NOMENCLATURE STRATIGRAPHIQUE DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR

DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE

par M. GIGNOUX et L. MORET

NOTE PRELIMINAIRE.

Les divers paragraphes dont se compose le présent article avaient été primitivement rédigés pour être insérés dans un « Lexique stratigraphique international » dont la publication avait été envisagée lors d'un Congrès international de Géologie. Ce projet n'ayant pu être réalisé, nous croyons néanmoins utile de publier ici la contribution qui nous avait été demandée. Le lecteur y trouvera surtout un exposé historique *des noms d'étages introduits successivement par divers auteurs, et cet exposé montrera comment s'est peu à peu précisée la nomenclature aujourd'hui en usage.*

Il ne pouvait être question de reprendre ici l'étude des faunes et des faciès du Crétacé inférieur de notre région; les brèves indications données à ce sujet sont uniquement destinées à illustrer les conceptions que se faisaient divers auteurs des unités stratigraphiques qu'ils étaient amenés à distinguer.

I. — NEOCOMIEN

NEOCOMIEN, de *Neocomum,* nom latin de Neuchâtel (Suisse).

Ce nom a été créé en 1836 par THURMANN, *Bull. de la Soc. géol. de France,* 1re sér., vol. 7, p. 209, Comptes-rendus de la séance du 16 mai 1836.

Le Néocomien de THURMANN comprend un ensemble d'assises distinguées pour la première fois dans le Jura par DE MONTMOLLIN,

THIRRIA (sous le nom de Jura-Crétacé) et Elie DE BEAUMONT, comme appartenant à la base des terrains crétacés. La définition de THURMANN n'est pas autrement précise; mais elle se termine par la remarque suivante : « ... la suite des terrains de la Perte du Rhône que j'avais récemment visitée, et dont il est difficile de méconnaître le parallélisme avec le Néocomien. » Cela semble bien indiquer que, dans la pensée de THURMANN, le terme de Néocomien englobait tous les étages supérieurs au Portlandien, jusqu'au Gault inclusivement, puisque le Gault ou Albien est un des termes les plus remarquables de la série des terrains de la Perte du Rhône, (près de Bellegarde, Ain), qu'il termine.

Le Néocomien de THURMANN correspond donc à ce que beaucoup d'auteurs nomment « Crétacé inférieur » ou parfois « Infracrétacé ».

En 1841, D'ORBIGNY, voulant préciser cette définition, réduisit le Néocomien à l'ensemble Valanginien-Aptien (inclus); cette opinion a été adoptée par E. HAUG dans son *Traité de Géologie* (t. II, p. 1164).

En 1852, D'ORBIGNY (*Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique*, p. 606) réserve le nom de Néocomien aux couches inférieures de l'Aptien; il y distingue une partie inférieure, à laquelle, dit-il, « nous conservons plus particulièrement le nom de Néocomien, parce qu'elle se trouve seule à Neuchâtel, premier type de l'étage »; cette partie inférieure correspond à nos étages actuels Valanginien et Hauterivien; quant à la partie supérieure, D'ORBIGNY lui donne le nom d'Urgonien (voir plus loin); elle est l'équivalent de notre Barrémien.

En 1858, CAMPICHE et DE TRIBOULET adoptent pour le Néocomien ces mêmes limites; mais ils y distinguent un Néocomien inférieur ou Valanginien, un Néocomien moyen, ou Hauterivien, et un Néocomien supérieur, ou Urgonien.

RENEVIER, en 1873, restreint le Néocomien aux étages Valanginien et Hauterivien; c'est ce que font aussi MUNIER-CHALMAS et DE LAPPARENT (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 1893, p. 464).

Les auteurs récents emploient le nom de Néocomien dans deux sens différents :

1° Le Néocomien *s. l.* (D'ORBIGNY, 1841) comprenant Valanginien, Hauterivien, Barrémien, Aptien; ainsi font beaucoup de paléontologistes et divers stratigraphes, en particulier E. HAUG.

2° Le Néocomien *s. st.* (RENEVIER, 1873), réduit aux étages Valanginien et Hauterivien; cette conception a été vulgarisée par le Traité de Géologie de A. DE LAPPARENT; elle est d'un emploi

commode dans les régions classiques du Crétacé inférieur (Sud-Est de la France).

Conclusions. — Le terme de Néocomien est donc tout à fait imprécis; ainsi actuellement les géologues alpins désignent sous le nom de « Néocomien à Céphalopodes » une série calcaréo-marneuse des nappes préalpines englobant toute la série Valanginien-Aptien et même l'Albien.

Il nous paraît donc préférable de ne pas conserver ce terme dans la série régulière des étages; mais ce sera un moyen commode et abrégé de grouper les étages Valanginien et Hauterivien, comme l'a fait DE LAPPARENT dans son Traité.

Pour la répartition géographique et les zones paléontologiques de ce Néocomien, nous renvoyons donc aux paragraphes Valanginien et Hauterivien.

BIBLIOGRAPHIE

Nous groupons ici les principales références relatives à l'ensemble du Néocomien s. l. (Valanginien-Aptien), ou Crétacé inférieur de beaucoup d'auteurs.

BARBIER (R.). — Les zones ultradauphinoise et subbriançonnaise entre l'Arc et l'Isère (*Thèse Sc. Grenoble*, en cours d'impression dans les *Mém. du Service de la Carte géolog. de France*).

BAUMBERGER (E.). et MOULIN (H.). — La série néocomienne à Valangin (*Bull. de la Soc. neuchâteloise des Sc. nat.*, t. 26, p. 150-210, 6 fig., 2 pl., 1899).

BAUMBERGER (E.). — Fauna der unteren Kreide im westschweizerischen Jura (*Abh. d. schweiz. Pal. Ges.*, vol. 30, 59 p., 3 pl., 1903; vol. 32, 80 p., 13 pl., 1904; vol. 33, 29 p., 5 pl., 1906: vol. 34, 48 p., 6 pl., 1907; vol. 38, 40 p., 4 pl., 1908; vol. 36, 57 p., 5 pl., 1909-1910).

COLLOT (L.). — Description du terrain crétacé dans une partie de la Basse-Provence (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e sér., t. 18, p. 49-102, 4 fig., 1890, et t. 19, p. 39-92, 7 fig., 1 pl., 1891).

CORROY (G.). — Le Néocomien de la bordure orientale du Bassin de Paris (*Thèse Sc. Paris*, 1925, 334 p., 33 fig., 8 cartes, 11 pl., 2 cartes hors texte, Nancy, 1925).

CORROY (G.) et DENIZOT (G.). — La Provence occidentale (*Géologie régionale de la France*, II, Paris, Hermann, 1943).

DENIZOT (G.). — Description des massifs de Marseilleveyre et de Puget (*Annales du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille*, t. 26, mém. 5, 1934).

DUTERTRE (A.-P.). — Remarques sur le Crétacé inférieur du Bas-Boulonnais et du Sud-Est de l'Angleterre (*Ann. de la Soc. géol. du Nord*, t. 49, 1924, p. 237-250, 1 fig., pl. IV, Lille, 1925).

GIGNOUX (M.). — Géologie stratigraphique, 3e édition (Paris, Masson, 1943).

GIGNOUX (M.) et MORET (L.). — Description géologique du bassin supérieur de la Durance (*Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*), t. 21, 1938).

— Géologie dauphinoise ou Initiation à la Géologie par l'étude des environs de Grenoble (Grenoble, Arthaud, 1944).

GILLET (Mlle S.). — Etude sur les Lamellibranches néocomiens (*Mém. de la Soc. géol. de France*, nouv. série, t. I, mém. n° 3, 339 p., 94 fig., 2 pl., Paris. 1924).

GOGUEL (J.). — Sur l'âge des calcaires à Spatangues du Sud-Est et la position de *Parahoplites cruasensis* (*Comptes-rendus som. Soc. géol. France*, 21 décembre 1931).

— Description géologique du Luberon (*Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 186, t. 36, 1932).

— Sur l'extension des faciès urgoniens dans les Monts de Vaucluse (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 5e série, t. 2, 1932).

— La bordure du Vercors dans l'angle Sud-Est de la feuille de Valence (*Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 199, t. 40, 1939).

— Observations sur les faciès du Néocomien dans les Alpes-Maritimes (*Comptes-rendus Acad. Sc.*, t. 211, p. 106, 12 août 1940).

— Description géologique des Alpilles (*Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 214, t. 44, 1944).

— Contribution à l'étude paléogéographique du Crétacé inférieur dans le Sud-Est de la France (*Bull. Serv. Carte géol. France* n° 215, t. 44, 1944).

— Sur les subdivisions stratigraphiques de l'Urgonien du Vercors (*Comptes-rendus som. Soc. géol. France*, 5 novembre 1945).

JOUKOWSKI (E.). et J. FAVRE. — Monographie géologique et paléontologique du Salève (*Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève*, vol. 37, p. 295-523, 56 fig., 1 carte, 29 pl., Genève, 1913).

KILIAN (W.). — Description géologique de la Montagne de Lure (Basses-Alpes) (*Thèse Sc. Paris*, 458 p., 59 fig., 3 cartes, 8 pl,, Paris, 1888).

— Notice stratigraphique sur les environs de Sisteron et contribution à la connaissance des terrains secondaires du Sud-Est de la France (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e sér., t. 25, p. 659-803, pl. XI-XIV, 1896).

— Lethea geognostica, Teil II, Das Mesozoicum, Band 3, Kreide, I Abt., Unterkreide (Palaeocretacicum), Stuttgart, 1907-1910.

KILIAN (W.). et nombreux collaborateurs (M. GIGNOUX, E. CHAPUT, G. SAYN, P. FALLOT et P. REBOUL). — Contributions à l'étude des Céphalopodes paléocrétacés du Sud-Est de la France (avec liste bibliographique de 560 numéros) (*Mém. du Service de la Carte géol. de la France*, Paris, 1920).

MORET (L.). — Géologie du Massif des Bornes et des Klippes préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie) (*Mémoires Soc. géol. de France*, nouv. série, mém. n° 22, 1934).

PAQUIER (V.). — Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales (*Thèse Sc. Paris*, 402 p., 12 fig., 8 pl., et *Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*, t. 5, 1899-1900.

PARENT (H.). — Le Barrémien et l'Albien du Col d'Eze (Alpes-Maritimes) (*Comptes-rendus som. Soc. géol. France*, 3 juin 1946).

PICTET (F.-J.) et LORIOL (P. DE). — Description des fossiles contenus dans le terrain Néocomien des Voirons (*Matériaux pour la Paléontologie suisse*, 2e sér., I, 64 p., 2 pl., Genève et Bâle, 1858).

PICTET (F.-J.) et CAMPICHE (J.). — Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix (*id.*, 2e-6e sér., 5 vol., 280 + 752 + 558 + 352 + 158 p., 2 + 43 + 208 pl., 1858-1872).

PRUVOST (P.). — Notice explicative de la feuille Boulogne-sur-Mer (3e édition) de la *Carte géologique de France au 80.000e* (Paris, 1929).

REVIL (J.). — Géologie des Chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie (*Thèse Sc. Grenoble*, t. I, 626 p., t. II, 302 p., 4 pl., et *Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*, t. 9 et 10, 1909-1913).

SAYN (G.) et ROMAN (F.). — Réponse à une communication de M. Goguel intitulée « Sur l'âge des calcaires à Spatangues du Sud-Est et la position de Parahoplites Cruasensis » (*Comptes-rendus som. Soc. géol. France*, 18 janvier 1932).

SCHNEEGANS (D.). — La géologie des nappes de l'Ubaye-Embrunais entre la Durance et l'Ubaye (*Mémoires Serv. Carte géol. France*, 1938).

II. — BERRIASIEN

BERRIASIEN, du village de Berrias (Ardèche).

Ce sous-étage a été établi en 1871 par COQUAND, « Sur le Klippenkalk des départements du Var et des Alpes-Maritimes » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. 28, p. 232).

Il semble que le mot de « Berriasien » ait été imprimé pour la première fois en 1871 par COQUAND, comme synonyme de l'expression « couches de Berrias à *Pygope diphyoïdes* », employée depuis très longtemps. En particulier, PICTET avait publié en 1867, sur la faune de ces couches, un important mémoire (cité plus loin), dans lequel il avait insisté sur l'individualité et les affinités crétacées de la faune de Berrias. COQUAND, dès 1869 (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. 26, p. 855) fait allusion à ce mémoire et emploie le mot « couches de Berrias » dans le même sens que PICTET : cela montre bien que, dans son acception originale, le nom de Berriasien doit être réservé à des assises qui, par leur faune, se rattachent au Crétacé et non au Jurassique.

De fait, pour certains auteurs, et en particulier TOUCAS (voir plus loin), le Berriasien comprenait, non seulement les vraies « couches de Berrias » précédemment définies, mais encore d'autres assises, affleurant à Berrias même en-dessous des précédentes, et contenant une faune d'Ammonites jurassiques. TOUCAS était donc tenté de rattacher ce Berriasien s. l. au Jurassique.

D'où de nombreuses discussions sur la position de la limite à adopter entre Jurassique et Crétacé et sur le parallélisme des couches de Berrias avec des assises d'autres régions. Ainsi MAYER-EYMAR en 1881 parallélise le Berriasien avec le Purbeckien.

Actuellement, la vraie définition du Berriasien résulte de la succession de zones d'Ammonites reconnues dans le Jurassique supérieur et la base du Crétacé, dans les régions de faciès bathyal et spécialement dans les chaînes subalpines méridionales.

Le Berriasien correspond ainsi à la zone à *Hoplites* (*Berriasella*) *Boissieri*, *Berriasella pontica* et *Spiticeras Negreli*, limitée à la base par la zone à *Dalmasiceras progenitor* et *Berriasella Chaperi* du Jurassique supérieur et au sommet par la zone à *Hoplites Roubaudi* et *Neocomites neocomiensis* du Valanginien moyen. Ainsi défini, ce Berriasien se montre contemporain des premières couches marines qui, dans le Jura, recouvrent les assises lacustres ou saumâtres du Jurassique supérieur (Purbeckien); et comme on admet que cette trangression marque, par définition, la base du Crétacé, on voit que le Berriasien doit bien être rattaché au Crétacé.

On s'accorde généralement (Traités de HAUG et de DE LAPPARENT) à considérer le terme de Berriasien comme synonyme de Valanginien inférieur (ou Infravalanginien) : ce n'est donc qu'un sous-étage.

Localités-types : Berrias, Chomérac, Vogüé (Ardèche); La Faurie (Hautes-Alpes); couches à ciment de la Porte de France à Grenoble, à Aizy-sur-Noyarey et au Chevallon (Isère).

Le Berriasien typique, avec sa faune d'Ammonites, à faciès profond, de marnes ou marno-calcaires (couches à ciment), n'est représenté en France que dans les chaînes subalpines, depuis la frontière suisse jusqu'aux Alpes-Maritimes, et le long de la bordure du Massif Central dans l'Ardèche. Comme fossiles, il ne contient guère que des Ammonites (*Hoplites Boissieri, H. occitanicus, H. Euthymi, H. Malbosi, Spiticeras Negreli, Phylloceras semisulcatum, Lytoceras Honnoratianum,* etc.), des Bélemnites (*Duvalia lata*), des *Pygope diphoïdes,* et un Foraminifère pélagique, *Calpionella alpina,* qui, abondant dans le Tithonique, ne semble pas dépasser le Berriasien, du moins dans nos régions subalpines.

Pour plus de détails sur les autres faciès de ce sous-étage, voir le paragraphe Valanginien.

BIBLIOGRAPHIE

Voir les paragraphes Valanginien et Néocomien et, en outre :

KILIAN (W.). — La faune des couches à *Hoplites Boissieri* Pict. sp. (Berriasien p. p., Valanginien inf.) du Sud-Est de la France (*Association française pour l'avancement des Sciences, Comptes-rendus du Congrès de Lille,* 1909, p. 476).

MAZENOT (G.). — Les *Palæhoplitidæ* tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France (*Mém. Soc. géol. France,* nouv. sér., t. 18, mém. n° 41, 1939).

PICTET (F.-J.). — Etude paléontologique sur la faune à *Terebratula diphyoïdes* de Berrias (*Mélanges paléontologiques,* p. 43-130, 20 pl., Genève, 1867).

TOUCAS (A.). — Etude de la faune des couches tithoniques de l'Ardèche (*Bull. de la Soc. géol. de France,* 3e sér., t. 18, 1890, p. 560, 6 pl.).

III. — VALANGINIEN.

VALANGINIEN, du Château de Valangin (en allemand : Valendis), près Neuchâtel (Suisse).

Cet étage a été établi en 1853 par E. DESOR, « Sur l'étage inférieur du groupe Néocomien » (*Bull. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel,* vol. 3, p. 172).

Le nom de Valanginien a été donné par DESOR aux « couches de Valangin », comprenant les assises suivantes, bien connues et bien individualisées dans la région de Neuchâtel :

1° A la base, marnes grises et calcaires oolithiques à *Toxaster granosus*, Bivalves et Gastropodes, alternant avec les dernières couches saumâtres du Jurassique supérieur à faciès purbeckien.

2° Calcaires zoogènes compacts, à *Natica leviathan* et Nérinées, connus sous le nom de « marbre bâtard ».

3° Marnes d'Arzier (près Neuchâtel), bleues ou jaunes, avec Spongiaires, Oursins, Brachiopodes.

4° Calcaires à entroques, dits « calcaires roux d'Auberson » (près Neuchâtel), à riche faune néritique, dite de Sainte-Croix (*Pygurus rostratus*, etc.) et rares Ammonites (*Hoplites Thurmanni*); la partie supérieure de ces calcaires contient des oolithes ferrugineuses et constitue la « limonite de Métabief » : c'est le niveau souvent désigné sous le nom de « limonite valanginienne ».

5° Marnes jaunes à Bryozoaires de Villers-le-Lac, où l'on a trouvé *Saynoceras verrucosum*.

Au-dessus, viendraient les « marnes d'Hauterive », par lesquelles débute l'Hauterivien.

Le Valanginien, tel que nous venons de le définir, contient le Berriasien, ou Valanginien inférieur. Au contraire, d'autres auteurs (en particulier MAYER-EYMAR, 1888) ont parfois employé le terme de Valanginien dans un sens plus restreint, en en excluant le Berriasien, qui constituerait alors un étage indépendant.

Comme pour tous les autres étages du Crétacé inférieur, la définition rigoureuse du Valanginien résulte de la succession des zones d'Ammonites reconnues dans les régions de faciès bathyal; le Valanginien type du Jura se trouve alors correspondre aux zones suivantes, dont le parallélisme avec les assises jurassiennes a pu être établi par l'étude des passages latéraux et des formes communes aux deux faciès :

1° A la base, zone à *Hoplites Boissieri* et *Spiticeras Negreli*, ou Berriasien, équivalente aux « marnes à *Toxaster granosus* » et au « marbre bâtard » des faciès jurassiens.

2° Zone à *Hoplites Roubaudi* et *Duvalia lata*, correspondant aux marnes d'Arzier et aux calcaires roux d'Auberson.

3° Zone à *Saynoceras verrucosum* et *Duvalia Emerici*, équivalente aux marnes de Villers-le-Lac.

Au-dessus viendrait la zone à *Hoplites radiatus* et *H. castellanensis* de l'Hauterivien inférieur correspondant aux marnes d'Hauterive.

Localités-types : environs de Neuchâtel pour les faciès littoraux jurassiens -- chaînes subalpines méridionales (Bochaine, Diois, Baronnies) pour les faciès profonds à Ammonites.

Le Valanginien n'affleure que dans la moitié Est de la France, et en particulier sur la bordure orientale du Massif-Central, en Provence, dans les chaînes subalpines, dans le Jura, le long de la bordure orientale du Bassin de Paris et dans le Boulonnais.

Les faciès entièrement marneux et profonds à Céphalopodes sont confinés dans les chaînes subalpines méridionales (Nord des Alpes-Maritimes, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Diois et Baronnies); ils règnent encore sur toute la bordure du Massif Central depuis le département du Gard jusqu'à la région de Privas et Chomérac (Ardèche). La faune se compose à peu près uniquement de Céphalopodes, les Ammonites étant généralement à l'état de moules internes en pyrite (type des « marnes à Ammonites pyriteuses »), sauf dans le Valanginien inférieur (Berriasien), dont la faune a été citée au paragraphe « Berriasien ». Les formes lisses sont très abondantes : *Phylloceras semisulcatum, P. thetys, P. serum, P. calypso, Lytoceras quadrisulcatum, L. Juilleti, Lissoceras Grasianum, Bochianites neocomiensis;* citons en outre *Hoplites neocomiensis. H. Thurmanni, Duvalia lata, D. Emerici, Pseudobelus bipartitus.* Gisements épars un peu partout; les plus célèbres sont : Saint-Julien-en-Bochaine, La Faurie (Hautes-Alpes), Luc-en-Diois, Montbrun (Drôme), Chomérac (Ardèche).

En Provence, entre Nice et Marseille, le Valanginien semble représenté par le sommet des « calcaires blancs » (avec minces délits de marnes vertes) dont la plus grande partie appartient au Jurassique supérieur : c'est le « faciès provençal », zoogène. Des faciès à Spatangues, très localisés, aux environs de Moustiers-Sainte-Marie (Basses-Alpes) et dans le Luberon, marquent parfois une transition entre les faciès provençaux et le type marneux profond.

De même, dans le Sud de la bordure du Massif Central (environs de Montpellier), seul le Valanginien inférieur reste marno-calcaire, le sommet étant représenté par le faciès zoogène des « calcaires miroitants ».

Dans les chaînes subalpines septentrionales (Vercors, Chartreuse, Bauges, Bornes) on a un type dit « mixte », intermédiaire entre les faciès profonds et le type jurassien. Là, le Valanginien comprend :

1° Valanginien *inférieur* (Berriasien) ou zone à *Hoplites Boissieri,* représenté par des calcaires marneux dits « couches à ciment » (Voir plus haut).

2° Valanginien *moyen,* ou « marnes valanginiennes » faciès profond mais où les Ammonites pyriteuses sont devenues extrêmement rares.

3° Valanginien *supérieur,* ou formation des « calcaires du Fontanil » (près Grenoble), de type littoral; on peut y distinguer parfois une masse inférieure (fossilifère au Fontanil, avec nombreux

Bivalves, Brachiopodes, Oursins, *Pygurus rostratus*, et rares Ammonites jurassiennes, *Hoplites Thurmanni*, *H. neocomiensis*, etc.), des assises moyennes plus marneuses (marnes de Malleval, Isère, à *Hoplites Thurmanni*, *H. Desori*, *H. Roubaudi*), et enfin des bancs calcaires supérieurs, dits « calcaires à silex » ou « calcaires roux à *Alectryonia rectangularis* », contenant au Corbelet, près Chambéry, des *Valletia*. Il semble que seuls ces calcaires du Fontanil supérieurs correspondent à la zone à *Saynoceras verrucosum*.

D'ailleurs, dans les chaînes subalpines les plus septentrionales (Bornes et Haut-Giffre), le Valanginien reste presque entièrement marneux et profond. Il en est de même dans les lambeaux de nappes préalpines (Sulens, Faucigny, Les Voirons et bordure externe du Chablais), où le Valanginien est englobé dans la série marneuse connue sous le nom de « Néocomien à Céphalopodes », faciès qui se retrouve dans la zone subbriançonnaise.

Par contre, sur la bordure externe des chaînes subalpines (Vercors, Chartreuse), formée par des plis jurassiens, on a déjà le faciès jurassien.

Ce dernier, qui règne dans tout le Jura, y reste en somme assez voisin de la série type décrite plus haut dans la région de Neuchâtel; néanmoins l'horizon supérieur (marnes de Villers) manque souvent; enfin, dans le Nord du Jura, le Valanginien tout entier s'amincit et disparaît.

Sur la bordure du Bassin de Paris, le Valanginien est très réduit; il manque à l'extrémité Ouest (Nièvre et Cher), mais est représenté au centre (Aube) par des formations marines, calcaires blancs à Oursins et marnes à Bryozoaires, mais sans Ammonites; enfin, à l'Est (vallée de la Marne) se développent des formations saumâtres ou continentales : sables et argiles noires à débris de Tortues.

Dans le Boulonnais, le Valanginien est sans doute englobé dans le « Wealdien », complexe à faciès continental (sables et argiles) compris entre le Purbeckien et l'Aptien, mais dans lequel les étages Valanginien, Hauterivien et Barrémien sont impossibles à individualiser.

BIBLIOGRAPHIE

Voir le paragraphe Néocomien, et comme monographies spéciales au Valanginien :

LORIOL (P. DE). — Monographie des couches de l'étage Valanginien des carrières d'Arzier (canton de Vaud), 110 p., 9 pl. (*Matériaux pour la Paléontologie suisse*, 4e sér., II, livre 10 et 11, 1864-1869).

SAYN (G.). — Les Ammonites pyriteuses des marnes valanginiennes du Sud-Est de la France (*Mém. de la Soc. géol. de France, Paléontologie*, mém. n° 23, 66 p., 6 pl., t. IX, fasc. 2, 1901, et t. XV, fasc. 2, 1907).

MORAND (Mlle M.). — Etude sur la faune des calcaires valanginiens du Fontanil (Isère). *Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*, t. XI, 1912.

IV. — HAUTERIVIEN

HAUTERIVIEN, de Hauterive, près Neuchâtel (Suisse).

Ce nom a été établi par E. RENEVIER en 1873, « Tableau des terrains sédimentaires représentant les époques de la phase organique » (*Bull. de la Soc. vaudoise des Sc. nat.*, vol. XII, n° 71).

D'après le « Tableau » de RENEVIER, le nom d'Hauterivien s'applique à un ensemble de deux formations lithologiques distinguées depuis longtemps dans les environs de Neuchâtel :

1° A la base, les « marnes d'Hauterive », avec *Toxaster retusus, Rhynchonella multiformis, Terebratula acuta, Exogyra Couloni, Neithea neocomiensis, Panopæa neocomiensis, Hoplites radiatus, H. leopoldinus, H. amblygonius, Duvalia lata, Belemnopsis pistilliformis, Serpula antiquata.*

2° Au sommet, les « calcaires jaunes de Neuchâtel », oolithiques, spathiques ou lumachelliques, à faune analogue à la précédente, mais moins riche, sans Céphalopodes.

Ainsi compris, cet Hauterivien est limité à la base par les « calcaires roux d'Auberson » ou les « marnes de Villers-le-Lac » (Valanginien) et au sommet par des calcaires jaunes à *Requienia ammonia* formant la base du Barrémien.

Le nom d'Hauterivien a toujours été employé dans son sens typique sauf par E. HAUG (voir plus loin); remarquons toutefois qu'il existe dans la vallée du Rhône une formation pliocène connue sous le nom de « marnes d'Hauterive (Drôme) », et qui n'a, bien entendu, rien de commun avec l'Hauterivien de RENEVIER.

Comme pour tous les autres étages du Crétacé inférieur, la définition rigoureuse de l'Hauterivien résulte de la succession des zones d'Ammonites reconnues dans les régions de faciès bathyal: l'Hauterivien type du Jura neuchâtelois se trouve alors correspondre aux zones suivantes :

Hauterivien *inférieur :* zone à *Hoplites castellanensis* et *H. radiatus. Crioceras Duvali* est spécialement abondant au sommet de cet Hauterivien inférieur, dont on fait parfois une sous-zone spéciale à *Crioceras Duvali.*

Hauterivien *supérieur,* comprenant : à la base, zone à *Desmoceras Sayni,* au sommet, zone à *Hoplites angulicostatus.*

Ainsi compris, l'Hauterivien est limité à la base par la zone à *Saynoceras verrucosum* du Valanginien, et en haut par la zone à *Pulchellia pulchella* et *Crioceras Emerici* du Barrémien. Remar-

quons toutefois que E. HAUG (*Traité de Géologie*, II, p. 1170 et p. 1191) rattache notre Hauterivien supérieur au Barrémien, sous prétexte que les genres *Desmoceras, Hamulina, Pulchellia*, abondants au Barrémien, y apparaissent ; mais en réalité ces genres, et surtout les Pulchellies, ne sont représentés dans l'Hauterivien que par des formes rares et très spéciales. De plus, la limite que nous adoptons ici (à la suite de W. KILIAN) entre Hauterivien et Barrémien (faciès à Ammonites) paraît mieux en accord avec celle résultant de la définition de RENEVIER dans les faciès jurassiens (voir paragraphe Barrémien).

L'Hauterivien n'est représenté que dans la moitié Est de la France, et en particulier dans les chaînes subalpines, en Provence, sur la bordure orientale du Massif Central, dans le Jura, le long de la bordure orientale du Bassin de Paris, dans le pays de Bray et le Boulonnais.

Les faciès entièrement profonds (marnes et surtout marno-calcaires à Céphalopodes) sont confinés dans les chaînes subalpines méridionales (Nord des Alpes-Maritimes, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Diois, Baronnies); franchissant le Rhône entre Montélimar et Livron (beau gisement de la colline de Livron), ils atteignent là la bordure du Massif Central (gisement célèbre de Cruas, Ardèche). Les Ammonites y sont le plus souvent calcaires, très rarement pyriteuses : ce sont les « calcaires à Criocères » des anciens auteurs, compris entre leurs « marnes à Ammonites pyriteuses » (Valanginien) et leurs « calcaires à Scaphites » (Barrémien); mais, à la suite des recherches de W. KILIAN et de ses collaborateurs, ces désignations ont été abandonnées; en particulier, les Criocères persistent dans le Barrémien. Les Céphalopodes hauteriviens les plus fréquents sont : *Phylloceras infundibulum, P. thetys, Lytoceras subfimbriatum, Hoplites neocomiensis, H. radiatus, Holcostephanus astierianus, Holcodiscus incertus, H. intermedius, Nautilus neocomiensis, Duvalia dilatata, Aptychus angulicostatus*, etc.

Au Sud de cette région profonde règnent des faciès plus littoraux, dits provençaux. A l'Est, ce sont des couches glauconieuses très fossilifères, s'amincissant progressivement vers le Sud; à l'Ouest, on a des faciès à Spatangues, où les *Toxaster granosus* du Valanginien sont remplacés par *T. retusus* et *T. amplus*. Ces faciès, répandus dans toute la Basse-Provence jusqu'au Luberon se retrouvent sur la bordure du Massif Central au Sud des Coirons. La faune est très analogue à celle de l'Hauterivien du Jura : *Exogyra Couloni, Pholadamya elongata, Rhynchonella multiformis, Terebratula prælonga, Hoplites leopoldinus, H. neocomiensiformis*, et nombreuses *Astieria;* mais les *Phylloceras* et *Lytoceras* manquent complètement.

Au Nord de la fosse profonde, dans les chaînes subalpines septentrionales (Vercors, Chartreuse, Bauges, Bornes, Haut-Giffre), l'Hauterivien a le type dit « mixte », ainsi constitué :

1° A la base, mince couche glauconieuse bien caractéristique, à nombreux fossiles phosphatés de la zone à *Hoplites radiatus*, avec beaucoup de formes jurassiennes (Oursins, Brachiopodes, Bivalves); gisements de Malleval, du Néron et de Saint-Pierre-de-Chérennes (Isère).

2° Epaisses couches marneuses ou marno-calcaires assez tendres, sans fossiles, dites un peu improprement « calcaires marneux à *Crioceras Duvali* », car cette espèce n'y a été rencontrée que deux fois.

3° L'Hauterivien se termine par les « marnes à Spatangues », plus calcaires et plus dures, où *Toxaster amplus* et *Exogyra Couloni* sont partout abondants. Ces assises ont été autrefois rattachées par W. Kilian au Barrémien, car on y a trouvé *Hoplites cruasensis*, forme que l'on croyait cantonnée dans le Barrémien; mais, à Cruas même, elle est associée à des Ammonites hauteriviennes.

Vers le Nord, à partir du massif des Bornes et surtout au Nord de la vallée de l'Arve, l'Hauterivien devient plus compact et plus calcaire : ce sont les « calcaires roux siliceux » ou « Néocomien brun » des auteurs suisses, formant la base des falaises urgoniennes.

Dans les lambeaux de nappes préalpines (Sulens, Faucigny, Voirons, bordure externe du Chablais) l'Hauterivien est englobé dans la série marneuse et profonde dite « Néocomien à Céphalopodes ».

Dans le Jura, l'Hauterivien reste à peu près identique au type des environs de Neuchâtel.

Sur la bordure du Bassin de Paris, il est représenté par la formation depuis longtemps classique sous le nom de « calcaires à Spatangues », à faune très riche identique à celle du Jura, avec Ammonites de la zone à *Hoplites radiatus* surtout.

Dans le pays de Bray, ce sont, à la base, des sables et argiles à *Lonchopteris*, avec intercalations marines, au sommet des grès ferrugineux et des argiles à Bivalves et Gastropodes.

Dans le Boulonnais, l'Hauterivien est englobé dans la série continentale, sableuse et argileuse, du Wealdien.

BIBLIOGRAPHIE

Voir le paragraphe Néocomien, et, comme publication spéciale à l'Hauterivien :

Kilian (W.) et Reboul (P.). — Contributions à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France, 2e *partie*, Sur quelques Ammonites de l'Hauterivien de la Bégude (Basses-Alpes) (*Mémoires du Service de la Carte géol. de la France*, 1915, pp. 225-288, pl. X-XV).

V. — BARREMIEN

BARREMIEN, de Barrême, commune des Basses-Alpes.

Ce nom a été créé en 1861 par H. COQUAND, « Sur la convenance d'établir dans le groupe inférieur de la formation crétacée un nouvel étage entre le Néocomien proprement dit (couches à *Toxaster complanatus* et *Ostrea Couloni*) et le Néocomien supérieur (étage Urgonien de d'Orbigny) » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. 19, p. 531-541, 1861, reproduit dans *Mém. de la Soc. d'émulation de Provence*, t. I, 1861, p. 129-141, 1862).

COQUAND résume et précise sa définition de la façon suivante (loc. cit., p. 535) : « Nous reconnaissons donc et nous admettons, au-dessous du calcaire à *Chama ammonia*, dans le grand bloc qui a reçu primitivement le nom de Néocomien, 3 étages distincts, caractérisés par 3 faunes distinctes, qui sont : 1° l'étage valanginien... 2° l'étage Néocomien proprement dit, caractérisé par les *Belemnites dilatatus, Ammonites Astieri, Toxaster complanatus, Ostrea Couloni* et *Crioceras Duvalii* d'Orb..; 3° l'étage pour lequel nous proposons le nom de Barrémien, caractérisé par les *Belemnites minaret, Ammonites ligatus, Scaphites Yvanii*, etc. (Cet étage n'est point l'équivalent de l'étage urgonien). »

L'individualité du Barrémien résulte, pour COQUAND de la comparaison des séries des Basses-Alpes d'une part, et des Bouches-du-Rhône d'autre part. Dans les Basses-Alpes, on a de bas en haut : 1° étage Néocomien avec *Ostrea Couloni, Toxaster complanatus* et *Criocera Duvali;* 2° étage Barrémien avec *Scaphites Yvani, Ancyloceras Emerici* et riche faune de déroulés bien connus dans les localités typiques de Barrême et d'Angles (l'étage Urgonien manque); 3° étage Aptien avec *Ancyloceras Matheroni.*

Dans les Bouches-du-Rhône, on a de même : 1° étage Néocomien, avec *Ostrea Couloni;* 2° étage Barrémien avec *Scaphites Yvani,* trouvé dans de minces bancs de calcaires blancs à l'anse des Catalans (banlieue de Marseille); 3° étage Urgonien, avec *Chama ammonia;* 4° étage Aptien avec *Ancyloceras Matheroni.*

Le terme de Barrémien a toujours été employé dans le sens défini par COQUAND. Toutefois, nous devons remarquer que la lacune de l'Urgonien admise par COQUAND dans les Basses-Alpes n'existe pas en réalité : contrairement à ce que croyait cet auteur, l'Urgonien n'est qu'un faciès qui peut envahir ou non, partiellement ou complètement, le Barrémien supérieur ou l'Aptien inférieur (Voir paragraphe Urgonien).

Remarquons aussi que E. HAUG (Voir plus haut) a adopté pour la position de la limite entre Hauterivien et Barrémien une opinion différente de celle que nous admettons ici d'après W. KILIAN; la définition de COQUAND ne permet pas en effet de préciser cette limite dans le détail; mais elle résulte de la définition de l'Hauterivien par RENEVIER.

Actuellement, la définition précise du Barrémien est basée sur la succession des zones d'Ammonites reconnues dans le Sud-Est de la France par W. KILIAN et ses collaborateurs, spécialement dans la montagne de Lure.

Au-dessus de la zone à *Hoplites angulicostatus* du sommet de l'Hauterivien, le Barrémien comprend les zones suivantes :

1° Zone à *Pulchellia pulchella* et *Holcodiscus Caillaudianus* (niveau dit de « Combe-Petite », Montagne de Lure W. KILIAN),

2° Zone à *Heteroceras Astierianum* et *Macroscaphites Yvani* (niveau dit de « Morteiron », Montagne de Lure).

Au-dessus, viendrait la zone à *Hoplites Deshayesi* et *Ancyloceras Matheroni* de l'Aptien inférieur.

Le Barrémien n'est nettement caractérisé que dans la moitié Est de la France, et en particulier dans les chaînes subalpines, en Provence, sur la bordure orientale du Massif Central, dans le Jura et le long de la bordure orientale du Bassin de Paris.

Les faciès entièrement profonds, marno-calcaires, à Céphalopodes, s'étendent dans le Nord des Alpes-Maritimes, les Basses-Alpes, les Hautes-Alpes, régions que nous pouvons englober sous le nom de « fosse subalpine » ; de là se détachait un golfe Est-Ouest, occupant le Diois et les Baronnies (Drôme) et atteignant le bord du Massif Central entre Viviers au Sud et le Pouzin au Nord (Ardèche) : on sait que c'est à ce golfe que V. PAQUIER a donné plus spécialement le nom de « fosse vocontienne ».

Dans tout ce vaste domaine, le Barrémien se montre plus calcaire et plus résistant à l'érosion que les formations de l'Hauterivien et de l'Aptien supérieur; aussi, joint à l'Aptien inférieur, ressort-il sous forme de « côtes » ou de croupes émoussées : ce sont les « calcaires à Scaphites » des anciens auteurs. En dehors des Ammonites de zones, on y trouve surtout des formes lisses ou déroulées: *Phylloceras infundibulum, P. thetys, Lytoceras phestus, L. anisoptychum, Desmoceras difficile, D. cassida, D. cassidoïdes, D. hemiptychum, Puzosia Piettei, Silesites Seranonis.* Le Barrémien inférieur contient de nombreuses Pulchellies, genre spécial à ce niveau, tandis que le Barrémien supérieur est caractérisé par le grand développement des déroulés, en particulier les *Heteroceras,*

auxquels s'associent les *Hamulina*, les *Pictetia*, les *Crioceras*, etc. Les Bélemnites les plus fréquentes sont *Duvalia Grasiana* et *Hibolites minaret*. Les gisements les plus connus sont ceux de la Montagne de Lure (voir plus haut), de Cobonne au Nord de Crest (Drôme) (où apparaissent déjà des couches plus littorales glauconieuses, tout spécialement fossilifères), de Barrême, Angles, Vergons, Noyer-sur-Jabron, Sisteron (Basses-Alpes), de Aouste, La Motte-Chalancon (Drôme); les fossiles y sont à l'état de moules calcaires; les gisement pyriteux sont très rares (marnes à *Heteroceras* pyriteux terminant l'étage dans le Nord du Diois).

Au Sud de cette région profonde, règnent des faciès plus littoraux, dits « provençaux » : à l'Est ce sont des couches glauconieuses très fossilifères (environs d'Escragnolles, Alpes-Maritimes, et Sud de Castellane, Basses-Alpes), encore riches en Ammonites; à l'Ouest, une mince zone de faciès à Spatangues (*Toxaster ricordeanus*) (Moustiers-Sainte-Marie, Luberon) nous conduit vers le Sud au faciès urgonien de la Basse-Provence, à la base duquel subsistent parfois de minces assises de calcaires blancs qui ont livré *Macroscaphites Yvani* à l'anse des Catalans près Marseille (voir plus haut); les faciès à Spatangues contiennent encore des Ammonites, totalement absentes dans l'Urgonien, où la faune est purement corallienne; cet Urgonien provençal remonte vers le Nord, comme on l'a vu, jusqu'à Viviers (Ardèche).

Sur la rive droite du Rhône, le Barrémien inférieur est représenté par des faciès à Spatangues, très fossilifères à Brouzet-les-Alès et Lussan (Gard) : c'est l'étage Barutélien de TORCAPEL, surmonté de l'Urgonien.

Sur le bord de la fosse vocontienne, nous retrouvons à partir de la bordure Sud du Vercors un Urgonien identique à celui de la Provence, annoncé parfois aussi (Cobonne) par des faciès glauconieux.

En effet, dans toutes les chaînes subalpines septentrionales (Vercors, Chartreuse, Bauges, Bornes, Haut-Giffre), le Barrémien est ainsi constitué: — à la base un mince complexe dit « calcaires jaunes à Panopées »; en dehors de quelques Bivalves (Panopées, Pholadomyes) et de rares Brachiopodes et Oursins, on y a rencontré des exemplaires isolés de *Hoplites cruasensis* (environs de Grenoble), forme commune à l'Hauterivien et au Barrémien, et de *Crioceras Emerici* (Montagne de Lépine, Savoie, J. RÉVIL), forme barrémienne; aussi la position de ces couches a-t-elle été très discutée; après les avoir d'abord rattachées à l'Hauterivien, W. KILIAN les a attribuées au Barrémien inférieur.

Quant au Barrémien supérieur, il est à l'état d'Urgonien, faciès qui englobe aussi l'Aptien inférieur, comme nous le verrons.

Le Barrémien du Jura a la même constitution que celui des chaînes subalpines septentrionales.

Sur la bordure orientale du Bassin de Paris, les faciès marins littoraux sont développés surtout dans la partie centrale (Aube); le Barrémien y débute par les « argiles ostréennes », avec *Ostrea Leymeriei, Toxaster ricordeanus* et nombreux Bivalves; puis viennent des sables et argiles d'eau douce à Unios; et enfin la « couche rouge de Vassy », marine, à *Heteraster oblungus* et Bivalves. Vers le Sud-Ouest (Nièvre et Cher), le Barrémien devient continental : ce sont les « argiles bariolées ». Vers le Nord-Est (vallée de la Marne), seule la couche rouge de Vassy reste marine, et surmonte des argiles et sables ferrugineux continentaux; au Nord-Est de Revigny, le Barrémien manque complètement.

Dans le Pays de Bray, le Barrémien est représenté par la formation classique des « argiles panachées et sables bariolés » sans fossiles, certainement continentale.

Dans le Boulonnais, le Barrémien est englobé, avec le Valanginien, dans le faciès continental du Wealdien, complexe de sables et argiles à fossiles lacustres (Cyrènes, Cyclas, débris de plantes étudiés par CARPENTIER).

BIBLIOGRAPHIE

Voir les paragraphes Néocomien et Urgonien.

VI. — URGONIEN

URGONIEN, du village d'Orgon (Bouches-du-Rhône).

Ce nom a été créé par A. D'ORBIGNY en 1850, « *Prodrôme de Paléontologie stratigraphique* », t. II, p. 97, Paris, 1850.

Le nom d'Urgonien apparaît pour la première fois dans le « *Prodrôme* » de D'ORBIGNY; il est introduit là comme synonyme de « Néocomien supérieur », et compris entre le « Néocomien inférieur » ou « Néocomien » et l'« Aptien »; ces étages ne sont pas autrement définis; mais pour chacun d'eux, D'ORBIGNY donne de longues listes de fossiles, dont beaucoup sont très caractéristiques, tant pour les faunes coralliennes que pour les faunes à Céphalopodes.

Dans le t. II, imprimé en 1852, de son « *Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique* » (Paris, 1849-1852) D'ORBIGNY précise de la façon suivante la définition de son Urgonien : « La série supérieure (du Néocomien), à laquelle on pourrait

donner le nom d'Urgonien, Orgon (Bouches-du-Rhône) en offrant le plus beau type, est représentée dans le bassin parisien par l'argile ostréenne de M. CORNUEL, à Vassy (Haute-Marne), dans l'Aube et l'Yonne. Elle a des caractères bien plus marqués dans le Bassin méditerranéen. Au faciès sous-marin de cette série de couches correspond, dans ce bassin, l'horizon si remarquable des *Requienia ammonia* et *Lonsdalii* et des *Radiolites,* qui forment notre première zone de Rudistes. Cette série de couches... se présente dans la chaîne du Luberon et du Ventoux, entre Salon et Martigues, entre Martigues et Marseille, entre Marseille et Cassis (Bouches-du-Rhône); à la Fontaine de Vaucluse, entre Cuges et le Beausset (Var); à la Côte de Châtillon, à Malliat, à Cessiat, à Joux, à Bellegarde, près de Nantua, à la Perte du Rhône (Ain); près d'Annecy, aux environs de Chambéry, au Mont du Chat (Savoie), dans le Jura..., dans les Alpes... Au faciès côtier, rempli de corps flottants, appartiennent ces couches chloritées supérieures, si remplies de Céphalopodes, qu'on rencontre au ravin de Saint-Martin près d'Escragnolles, à Gréollières (Var); les calcaires argileux de Blieux, de Blaron, de Vergons, de Barrême, de Chardavon, d'Angles, de Robion, de Chamateuil, d'Audon, d'Aiglun (Basses-Alpes), etc., toujours caractérisés par un grand nombre d'espèces de Céphalopodes spéciaux, tels que les *Belemnites minaret, Grasianus;* les *Ammonites ligatus, recticostatus, Honnoratianus, Cassideus, Dumasianus, lepidus, Heliacus, galeatus;* le *Scaphites Yvani,* l'*Ancyloceras Emerici et Puzosianus, etc.* »

Le terme d'Urgonien n'est plus employé dans le sens très précis que lui avait donné D'ORBIGNY.

Actuellement, en effet, ce nom est réservé à un faciès très spécial : ce sont des calcaires blancs (dont le type est à Orgon), plus ou moins oolithiques ou à débris, très compacts, rarement crayeux; la faune comprend des formes très caractéristiques : *Requienia ammonia, Toucasia carinata, Matheronia gryphoïdes, Agria Blumenbachi, Monopleura,* Précaprinidés; il s'y associe des Milioles, des Orbitolines de petite taille (*O. conoidea-discoidea*), des Diploporidés, des Zonatelles (Pseudostromatopores), des Polypiers, des Oursins (*Heteraster oblungus, Pygaulus depressus*) des Ptérocères, des *Nerinea Renauxiana* et *gigantea,* des Brachiopodes (*Rhynchonella lata, R. Renauxiana*); il n'y a jamais ni Ammonites ni Bélemnites.

Comme on le voit, cette définition ne correspond pas du tout à celle de D'ORBIGNY. Ce dernier, avec une intuition tout à fait remarquable pour l'époque, faisait en effet rentrer dans son Urgonien, non seulement les calcaires récifaux du type de ceux d'Orgon (Urgonien des auteurs actuels), mais encore le Barrémien glau-

conieux et à Ammonites du Var, les calcaires marneux à Céphalopodes barrémiens des Basses-Alpes (couches à *Macroscaphites Yvani* de Barrême) et enfin les « argiles ostréennes » du Bassin de Paris. Les recherches plus récentes n'ont fait que confirmer les synchronismes indiqués par D'ORBIGNY. L'Urgonien de cet auteur n'est donc pas du tout un simple faciès, mais bien un véritable étage, susceptible de se présenter sous différents faciès, et équivalant très exactement à ce que nous appelons aujourd'hui l'étage Barrémien. En toute rigueur, le terme d'Urgonien aurait donc dû avoir la priorité sur celui de Barrémien, créé en 1861, et basé sur une erreur de COQUAND, qui croyait à une lacune stratigraphique de l'Urgonien dans les Basses-Alpes.

Toutefois, l'acception actuelle du mot Urgonien est tellement répandue, et depuis si longtemps qu'il n'y a pas lieu de le reprendre dans la signification que lui avait donnée son auteur.

De fait, dans la nomenclature actuelle, tous les noms d'étages sont tirés de localités où ces étages présentent au moins quelques Céphalopodes caractéristiques : l'Urgonien aurait fait exception à cette règle. De plus, le faciès-type d'Orgon monte jusque dans l'étage Aptien, ce qui pourrait prêter à confusion si l'on employait le nom d'Urgonien comme synonyme de Barrémien.

Des calcaires à faciès urgonien n'existent que dans le Sud-Est de la France; il faut en effet en écarter les calcaires souvent dits « urgoniens » de la bordure des Pyrénées, lesquels contiennent une faune de Rudistes différente, semblent plus récents et doivent pour cela être distingués sous le nom d'« Urgo-aptien » (voir plus loin).

Le véritable Urgonien ne se trouve que dans la Basse-Provence, la bordure Sud-Est du Massif Central, les chaînes subalpines septentrionales et le Jura. Les affleurements de la Basse-Provence sont séparés de ceux des chaînes subalpines (Vercors) par la « fosse vocontienne », où règnent des faciès profonds.

Cet Urgonien provençal ne peut être subdivisé stratigraphiquement; les fossiles en sont difficiles à extraire, sauf dans deux gisements un peu crayeux, ceux d'Orgon et de Brouzet-lès-Alès (Gard); ce dernier a fait l'objet d'une importante monographie (voir Bibliographie); enfin le gisement de Saint-Montant, près Viviers (Ardèche), est célèbre par ses Précaprinidés et ses Zonatelles.

L'âge exact de cet Urgonien provençal est difficile à préciser. Près de Marseille (anse des Catalans), COQUAND a signalé vers sa base *Macroscaphites Yvani* (Barrémien supérieur); et d'autre part, à Cassis (Bouches-du-Rhône), il est nettement recouvert par les calcaires à *Ancyloceras Matheroni* de l'Aptien inférieur. Par contre, sur le versant Sud de la chaîne de Lure, W. KILIAN a observé le

passage latéral de l'Urgonien supérieur à des calcaires à Céphalopodes de l'Aptien inférieur. Notre Urgonien provençal doit donc se répartir entre les étages Barrémien supérieur et Aptien inférieur, sans qu'il soit possible de préciser davantage.

Quant à l'Urgonien des chaînes subalpines, il apparaît le long du bord Sud du Vercors, de la façon suivante :

Dans la chaîne de Raye (Est de Valence, Drôme), région étudiée par G. SAYN, il se constitue aux dépens du Barrémien supérieur; dans le Sud, il contient encore des *Heteroceras* et il est recouvert par un Aptien à *Ancyloceras Matheroni*. Plus à l'Ouest, au Nord-Est de Die (Drôme), région étudiée par V. PAQUIER, un Barrémien supérieur passant latéralement à l'Urgonien inférieur est couronné par des marnes à *Heteroceras* pyriteux, encore barrémiennes, qui vont passer vers le Nord aux marnes de Fontaine Graillère (Vercors) renfermant des fossiles du Barrémien supérieur, puis à de minces couches marneuses à Orbitolines, dites « couches à Orbitolines inférieures » [1]; au-dessus de celles-ci vient un Urgonien supérieur, que l'on s'accorde à ranger dans l'Aptien inférieur; en effet, il est recouvert en divers points du Vercors, par une « couche à Orbitolines supérieure », contenant une faune d'Ammonites de l'Aptien tout à fait supérieur (gisements des Rimets et de Ravix, voir paragraphe Aptien).

Dans toutes les chaînes subalpines septentrionales, l'Urgonien est ainsi constitué par :

1° Une « masse inférieure », que l'on rattache au Barrémien supérieur; 2° La « couche inférieure à Orbitolines », très mince et plus marneuse, attribuée à l'extrême sommet du Barrémien; 3° Une « masse supérieure », d'âge Aptien inférieur.

Quand on marche vers l'Ouest, c'est-à-dire vers le Jura, on voit (Semnoz près Annecy, Mandallaz à l'extrémité Sud du Salève), régions étudiées par L. MORET, au-dessus d'un Urgonien inférieur inchangé, la couche à Orbitolines devenir plus épaisse et parfois glauconieuse; en même temps, l'Urgonien supérieur diminue d'épaisseur; à la Perte du Rhône, il a complètement disparu, remplacé par un complexe d'âge Aptien marno-gréseux, glauconieux, avec assises à Orbitolines (voir paragraphes Aptien et Rhodanien).

Ainsi, dans toute la chaîne du Jura, l'Urgonien, d'ailleurs assez peu épais, correspond seulement à la « masse inférieure »; il est d'âge barrémien; mais c'est seulement dans les environs de Sainte-Croix (Suisse) qu'on le voit recouvert par de l'Aptien fossilifère.

---

[1] Ce passage a été contesté récemment par GOGUEL (*loc. cit.*, paragraphe Néocomien), qui a établi la présence, dans l'Urgonien du Vercors, de plusieurs horizons marneux à Orbitolines.

BIBLIOGRAPHIE

On verra avant tout :

KILIAN (W.) et REBOUL (P.). — Contributions à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France, I, La faune de l'Aptien inférieur des environs de Montélimar (Drôme) (carrière de l'Homme d'Armes) (*Mémoires du Service de la Carte géol. de la France*, 1915).

Malgré son titre, ce mémoire contient une véritable monographie de l'Urgonien, avec carte et longue liste de fossiles.

Voir en outre les ouvrages cités à l'article Néocomien, et en particulier celui de V. PAQUIER, et ceux de W. KILIAN (« Thèse » et « Lethea », avec carte de la répartition de l'Urgonien en Europe).

Comme monographies consacrées excusivement aux faunes urgoniennes, citons :

PAQUIER (V.). — Les Rudistes urgoniens (*Mémoires de la Soc. géol. de France, Paléontologie*, mém. n° 29, 102 p., 13 pl., t. XI, fasc. I, 1903, et t. 13, fasc. 4, 1905).

PELLAT (E.), COSSMANN (M.), BRUN (P. DE), CHATELET (C.), DOUVILLÉ (H.). — Le Barrémien supérieur à faciès urgonien de Brouzet-lès-Alès (Gard) (*id.*, mém. n° 37, t. 15, fasc. I, 1907, mém. n° 51, t. 21, 1916, mém. n° 52, t. 22, fasc. 2, 1918).

SAYN (G.). — Description de l'Urgonien de Barcelonne (Drôme) (*Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Lyon*, mém. n° 15, 1932).

VII. — URGO-APTIEN

URGO-APTIEN, par contraction des mots Urgonien et Aptien.

Ce nom a été créé en 1868 par A. LEYMERIE, « Résumé, extrait par l'auteur, d'un Mémoire présenté à l'Académie des Sciences dans sa séance du 13 juillet 1868 et intitulé « Mémoire pour servir à la connaissance de l'étage inférieur du terrain crétacé des Pyrénées » (*C. R. Acad. Sc.*, t. 67, 2e sem., p. 82, 1868).

Le dit Mémoire a été intégralement imprimé, un peu plus tard, sous le même titre, dans le *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. 26, p. 277-327, séance du 7 déc. 1868, Paris, 1868-1869.

LEYMERIE introduit ainsi sa définition : « Dans les Pyrénées, comme dans les régions de l'Algérie et de l'Espagne signalées par M. COQUAND, les deux types urgonien et aptien se confondent par des alternances... Dans la plupart des vallées pyrénéennes, au Sud de cette série *urgo-aptienne*, existent de nouveaux calcaires de couleur foncée... L'étage urgo-aptien... »

Le travail de COQUAND auquel LEYMERIE fait allusion est intitulé « Modifications à apporter dans le classement de la craie inférieure » (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. 23, p. 560, 1866). Mais, contrairement à ce qu'ont dit beaucoup d'auteurs (W. KILIAN), le terme d'Urgo-aptien n'y paraît pas encore ; et sa création ne doit pas être attribuée à COQUAND. De fait, dans les C. R. de la séance du 9 nov. 1868 de la Soc. géol. de France, p. 200, COQUAND

déclare lui-même : « M. LEYMERIE a eu suivant moi l'heureuse idée d'appeler du nom d'Urgo-aptien l'ensemble des couches qu'il a observées dans les Pyrénées entre le Gault et le Néocomien à *Spatangus retusus.* »

Actuellement, le terme d'Urgo-aptien est très employé par les géologues pyrénéens pour désigner les calcaires à faciès urgonien très répandus dans les Corbières et tout le long du versant Nord des Pyrénées, mais renfermant une faune différente de celle de l'Urgonien typique du Sud-Est de la France, et caractérisée en particulier par des Rudistes inconnus dans ce dernier, *Horiopleura Lamberti, Polyconites Verneuilli, Præradiolites* (*Sphærulites*) *cantabricus, Toucasia santanderensis.*

Remarquons que cette définition est beaucoup plus étroite que celle de LEYMERIE, adoptée par COQUAND; car ces géologues englobaient dans leur Urgo-aptien, non seulement le véritable Urgo-aptien des Pyrénées, mais aussi l'Urgonien du Sud-Est, et par conséquent les étages Barrémien et Aptien intégralement.

L'âge exact des calcaires urgo-aptiens, dans le sens actuellement donné à ce terme, résulte des observations suivantes :

Dans les Corbières, et en particulier à la Clape, près Narbonne, il existe deux masses de calcaires à faciès urgonien; la masse inférieure, de substratum inconnu, ne contient que des fossiles connus ailleurs dans le véritable Urgonien du Sud-Est; au contraire, la masse supérieure renferme, avec *Hoplites* cf. *Campichei* de l'Aptien supérieur, la faune de Rudistes spéciale à *Horiopleura Lamberti;* entre les deux masses, un niveau marneux a fourni *Hoplites furcatus, Ancyloceras Matheroni* et *Douvilleiceras Martini,* formes du sommet de l'Aptien inférieur. Enfin, au-dessus de la masse supérieure, on trouve une faune d'Ammonites de l'extrême base de l'Albien (horizon de Clansayes).

Il en résulte que la masse inférieure peut être assimilée au sommet de l'Urgonien type, d'âge Aptien inférieur, et qu'au-dessus vient le vrai Urgo-aptien, correspondant au sommet de l'Aptien inférieur et à l'Aptien supérieur.

La coupe des Corbières semble donc intermédiaire entre celle de la Provence et celle des Pyrénées.

Là, en effet, le crétacé inférieur débute presque partout par des calcaires à faune typique urgo-aptienne, surmontés par des couches plus marneuses à faune albienne.

Dans la partie Ouest de la chaîne (Basses-Pyrénées, SEUNES) on peut distinguer :

1° Un niveau inférieur de calcaires à Rudistes avec *Toucasia carinata* et *Horiopleura Beylei,* c'est sans doute déjà l'Aptien.

2° Des marnes à *Orbitolina discoidea-conoidea, Toxaster Collegnoï, Exogyra aquila, Hoplites Deshayesi, Douvilleiceras Martini, Belemnites semicanaliculatus.* Ce serait une faune de passage du Bédoulien (Aptien inf.) au Gargasien (Aptien sup.).

3° Un niveau supérieur de calcaires à Rudistes avec la faune caractéristique à *Horiopleura Lamberti.*

Par dessus, viennent des marnes ou grès à faune albienne.

Le mot Urgo-aptien a donc le sens précis de « Aptien à faciès analogue à l'Urgonien ».

BIBLIOGRAPHIE

Un bon résumé des successions des faunes de Rudistes infracrétacés est donnée par E. HAUG dans son « *Traité de Géologie* », t. II, p. 1169.

L'exposé le plus complet de la question de l'Urgo-Aptien, avec bibliographie, se trouve dans l'ouvrage de KILIAN et REBOUL (p. 174-181) cité ici au paragraphe Urgonien.

SEUNES (J.). — Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Eocène inférieur de la région sous-pyrénéenne du Sud-Ouest de la France (Basses-Pyrénées et Landes) (*Thèse, Sciences*, Paris, 250 p., 9 pl., Paris, 1890).

VIII. — RHODANIEN

RHODANIEN, de *Rhodanus*, nom latin du fleuve Rhône.

Ce terme a été créé en 1854 par E. RENEVIER, « Mémoire géologique sur la Perte du Rhône » (*Nouveaux Mém. de la Soc. helvétique des Sc. nat.*, t. XIV, p. 20).

La définition du Rhodanien a été précisée par RENEVIER lui-même dans une publication présentée aussi en 1854, mais ayant paru en 1855, « Parallélisme des terrains crétacés inférieurs de l'arrondissement de Vassy (Haute-Marne) avec ceux de la Suisse occidentale » (*Bull. de la Soc. géol. de France* 2e sér., t. 12, p. 89, 1855). Elle résulte du groupement des assises de la coupe célèbre de la Perte du Rhône, localité type du Rhodanien, près Bellegarde (Ain).

Au-dessus de l'Urgonien type du Jura, RENEVIER distingue:

1° Calcaires jaunes à Ptérocères, qu'il laisse dans l'Urgonien; actuellement nous voyons là le sommet du Barrémien.

2° Le Rhodanien, comprenant : — A) marnes jaunes très fossilifères (*Pteroceras Pelagi, Panopæa irregularis, Rhynchonella lata, Terebratula sella, Requienia Lonsdalei, Nucleolites Roberti, Heteraster oblungus, etc.*). — B) Grès marneux et argile rouge sans fos-

siles. — C) couche marno-calcaire pétrie d'*Orbitolina lenticularis.* — D) Grès marneux peu fossilifère.

3° Grès verdâtre à *Exogyra aquila;* RENEVIER en fait de l'Aptien; mais, d'après les travaux de Ch. JACOB, c'est là le début de l'Albien (horizon de Clansayes).

RENEVIER assimile d'ailleurs à son Rhodanien de Bellegarde la « couche rouge de Vassy » (Haute-Marne), synchronisme qui a été reconnu faux depuis (voir paragraphe Barrémien).

Dans son sens primitif, ce Rhodanien correspondait donc à l'Aptien tel que nous l'entendons actuellement, mais sous un faciès néritique, marno-gréseux, à Orbitolines, Bivalves, Gastropodes et Oursins, sans Céphalopodes. Le nom de Rhodanien ne peut donc être conservé comme nom d'étage.

De plus, en 1875, RENEVIER (Sur les terrains de la Perte du Rhône, *Bull. de la Soc. géol. de France,* 3e sér., t. 3, p. 704) fait rentrer les « Calcaires à Ptérocères » de la coupe de Bellegarde dans son Rhodanien : le sens de ce terme se trouve ainsi élargi, et englobe des assises d'âge Barrémien.

En effet, les calcaires à Ptérocères de Bellegarde peuvent être assimilés à la « couche à Orbitolines inférieure » des chaînes subalpines (voir paragraphe Urgonien), tandis que la « couche à *Orbitolina lenticularis* » de Bellegarde correspond à la « couche à Orbitolines supérieure » de ces chaînes subalpines (Ch. JACOB); il en résulte que le Rhodanien *s. l.* de RENEVIER engloberait toute la « masse supérieure » de l'Urgonien subalpin, ou, plus exactement, qu'on aurait dans les chaînes subalpines deux niveaux à faciès rhodanien (les deux couches à Orbitolines) séparées par un niveau à faciès urgonien.

Même réduit à un nom de faciès, le terme de Rhodanien ne peut donc rendre aucun service et ne conduit qu'à des confusions.

Ainsi, TOUCAS en 1888 (*Bull. Soc. Géol. de France,* 3e sér., t. 16, p. 926) désignait encore par ce nom les calcaires à Céphalopodes appartenant à la partie supérieure de l'Aptien inférieur de la Basse vallée du Rhône.

BIBLIOGRAPHIE

Les principales études relatives à la localité de la Perte du Rhône sont, en dehors de celles de RENEVIER, déjà citées :

RENEVIER (E.). et PICTET (F.-J.). — Description des fossiles du terrain aptien de la Perte du Rhône (*Matériaux pour la Paléontologie suisse,* 1re sér., Genève, 1858).

JACOB (Ch.). — Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions

voisines (*Thèse Sc. Paris*, 1907, et *Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*, t. 8, 1907).
JAYET (A.). — Etude stratigraphique de la Perte du Rhône, Ain, France (*Eclogæ geologicæ Helvetiæ*, vol. 20, n° 2, 1926).

IX. — APTIEN, (BEDOULIEN, GARGASIEN)

APTIEN, de la ville d'Apt (Vaucluse).
Nom créé en 1840 par A. D'ORBIGNY, « *Paléontologie française, Terrains crétacés*, t. I, p. 631 » (Paris, 1840).

Après voir souligné très clairement, en se basant surtout sur les Céphalopodes, l'individualité de la faune de la partie supérieure de son Néocomien, D'ORBIGNY ajoute : « On pourrait peut-être séparer entièrement cette faune et donner aux couches qui les (*sic*) renferme un nom spécial. Je proposerais celui d'*aptiennes*, les environs d'Apt en étant le principal siège. Dans tous les cas, elles sont si distinctes du Gault qu'on ne peut en aucune manière les en rapprocher... ».

Deux ans plus tard, en 1842 (*Paléontologie française, Terrains crétacés*, t. 2, p. 405, Paris, 1842), D'ORBIGNY spécifie que son étage aptien correspond à l'argile à Plicatules, l'argile ostréienne (*sic*) et l'argile téguline. Mais en 1852 (*Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique*, t. 2, fasc. 2, p. 607, Paris, 1852) il précise définitivement le sens de son Aptien, devenu 18e étage; ici en effet, l'Urgonien est distingué pour la première fois, et correspond d'ailleurs à notre Barrémien actuel (voir plus haut); les argiles ostréennes y sont rattachées à l'Urgonien, de sorte que, ainsi précisé, cet étage Aptien apparaît tel que nous le concevons aujourd'hui, c'est-à-dire compris entre le Barrémien et le Gault.

Actuellement, la définition rigoureuse de l'Aptien résulte de la succession des zones d'Ammonites.

Au-dessus du Barrémien supérieur (zone à *Heteroceras Astierianum* et *Macroscaphites Yvani*), l'Aptien comprendra :

1° Aptien inférieur ou sous-étage *Bédoulien* correspondant à la zone à *Parahoplites Deshayesi* et *Ancyloceras Matheroni*. Ce terme a été créé par TOUCAS en 1888 (Note sur le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur de la vallée du Rhône. *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. 16, p. 926).

2° Aptien supérieur ou sous-étage *Gargasien* correspondant aux deux zones suivantes : A) zone à *Oppelia nisus* à la base. —

B) zone à *Douvilléiceras subnodosocostatum* au sommet. Le terme de Gargasien est dû à W. KILIAN (Note préliminaire sur la structure géologique de la Montagne de Lure. *Comptes-rendus Acad., Sc.*, t. 102, p. 1407, 1886).

La zone à *Douv. subnodosocostatum*, mise en évidence par les recherches de Ch. JACOB (faune de Luitere Zug, Unterwalden, Suisse), ne peut d'ailleurs être individualisée qu'en fort peu de régions [1].

Au-dessus vient la zone à *Douvilléiceras nodosocostatum, Parahoplites Nolani, Douvilléiceras Bigoureti :* c'est l'« horizon de Clansayes » (Drôme), que certains auteurs rattachent encore à l'Aptien (HAUG, Traité, t. II, p. 1170) mais dont nous ferons, avec Ch. JACOB et W. KILIAN, le début de l'Albien (Infra-Albien de M. BREISTROFFER) [2].

Localités typiques : Pour l'Aptien supérieur ou Bédoulien, le gisement classique se trouve à la Bédoule, près Cassis (Bouches-du-Rhône); là des calcaires exploités pour chaux hydraulique, reposant sur l'Urgonien (Barrémien supérieur), ont fourni une faune de très grands Céphalopodes, surtout des déroulés (*Ancyloceras*); ces calcaires sont surmontés par les marnes noires de l'Aptien supérieur ou Gargasien. Un autre gisement de Bédoulien, celui des carrières de l'Homme-d'Armes au Nord de Montélimar (Drôme) a été étudié par W. KILIAN et P. REBOUL (voir Bibliographie).

Le meilleur gisement du sous-étage *Gargasien* se trouve à Gargas, village au Nord-Ouest d'Apt (Vaucluse). Les marnes aptiennes, reposant ici sur l'Urgonien (Aptien inférieur) contiennent de très nombreuses Ammonites pyriteuses.

L'Aptien est représenté dans tout le Sud-Est de la France, les Pyrénées, le Jura, la bordure orientale du Bassin de Paris, le Pays de Bray, le Boulonnais. Ses faciès sont extrêmement variés.

Il n'est développé entièrement avec des faciès profonds que dans les chaînes subalpines méridionales, constituant la grande « fosse subalpine »; dans ce vaste domaine, qui s'étend depuis les Alpes-Maritimes au Nord de Nice jusqu'à Montélimar et au Sud du Vercors, l'Aptien se présente comme suit :

1° *Aptien inférieur* (*Bédoulien*), formé par des calcaires vaseux bien stratifiés en bancs assez épais, difficiles à séparer de ceux du Barrémien supérieur dont ils ne se distinguent que par leur faune de très grands Céphalopodes: *Ancyloceras Matheroni, Parahoplites Deshayesi, P. Weissi, Desmoceras Matheroni, Douvilléi-*

---

[1] Certains auteurs (Arnold HEIM 1913, H.-J. FICHTER 1934) contestent la situation de cette zone, au-dessus de la précédente.

[2] Mais M. BREISTROFFER tend actuellement à remettre cette zone dans l'Aptien.

ceras Martini, D. Albrechti-Austriæ, Belemnopsis semicanaliculatus. Les principaux gisements sont, outre ceux déjà rappelés plus haut, les carrières de La Farge près du Teil (Gard), La Charce, Châtillon-en-Diois (Drôme), Rosans (Hautes-Alpes), Vergons (Basses-Alpes).

2° *Aptien supérieur* (*Gargasien*) ou « marnes aptiennes », extrêmement épaisses, noires, très ravinées, et presque toujours riches en fossiles pyriteux. W. Kilian, puis Ch. Jacob (*Thèse*, p. 287) y distinguent deux types fauniques un peu différents. L'un, ou faciès *oriental*, correspond à la partie la plus profonde de la fosse subalpine et est caractérisé par la prédominance des Ammonites lisses, *Phylloceras Guettardi, P. Morelianum, P. Goreti, P. Rouyanum, Lytoceras* appartenant à des sous-genres spéciaux (*L. numidum. L. Duvalianum, L. Jaubertianum*), *Desmoceras* (*Uhligella*) *Seguenzæ, D. Zurcheri, Puzosia, Douvilléiceras Martini* var. *orientalis.* Comme gisements nous citerons : Serre-Chaïtieu, près Lesches (Drôme), Hyèges et Vergons (Basses-Alpes). L'autre ou faciès *occidental*, ou d'Apt, avec nombreuses *Oppelia* (*Adolphia*) *nisus, Hoplites furcatus, Douvilléiceras Martini*, var. *occidentalis, Toxoceras Royeri. Parahoplites gargasensis, P. crassicostatus*, témoigne de profondeurs un peu moins grandes; quelques Bivalves apparaissent : *Plicatula radiola* (très abondantes), *Ostrea aquila.* Les principaux gisements sont ceux de Gargas, près Apt, et Carniol (Basses-Alpes).

Vers le Sud, on s'approche des anciens rivages provençaux.

A l'Est, à partir de la latitude de Castellane, l'Aptien diminue très rapidement d'épaisseur, sans changer de faciès, puis finalement disparaît (Escragnolles, Alpes-Maritimes; Moustiers-Sainte-Marie, Basses-Alpes). Vers l'Ouest, au contraire, la sucession des faciès est bien plus complexe. Au Nord de la chaîne Ventoux-Lure, se trouvent encore des faciès profonds; sur le versant Sud de la montagne de Lure (W. Kilian) et au Sud-Ouest du Ventoux (calcaires de Vaison, Vaucluse), le Bédoulien passe à l'Urgonien par l'intermédiaire de calcaires à silex. Plus au Sud encore (chaîne de la Nerthe au Nord de Marseille), on a, sur un Urgonien barrémien supérieur, des calcaires bédouliens marno-grumeleux à silex, avec rares Ammonites (*Ancyloceras Matheroni*), Bivalves et Oursins : c'est l'approche du golfe provençal, dont la partie profonde est marquée par le gisement de La Bédoule, près Cassis (Bouches-du-Rhône). De même l'Aptien supérieur, encore profond et développé sous son faciès oriental au Nord de la chaîne Ventoux-Lure, prend son faciès occidental à Apt. Plus au Sud (région Montpellier, Arles, Aix, Brignoles), il est représenté par le faciès continental des bauxites;

le haut-fond urgonien qui existait au Bédoulien se trouve transformé en un véritable isthme allongé d'Est en Ouest (isthme de la Basse-Durance ou isthme durancien de L. COLLOT) et limitant vers le Nord le golfe provençal. Les rivages de ce dernier correspondent aux faciès marno-gréseux et glauconieux de la chaîne de la Nerthe (gisement de Fondouille, près Gignac, Bouches-du-Rhône) à rares Ammonites, *Plicatula placunea*, Brachiopodes, *Toxaster Collegnoi*, *Orbitolina lenticularis*, etc.; tandis que sa partie profonde se retrouve toujours dans la région de La Bédoule, où les calcaires à Céphalopodes de l'Aptien inférieur sont recouverts par de puissantes marnes noires sans fossiles, passant à l'Albien.

Vers l'Ouest, les faciès profonds de la grande fosse subalpine se prolongent très nettement dans le Bédoulien de Montélimar; ils franchissent le Rhône et se retrouvent encore au Teil (Ardèche) et à Serviers (Gard), sur le bord du Massif Central. Quant aux marnes aptiennes, leur sommet est devenu gréseux, glauconieux et phosphaté (horizon des Grèzes près Clansayes, Drôme : zone à *Douvilléiceras subnodosocostatum*). Une coupe analogue se retrouve encore au Teil.

Vers le Nord, les faciès profonds de la grande fosse règnent jusqu'au Sud du Vercors; là le Bédoulien prend d'abord le faciès de calcaires grumeleux à silex, *Toxaster Collegnoi*, *Exogyra aquila*, rares *Douvilleiceras et Ancyloceras;* puis il passe à la masse Urgonienne supérieure (voir plus haut). Quant aux marnes aptiennes, elles diminuent rapidement d'épaisseur (région de Plan de Baix, Drôme) et passent aux « couches à Orbitolines supérieures » (voir Urgonien) du Vercors; ces dernières, très localisées, sont fossilifères dans les gisements des Ravix (ou de Verdon, à l'Ouest de Villard-de-Lans) et de Rimey, près Rencurel (Isère), où elles ont fourni des Ammonites de l'Aptien supérieur.

Au Nord du Vercors, dans la Chartreuse, les Bauges, les Bornes, le Haut-Giffre, l'Aptien inférieur est toujours représenté par la masse urgonienne supérieure; mais cette dernière est recouverte transgressivement par l'Albien : c'est ce qui explique que l'Aptien supérieur manque, ou ne soit qu'exceptionnellement conservé, à l'état de schistes noirs à *Exogyra aquila* (chaîne des Aravis et massif de Bostan, près Samoëns (Haute-Savoie).

Plus à l'Ouest, à l'extrémité Sud du Salève, dans la Montagne de Mandallaz (L. MORET), la masse urgonienne supérieure, toujours recouverte transgressivement par l'Albien, s'est amincie aux dépens de faciès marno-grumeleux ou glauconieux à Orbitolines; l'Aptien prend ici presque entièrement le faciès « Rhodanien »; mais en l'absence d'Ammonites, on ne peut séparer les étages Barrémien, Aptien inférieur et Aptien supérieur.

Plus à l'Ouest encore, dans les premiers chaînons du Jura (coupe classique de la Perte du Rhône, près Bellegarde, Ain), l'Aptien tout entier est envahi par le faciès Rhodanien (voir plus haut).

Dans le reste du Jura, l'Aptien n'est représenté que très localement (environs de Sainte-Croix et de La Presta, près Neuchâtel, et Val de Travers) par des couches marneuses, peu épaisses (15 m. environ), riches en Ptérocères, Plicatules et *Orbitolina lenticularis;* les seules Ammonites que l'on y connaisse sont des espèces de l'Aptien supérieur. Ces marnes sont d'ailleurs recouvertes directement par des grès ou des calcaires à Pharétrones, attribués à l'Albien inférieur (zone de Clansayes) par Ch. JACOB.

Sur la bordure orientale du Bassin de Paris, l'Aptien est bien représenté dans la Meuse, la Haute-Marne, l'Aube et l'Yonne; il débute par des marnes ou calcaires marneux très minces (à peine un mètre), à *Terebratula Astieriana* et nombreuses Exogyres, Bivalves et Bryozoaires, mais sans Ammonites; au-dessus vient l'horizon classique des « marnes à Plicatules » ou « argiles tégulines » à *Plicatula placunea* et *radiola;* leur riche faune est nettement bédoulienne : *Belemnites aptiensis, Saynella bisulcata, S. rarisulcata, Puzosia Matheroni, Douvilléiceras Albrechti-Austriæ, D. Martini, Parahoplites Deshayesi, Ancyloceras Matheroni, Toxoceras Royeranum,* nombreux Bivalves, pas de *Phylloceras* ni de *Lytoceras;* le genre *Oppelia* (*Adolphia*) y est représenté par une forme très abondante autrefois assimilée à l'*O. nisus* du Gargasien méditerranéen; mais G. CORROY a montré qu'il s'agissait de formes ancestrales de cette espèce, *O. nisoïdes* et *O. Haugi.* Au-dessus, et seulement dans la Meuse et la Haute-Marne, vient l'horizon des sables et grès de Valcourt (près Saint-Dizier, Haute-Marne), prolongé dans l'Ardenne par des sables glauconieux avec minerai de fer transgressifs sur le Jurassique; cet horizon encore riche en fossiles (Bryozoaires, Brachiopodes, Bivalves, Oursins) n'a fourni qu'une seule Ammonite, *Hoplites Milletianus,* var. *Peroni* Jacob; pour cette raison CORROY rattache cet horizon à la zone de Clansayes (Albien inférieur); il y aurait donc lacune de l'Aptien supérieur, ce qui paraît peu vraisemblable; il vaut mieux admettre, avec Ch. JACOB, que les marnes à Plicatules repésentent tout l'Aptien.

Dans le Pays de Bray, on rapporte à l'Aptien des argiles grises à *Exogyra aquila,* sans Céphalopodes.

Dans le Boulonnais, on fait débuter l'Aptien (DUTERTRE, PRUVOST) par les « sables de Saint-Etienne-au-Mont » glauconieux, jaunes, à Bivalves marins peu caractéristiques; cette assise marque le début de la transgression marine succédant aux faciès saumâtres du Wealdien; elle est sans doute d'âge aptien inférieur; en effet, à la base de l'assise suivante, on a trouvé des Ammonites phospha-

tées remaniées d'âge bédoulien (*Hoplites Deshayesi*), qui proviennent probablement de cet horizon inférieur. Au-dessus vient l'Aptien supérieur à l'état de sables verts et argiles glauconieuses de Wissant à *Exogyra aquila*, parfois transgressifs sur le Wealdien ou les terrains plus anciens.

Dans les Pyrénées, l'Aptien est représenté par le faciès zoogène des calcaires « urgo-aptiens » (voir plus haut).

BIBLIOGRAPHIE

Voir les ouvrages cités aux paragraphes Néocomien, Urgonien (en particulier KILIAN et REBOUL), Urgo-aptien et Rhodanien (en particulier Ch. JACOB, et, en outre :

ROCH (E.). — Etude stratigraphique et paléontologique de l'Aptien inférieur de La Bédoule, près Cassis (Bouches-du-Rhône) (*Mém. Soc. géol. de France*, nouv. série, t. 4, fasc. I, mém. n° 8, 37 p., 5 pl., 1927).

X. — NOMS DE FACIES OU D'ETAGES PEU USITES OU ABANDONNES

Aptésien, KILIAN, 1915. — Nom proposé pour remplacer le terme d'Aptien jugé moins correct; mais cette proposition n'a pu prévaloir contre un long usage.

Ardéchien, TORCAPEL, 1885, du département de l'Ardèche, Synonyme de Valanginien moyen à faciès de marnes à *Duvalia lata*.

Arzier (*Marnes d'*). — Niveau classique du Valanginien moyen dans le Jura.

Aubersonien, JACCARD, 1870, d'Auberson (Jura neuchâtelois). — Ce nom a été proposé pour les « calcaires d'Auberson », qui représentent, dans le Jura neuchâtelois, la partie moyenne du Valanginien supérieur.

Barutélien, TORCAPEL, 1882, des carrières de Barutel, au Nord de Nîmes (Gard). Ce nom a été proposé pour les faciès calcaréo-marneux à Spatangues du Barrémien inférieur.

Bernissartien, PURVES, 1883. Couches à *Iguanodon* de Bernissart (Belgique); Synonyme de Wealdien.

Cartusien, Charles LORY, 1846, du massif de la Grande-Chartreuse, près Grenoble; désigne l'ensemble du Valanginien et de l'Hauterivien de ce massif; nom tombé en désuétude.

Criocères (*Calcaires à*). — Nom donné par les anciens auteurs à l'Hauterivien à faciès bathyal du Sud-Est de la France.

Cruasien, TORCAPEL, 1882. — Torcapel réunissait dans cet étage les calcaires hauteriviens de Cruas (Ardèche) et les calcaires aptiens inférieurs du Teil (Ardèche) et des environs de Montélimar (Drôme); cette dénomination doit donc être abandonnée.

Donzérien, TORCAPEL, 1882, de Donzère (Drôme). — Synonyme d'Urgonien.

Fontanil (*Calcaires du*). Niveau du Valanginien supérieur dans les chaînes subalpines françaises.

Hauterive (*Marnes d'*) (Drôme. Marnes pliocènes d'eau douce; niveau classique dans le Pliocène rhodanien.

Hauterive (*Marnes d'*), près de Neuchâtel (Suisse). Niveau classique de l'Hauterivien du Jura neuchâtelois.

Infravalanginien, KILIAN, 1887. — Synonyme de Berriasien.

Marbre bâtard. — Nom couramment employé pour désigner les calcaires zoogènes représentant le Valanginien inférieur dans le Jura méridional.

Miroitants (*Calcaires*). — Nom donné par les géologues du Languedoc aux calcaires spathiques et à entroques du Valanginien moyen et supérieur.

Némausien, SARRAN D'ALLARD, 1875, de *Nemosum* = Nîmes (Gard). Synonyme de Valanginien moyen; tombé en désuétude.

Neuchâtel (*Pierre jaune ou calcaire de*), MARCOU, 1852. — Hauterivien supérieur à faciès néritique du Jura neuchâtelois.

Ostréennes (*Marnes ou argiles*). — Nom très employé pour désigner les faciès à Ostracés du Barrémien de la bordure Sud-Est du Bassin de Paris.

Scaphites (*Calcaires à*), — Nom donné par les anciens auteurs au Barrémien à faciès bathyal avec Céphalopodes du Sud-Est de la France.

Spatangues (*Marnes ou calcaires à*). — Nom très employé pour désigner les faciès calcaréo-marneux à *Toxaster retusus* de l'Hauterivien dans le Sud-Est de la France et sur la bordure Sud-Est du Bassin de Paris.

Suburgoniens (*Calcaires*). — Nom employé par P. LORY pour désigner les faciès de « calcaires à débris » du Barrémien supérieur ou de l'Aptien inférieur dans le Bochaine et le Dévoluy (Hautes-Alpes); ces faciès font passage entre les faciès urgoniens vrais et les types bathyaux.

Valangien, NICOLET, 1859. — Nom employé parfois comme synonyme de Valanginien.

Villers-le-Lac (*Marnes de*), Jura. Niveau classique du Valanginien supérieur dans le Jura.

Voconcien, KILIAN, 1887, de Vaison (Vaucluse), calcaires à Céphalopodes de la base de l'Aptien inférieur dans le Vaucluse.

Voconcienne (*Fosse*), PAQUIER, 1899. — Région des chaînes subalpines méridionales où le Crétacé inférieur a un faciès uniformément vaseux et profond.