H., *P. colligatus* Binkh., *P. gollevillensis* d'Orb., *Hoplitoplacenticeras lafresnayanum* d'Orb., *Baculites anceps* Lam., *Diplomoceras cylindraceum* Deffr., *Scaphites verneuillianus* d'Orb., *S. constrictus* Sow.

En Charente, le Maestrichtien (Dordonien de Coquand) a fourni une faune assez pauvre révisée par A. de Grossouvre (1901) :

Pachydiscus colligatus Binkh., *Sphenodiscus ubaghsi* Gross., *Hauericeras fayoli* Gross., *Baculites anceps* Lam., *Bostrychoceras polyplocum* Rœm.

Par contre, bien plus au Sud, au-delà du bassin tertiaire d'Aquitaine, le Maestrichtien affleure à nouveau dans la vallée de l'Adour où il est entamé par les grandes carrières de Tercis et d'Angoumé (Landes). On a récolté dans ces carrières une riche faune qui est de beaucoup la plus complète qu'on connaisse en France au Maestrichtien. D'après les travaux de J. Seunes (1890, 1890 bis) et de A. de Grossouvre (1894, 1901), elle comprend les formes suivantes :

Pachydiscus neubergicus v. H., *P. colligatus* Binkh., *P. gollevillensis* d'Orb., *P. perfidus* Gross., *P. subrobustus* Seunes, *Pseudokossmaticeras brandti* Redt., *Gaudryceras planorbiforme* J. Böhm, *Brahmaites haugi* Seunes, *Desmophyllites larteti* Seunes, *Baculites anceps* Lam., *B. distans* Arn., *Diplomoceras cylindraceum* Deffr., *Bostrychoceras polyplocum* Rœm., *Scaphites constrictus* Sow.

Si l'on excepte quelques très rares spécimens de *P. neubergicus* dans les Basses-Pyrénées, il faut ensuite aller jusque dans les chaînes sub-alpines septentrionales pour retrouver du Maestrichtien à Ammonites et, là, nos connaissances deviennent tellement fragmentaires qu'on ne peut plus parler de faune. De plus, les fossiles sont très déformés et de détermination incertaine. Le seul point qui mérite d'être cité ici est la Pointière près d'Entremont-le-Vieux, en Chartreuse, où une faunule mal conservée, certainement en partie maestrichtienne, a été étudiée par C. Lory (1851), J. Revil (1911), H. Blondet (1922). D'après ces auteurs, la faune serait la suivante :

Pachydiscus neubergicus v. H., *P. levyi* Gross., *P. isculensis* Redt.,

(1) Transgressive sur le Cénomanién ou des terrains plus anciens.

Nowakites linderi Gross., *Pseudokossmaticeras brandti* Rdt., *Desmophylites larteti* Seunes, *Gaudryceras mite* v. H., *Kossmaticeras* (?) *rejaudryi* Gross., *Parapuzosia daubrei* Gross., *Bostrychoceras polyplocum* Rœm., *Scaphites pulcherrimus* Rœm., *S. constrictus* Sow., *S. tenuistriatus* Favre.

Cette faune est très hétérogène puisqu'à côté de formes maestrichiennes comme *P. neubergicus*, *D. larteti* et *S. constrictus*, elle en contient de santoniennes comme *P. daubrei* et *G. mite*, ou même de coniaciennes comme *N. linderi*. On pourrait penser à un mélange de récoltes, mais la description stratigraphique du gisement rend la chose peu probable. Il s'agit plus vraisemblablement de déterminations erronées d'un matériel de conservation certainement très mauvaise.

Conclusions. — Il est difficile de tirer une conclusion quelconque de données aussi pauvres. Les deux seuls faunes dont on puisse discuter ici, celle de Tercis et celle du Cotentin, ont beaucoup de points communs, le Cotentin rappelant Tercis en plus pauvre. Cependant, *H. lafresnayanus* et *S. verneuilianus* sont spéciaux au Cotentin, tandis que jusqu'ici *Br. haugi*, *D. larteti*, *B. distans* à Tercis et *H. fayoli* en Charente ne sont connus que du bassin aquitain.

Ces espèces à répartition ainsi limitée peuvent suggérer l'hypothèse que les relations entre Cotentin et Aquitaine étaient difficiles, mais peut-être aussi, plus simplement, que nous connaissons incomplètement ces deux faunes.

Une seule conclusion paraît, au moins dans l'état actuel des connaissances, vraisemblable : les affinités de toutes les faunes maestrichiennes françaises sont avec le domaine nord-européen et nord-alpin, si l'on excepte les quelques formes à grande répartition comme *B. anceps* et *Bostr. polyplocum*, car les genres maestrichtiens méridionaux comme *Libyoceras*, *Indoceras* et *Manambolites* sont inconnus ici.

BIBLIOGRAPHIE.

- J. BLONDET, *Note sur les Ammonites de la craie dans la vallée d'Entremont* (Bull. Soc. Hist. nat. Savoie, t. 29, 1922, p. 147-151).
- A. DE GROSSOUVRE, *Les Ammonites de la craie supérieure* (Mém. Carte géol. Fr., 1894, 264 pages, figures, 39 planches).
- A. DE GROSSOUVRE, *Recherches sur la craie supérieure. I. Stratigraphie générale* (Mém. Carte géol. Fr., 1901, 1013 pages, figures).
- C. LORY, *Sur la série des terrains crétacés du département de l'Isère* (Bull. Soc. géol. Fr., t. 9, 1851, p. 51-71).
- A. D'ORBIGNY, *Paléontologie française. Terrains crétacés. I. Céphalopodes*, Paris, 1840, 662 pages, atlas.
- A. D'ORBIGNY, *Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle*, Paris, t. 2, 1850, 427 pages.
- J. REVIL, *Géologie des chaînes jurassiques et subalpines de la Savoie* (Trav. Lab. géol. Grenoble, t. 9, n° 3, 1911, 622 pages).

- J. SEUNES, *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Éocène inférieur de la région sous-pyrénéenne du Sud-Ouest de la France*, Paris, 1890, 250 pages, figures, planches.
- J. SEUNES, *Contribution à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France* [*Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 2, 1890 (1890 bis), 22 pages, 6 planches].
- E. VIEILLARD et G. DOLLFUS, *Étude géologique sur les terrains crétacés et tertiaires du Cotentin* (*Bull. Soc. linn. Normandie*, t. 9, 1875, p. 5-181, 1 carte).
-