III.

MÉMOIRE

SUR LA

PARTIE INFÉRIEURE DU TERRAIN DE CRAIE

(NÉOCOMIEN, APTIEN, ALBIEN)

DES PYRÉNÉES FRANÇAISES ET DES CORBIÈRES

PAR

M. HENRI MAGNAN (1).

On sait que la partie inférieure du terrain de craie joue dans les Pyrénées et dans les Corbières un rôle de premier ordre, et qu'elle a été l'objet dans ces derniers temps de travaux importants; mais on sait aussi que la *récurrence* des calcaires à Caprotines dans ce terrain est encore un fait contesté par plusieurs géologues, aussi bien que l'autonomie et l'énorme puissance de l'étage albien.

C'est ce qui m'engage, sans plus tarder, à publier ce mémoire qui fera, je l'espère, cesser bien des doutes en démontrant la réalité des faits sur lesquels je me suis appuyé quand j'ai formulé, — à propos du terrain de craie, — les conclusions qui ont été insérées à deux reprises différentes dans les *Comptes rendus de l'Institut*.

Persuadé qu'en histoire naturelle il faut parler aux yeux si l'on veut être compris de tous, que les représentations graphiques des couches sont la base essentielle et fondamentale de toute géologie descriptive, les faits que je tiens à faire connaître seront surtout mis en évidence au moyen de nombreuses coupes perpendiculaires, les unes aux Pyrénées, les autres aux Corbières. Ces coupes, construites avec le plus grand soin, à l'échelle de $\frac{1}{80000}$ pour les hauteurs et les distances horizontales, seront, — à l'exemple de ce qu'a fait M. Lory pour le massif de la Grande Chartreuse, — coordonnées entre elles, afin qu'on puisse se faire une idée exacte de la puissance

(1) Ce mémoire était rédigé depuis plus d'un an, mais les malheurs qui ont accablé notre pays en ont retardé la publication.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de certains étages, de la grandeur des accidents (plissements, renversements et failles) et de leur continuité le long de nos montagnes (1).

Je diviserai cette étude de la manière suivante :

I. — Historique.

II. — Considérations générales. — Aperçu du rôle de la craie inférieure dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières. — Accidents, failles.

III. — Description des étages de la craie inférieure : néocomien, aptien, albien. — Ophites contemporaines de ces étages. — Discordance entre la craie inférieure et la craie moyenne.

IV. — Explications et détails à propos des coupes relevées à travers les Corbières et les Pyrénées françaises.

V. — Remarques et conclusions.

I.

Historique.

L'historique des publications qui ont trait à la craie inférieure des Pyrénées et des Corbières ayant déjà été fait par M. Hébert, en 1867, dans son Mémoire intitulé : *Le terrain crétacé inférieur des Pyrénées* (2), je me contenterai ici de passer rapidement en revue les travaux antérieurs; mais, en revanche, je m'étendrai davantage sur ceux qui ont été publiés depuis cette époque, eu égard surtout à la question de la *récurrence* des calcaires à Caprotines et à la divergence de vues qui existe entre M. le professeur Leymerie et moi, à propos du terrain dont il s'agit.

Dufrénoy, en 1834 (3), a eu le mérite de séparer le terrain de craie du terrain de transition avec lequel de Charpentier le confondait; mais il ne pouvait posséder à cette époque qu'une idée bien imparfaite de la formation en question, puisqu'il pensait que les couches de l'éocène inférieur de Ribaute correspondaient à l'argile de Weald des Anglais (4), qu'il croyait que les grès micacés, à empreintes végétales, du cénomanien et du turonien étaient inférieurs au calcaire à Dicérates (calcaire à Caprotines) (5), et qu'il plaçait celui-ci au niveau des grès verts de Rochefort.

(1) Pour l'intelligence des coupes d'ensemble qui accompagnent ce travail, j'ai cru devoir donner un tableau synoptique des terrains que j'ai observés dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières. Ce tableau, qu'on peut considérer comme une sorte de *légende détaillée,* est le résultat de sept années de recherches.

(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 323, 1867.

(3) *Mém. pour servir à une descript. géol. de la France,* t. II, p. 50, 1834.

(4) *Loc. cit.*, p. 57 et 105.

(5) *Loc. cit.*, p. 104.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

On peut dire que le terrain de la craie inférieure était, il y a très-peu d'années, presque méconnu dans les Pyrénées. Plusieurs observateurs, — notamment MM. Agassiz et Desor (1), Paillette, d'Orbigny (2), Delbos (3), d'Archiac (4), Raulin (5), Leymerie et Cotteau (6), — avaient bien fait connaître quelques corps organisés et signalé, en certains lieux, le gisement de divers fossiles indiquant l'existence, ici de l'étage néocomien, là du terrain aptien, ailleurs de l'époque albienne; mais aucun travail stratigraphique n'était venu montrer la position et la puissance des couches où avaient été trouvés les fossiles en question.

D'Archiac fut le premier qui, en 1859, démontra, au moyen de quelques coupes d'ensemble, l'importance du terrain crétacé inférieur dans les Pyrénées de l'Aude et dans les Corbières (7); il divisa ce terrain en deux sous-étages sous le nom de *Marnes et calcaires néocomiens* et de *Calcaires compactes à Caprotines;* mais n'ayant pas reconnu la vraie position des couches aptiennes de la Clape et des schistes albiens de Saint-Paul-de-Fenouillet et de Quillan, ni la *récurrence* des calcaires à Caprotines, il s'ensuivit qu'il n'osa pas se prononcer sur la place définitive de ces deux sous-étages dans la série des terrains (8). Je dois dire aussi qu'il confondait dans la craie inférieure, les calcaires et les roches magnésiennes du trias du Col de Brezou et de la Montagne des sources salées de Sougraigne, et les calcaires et dolomies noires, fétides, de l'oolithe inférieure et moyenne des environs de Fitou, de Feuilla, de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus et du pech de Bugarach. Mais j'ajouterai que c'est à ce savant que l'on doit d'avoir le premier signalé, dans les Corbières, la *discordance* qui existe entre la craie inférieure à Caprotines et la craie moyenne à *Orbitolina concava* (9).

Quelque temps après, M. Dumortier indiquait deux gisements de fossiles de la craie inférieure à Saint-Paul-de-Fenouillet et à Vinport (10), et l'on devait à M. Noguès (11) une note où l'on trouve certains détails et certains rapprochements à propos du terrain qui nous occupe.

M. Leymerie, qui depuis longtemps s'était rangé à la manière de voir de Dufré-

(1) *Catalogue des Echinodermes, Ann. des sc. naturelles,* t. VI, VII, VIII, 1847.

(2) *Prodrome de Paléontologie stratigraphique,* t. II, Paris, 1850.

(3) *Essai d'une description géol. du bassin de l'Adour,* Bordeaux, 1854.

(4) *Hist. des prog. de la géologie,* t. VI, p. 535, 1856. — *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XIII, p. 12, 1855.

(5) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XIII, p. 170, 1856.

(6) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XIII, p. 349, 1856.

(7) *Mém. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. VI, 1859.

(8) *Loc. cit.,* p. 419.

(9) *Loc. cit.,* p. 369 et 418.

(10) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XVI, p. 869, 1859. — *Idem,* t. XVII, p. 241, 1860.

(11) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XVIII, p. 548, 1861.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

noy (1), continuait à rapporter, en 1866 (2), au groupe cénomanien, les couches néocomiennes de Vinport et de Foix, les bancs à *Orbitolina conoidea* et *discoidea* de la Haute-Garonne et les couches à Caprotines de l'albien des Corbières. Pour ce savant, le terrain crétacé inférieur était très-faiblement représenté dans nos montagnes; ce qui s'explique très-bien, quand on songe qu'il rangeait dans la formation jurassique les couches aptiennes à Serpules et à Ammonites de Sauveterre et, d'une manière générale, le calcaire à Dicérates de Dufrénoy (3).

Mon ami M. le Docteur F. Garrigou adoptait, en 1865 et en 1866 (4), l'opinion de Dufrénoy et de M. Leymerie, c'est-à-dire plaçait dans le groupe cénomanien les assises à *Ostrea macroptera* et à *Terebratula sella* qu'il avait étudiées dans l'Ariége, ce qui le conduisit à admettre que la discordance entre les deux grands groupes de la craie, signalée d'abord par d'Archiac dans les Corbières, et reconnue ensuite par lui à Caraybat, dans le pays de Foix, à Capvern, etc., devait être placée entre le turonien et le cénomanien.

Vers le commencement de l'année 1867, M. Hébert, dans un travail important sur le terrain crétacé inférieur des Pyrénées (5), fit faire un pas à la question. Il dissipa quelques-uns des doutes qu'avait fait naître dans l'esprit de certains géologues l'opinion de M. Leymerie, mais il en greffa d'autres. Je dois dire que l'auteur reconnut lui-même que les documents fournis dans son travail ne devaient être considérés (6) « que comme les éléments d'une ébauche générale. » En effet, les observations du savant professeur de la Sorbonne ne portaient, en général, que sur des lambeaux crétacés isolés, — comme ceux de Vinport, d'Orthez et de Rébenacq, — ou sur des gisements placés à côté de failles et de dislocations immenses, comme ceux de Gourdan, de Miramont, de Foix, de Pradières et de Leychert. Il s'ensuivit que M. Hébert n'eut pas conscience de la *récurrence* à divers niveaux des Caprotines; il crut, au contraire, que l'un des systèmes calcaires qui renferment ces Rudistes, représentait *partout* et *uniquement* l'étage urgonien, ce qui le détermina à placer dans le néocomien moyen les couches à *Ostrea aquila* et à *Orbitolina conoidea* et *discoidea* de l'aptien; il crut aussi, faute de données suffi-

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XIII, p. 357-360, 1856. — *Idem*, t. XX, p. 269, 1863.

(2) *Éléments de minéralogie et de géologie*, 2e édit., p. 639 et 647, Toulouse, 1866. — *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIII, p. 834, Réunion extraord. à Bayonne, 1866.

(3) *Esquisse géognostiq. de la vallée d'Aspe, Mém. Acad. des sc. de Toulouse*, 1866. — *Esquisse géognostiq. des Pyrénées de la Haute-Garonne, Prodrome d'une carte géologiq. et d'une descript. de ce département*, Toulouse, 1858.

(4) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXII, p. 505-506, 1865. — *Idem*, t. XXIII, p. 423, 1866.

(5) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 323, 1867.

(6) *Loc. cit.*, p. 362.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

santes, que le néocomien inférieur n'existait pas, ce qui le conduisit à des conclusions inexactes sur les rivages des anciennes mers.

J'ajouterai que l'on doit à ce géologue d'avoir recueilli et déterminé d'assez nombreux fossiles, ainsi que d'avoir signalé certains gisements très-curieux de l'albien de Foix et de Pradières; mais je dois dire aussi que, trompé par des roches fossilifères non en place, il rangea à tort, dans la craie inférieure, le conglomérat cénomanien de Miramont, celui auquel j'ai donné le nom de *conglomérat de Camarade*.

La question en était là quand je fis voir, dans les premiers mois de l'année 1868, au moyen de coupes prises dans les Petites Pyrénées de l'Ariége (1), que le terrain de la craie inférieure avait dans ces régions une puissance de 14 à 1500 mètres, que les trois étages qui le constituent, — néocomien, aptien, albien, — y étaient représentés par des fossiles caractéristiques, et que les calcaires à Caprotines *(C. Lonsdalii)* s'y observaient à plusieurs niveaux.

Quelques mois plus tard, d'Archiac voulut bien présenter à l'Institut une note *sur la craie du versant nord de la chaîne pyrénéenne* (2) dans laquelle je disais :

« La craie des Pyrénées se sépare en deux parties bien distinctes, discordantes » entre elles : la craie inférieure se rangeant avec l'oolithe, le lias et le trias dans » ma troisième série; la craie moyenne et supérieure appartenant avec l'éocène à la » deuxième. »

Puis, étudiant les trois groupes de cette formation, je faisais voir que « la craie » inférieure forme un grand tout qui au premier abord paraît peu divisible à cause » des nombreux fossiles qui passent d'un étage à l'autre, mais qu'il y avait heureu- » sement plusieurs espèces qui, cantonnées dans certaines couches, deviennent » caractéristiques et servent à les distinguer. »

Je donnais ensuite le nom de divers fossiles caractérisant les étages néocomien, aptien et albien, et j'établissais que les calcaires à Caprotines s'observaient dans les trois étages que je viens de nommer.

Je montrais que le groupe de la craie moyenne qui comprend le cénomanien et le turonien « constitue le premier terme d'un nouvel ordre de choses, caractérisé par » l'extrême abondance des roches détritiques, sa base correspondant à l'époque » de trouble qui a suivi un des trois cataclysmes pyrénéens. »

Je faisais connaître la caractéristique de cette formation et je donnais enfin celle du groupe de la craie supérieure, composé des étages sénonien, craie de Maëstricht et garumnien, ce qui m'amena à dire :

« On le voit, nulle part la craie n'est aussi bien developpée que dans les Pyré- » nées; sa puissance atteint 3,000 mètres, qui se décomposent ainsi : craie infé-

(1) *Comptes rendus de l'Institut,* 2 mars 1868, t. LXVI, p. 428. — *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXV, p. 709, 18 mai 1868.

(2) *Comptes rendus de l'Institut,* t. LXVII, p. 414, 22 juin 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

» rieure 1500 mètres, craie moyenne 1000 mètres, craie supérieure 500 mètres. » Son étendue en surface est considérable : on suit cette formation de la Méditer- » ranée à l'Océan, la craie inférieure constituant généralement, le long du versant » nord, les montagnes de deuxième et troisième ordre, la craie moyenne et supé- » rieure formant les basses montagnes. »

M. Leymerie, après avoir pris connaissance des travaux de M. Hébert et de ceux que j'avais publiés, dut suivre la voie nouvellement tracée; il se rendit de nouveau sur le terrain (1) « pour y faire de nouvelles observations avec une attention parti- » culière et l'esprit dégagé de toute préoccupation de tradition ou de déférence (2), » et il en revint « avec des idées radicales complétement inverses » de celles qu'il avait autrefois professées. « J'avais considéré, — dit M. Leymerie, — comme juras- » sique toute la série qui s'étend au nord du lias, y compris le calcaire à Dicérates ; » maintenant je crois que cette série est tout entière crétacée. »

Mais ce savant crut devoir ne pas accepter les divisions que j'avais établies dans le terrain crétacé inférieur : il comprit dans ce terrain les conglomérats si puissants de la base de la craie moyenne (le *conglomérat de Camarade)*, qui sont *discordants* par rapport à l'albien, et créa trois faciès pour le groupe dont il s'agit (3) : un faciès urgonien, un faciès aptien, un faciès mixte (aptien et cénomanien). Aussi M. Leymerie était-il embarrassé pour donner un nom à ce groupe hétéroclite; il l'appela urgo-aptien, puis il le désigna sous celui de *grès vert*, nom bien vague qu'il essaya de justifier en disant que « il est des cas où *la précision est opposée à l'exactitude*. »

« Le tout réuni, — ajoutait le professeur de Toulouse, — forme un grand étage ayant une puissance de 5 à 6,000 mètres. » Je ferai voir bientôt que la craie inférieure se plisse très-souvent et qu'elle n'a pas l'épaisseur que M. Leymerie lui a assignée; nous verrons aussi que chaque étage est autonome et que le mélange des faunes aptiennes et cénomaniennes n'a jamais lieu.

Presque en même temps, M. Coquand étudiait les couches de la Clape, près de Narbonne, et démontrait qu'on y observait deux niveaux de calcaires à Caprotines, au-dessus et au-dessous de l'aptien à *Ostrea aquila* et à *Echinospatagus Collegnii* (4). Ce savant géologue adoptait, pour désigner l'ensemble de la craie inférieure, le mot d'urgo-aptien, proposé par M. Leymerie; mais je prouverai que ce mot ne peut être employé que pour désigner une *très-faible partie* de la formation dont il s'agit.

(1) *Mém. pour servir à la connaissance de la division inférieure du terrain crétacé pyrénéen, Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 281, 7 décembre 1868. — Les conclusions de ce travail ont été insérées dans les *Comptes rendus de l'Institut*, t. LXVII.

(2) M. Leymerie faisait allusion à la manière de voir de Dufrénoy et d'Élie de Beaumont.

(3) *Loc. cit.*, tableau de la page 335.

(4) *Note sur la formation crétacée de la montagne de la Clape, près de Narbonne (Aude), Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 187, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Au commencement de l'année 1870, M. Daubrée me fit l'honneur de présenter à l'Institut une nouvelle note, *Sur le terrain de craie des Pyrénées françaises et des Corbières et notamment sur la partie inférieure de cette formation (néocomien, aptien, albien)* (1), dans laquelle je décrivais trois coupes relevées dans les Pyrénées-Orientales, dans l'Aude et dans la Haute-Garonne (2). Ces coupes venaient corroborer l'opinion que j'avais soutenue en 1868, à savoir : qu'on pouvait différencier chacun des étages du terrain crétacé inférieur quoiqu'ils eussent quelques fossiles communs; que le groupe de la craie inférieure (néocomien, aptien, albien) était discordant par rapport au groupe de la craie moyenne et supérieure. De plus elles indiquaient la vraie position dans la série crétacée inférieure des couches urgo-aptiennes de la Clape, fixaient le véritable plan de séparation des terrains aptien et albien, démontraient l'énorme puissance de ce dernier étage, et faisaient voir à quel point les couches de cet âge sont disloquées et faillées.

Les conclusions de ce travail furent seules insérées, en partie, dans les Comptes rendus (3); les voici :

« Les étages néocomien, aptien et albien ont chacun une lithologie et une faune » particulière, quoique possédant quelques fossiles communs; ils sont recouverts en » *discordance* par le cénomanien. Il devient donc impossible de réunir ces divers » terrains dans un même groupe et d'adopter le nom de *grès vert* ou d'*urgo-aptien*, » proposé tout récemment par M. Leymerie pour les désigner; ce serait à la fois » confondre ce qui est nettement séparé et annihiler les étages néocomien et » albien, qui, nous venons de le voir, jouent un si grand rôle dans les Pyrénées. »

Ces conclusions me valurent dans les Comptes rendus (4) une réplique de M. Leymerie, d'où j'extrais le passage suivant :

« Je me bornerai à faire remarquer qu'il ne suffit pas, pour établir l'existence » d'un terrain dans une région, de signaler, en quelques points, la présence de » fossiles plus ou moins caractéristiques. Il faut que ce terrain ait un *corps*, c'est-à-» dire qu'il puisse être distingué physiquement par des caractères qui permettent de » le suivre dans une étendue suffisante et d'en tracer les limites sur une carte. Or, » je ne pense pas que ces conditions soient remplies, notamment pour l'étage albien » que M. Magnan voudrait introduire dans notre chaîne. L'époque albienne peut » s'y trouver; mais le terrain n'y est pas. »

Je crus devoir, dans l'intérêt de la science et de la libre discussion, adresser à M. Daubrée une seconde note intitulée : *Réponse aux observations de M. Leymerie à propos du terrain de craie des Pyrénées françaises et des Corbières*, etc., note qui ne

(1) Paris, Gauthier-Villars, 7 mars 1870, tirage à part. *Bull. de la Soc. d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. IV, p. 36, 1870.

(2) Deux de ces coupes sont figurées graphiquement dans ce mémoire, pl. I, fig. 7 et pl. II, fig. 10.

(3) *Comptes rendus de l'Institut*, t. LXX, p. 537, 7 mars 1870.

(4) *Comptes rendus de l'Institut*, t. LXX, p. 694, 1870.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

fut pas communiquée à l'Académie des sciences et qui serait restée inédite si je ne l'eusse pas fait connaître à la *Société d'Histoire naturelle de Toulouse* (1).

Dans cette *Réponse*, après avoir donné des détails sur la composition de l'étage albien et sur sa puissance considérable, qui dépasse 1500 mètres, je faisais voir que cet étage se poursuivait tout le long de la chaîne pyrénéenne. « Souvent plissé, — » disais-je, — il forme, en bien des lieux, des rubans parallèles qui s'étendent sur » de vastes surfaces. Les parties schisteuses, presque toujours de teinte foncée, affec- » tent partout des formes coniques, pyramidales et mamelonnées caractéristiques, » ce qui m'amenait à écrire : « On voit donc que, contrairement à l'opinion de M. Ley- » merie, l'étage albien a un *corps et qu'il peut être distingué physiquement* (2). »

Ce sont les conclusions que je viens de rappeler, — qui ont été surtout contredites par M. Leymerie, — que je vais maintenant étayer par de nouveaux faits.

(1) *Documents relatifs à la connaissance de la partie inférieure du terrain de craie (néocomien, aptien et albien) des Pyrénées françaises et des Corbières, et à certaines critiques faites par M. Leymerie à propos de ce terrain et des étages du muschelkalk et du zechstein dans le Tarn et l'Aveyron. Bull. de la Soc. d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. IV, p. 41, 1870.

(2) Depuis que ce mémoire est rédigé, mon ami M. le Docteur Bleicher, qui s'est occupé des terrains de la partie occidentale des Petites-Pyrénées de l'Ariége, a consigné ses observations dans un travail intitulé : *Essai de géologie comparée des Pyrénées, du Plateau central et des Vosges* (Thèse de géologie, Montpellier, 6 décembre 1870). Ce géologue est venu corroborer mes dires : il a fait voir, au moyen de trois coupes relevées à l'ouest de celles que j'ai fait connaître, le rôle énorme que joue la craie inférieure dans les massifs de Montgauch, de la Cabanasse et de Montgaillard (p. 14-22, pl. I), et il a recueilli dans des schistes, des calcaires et des calschistes, réputés autrefois liasiques, de nombreux fossiles de l'aptien et certains corps organisés de l'albien.

Tout récemment M. Cayrol a publié deux notes géologiques *sur la Clape* (*Aude*) et *sur le terrain crétacé inférieur des Corbières* (*Comptes rendus de l'Institut*, t. LXXIII, p. 51 et 1111, 13 juillet et 6 novembre 1871), desquelles il ressort que cet observateur croit : 1° que les couches à Orbitolines, *Plicatula placunæa* et *Ostrea aquila* reposent *directement* sur le terrain jurassique; 2° que les calcaires à Caprotines n'apparaissent qu'à un seul niveau (entre deux zones à Orbitolines); 3° que l'étage du gault (albien) n'existe pas à la Clape. Or, les nombreuses coupes qui accompagnent mon Mémoire démontrent que ces assertions sont de tous points erronées. En effet, j'ai vu partout, dans les Corbières comme dans les Pyrénées, les calcaires à Caprotines du néocomien reposer *directement* et en *concordance* sur les couches de l'oolithe; j'ai observé à la Clape les deux niveaux de calcaires à Caprotines signalés par M. Coquand, en ajoutant toutefois que des brisures qui avaient échappé aux yeux de ce savant existent dans ce massif; j'ai reconnu, en bien des points des Pyrénées, les trois niveaux de Caprotines que j'ai fait connaître dans le néocomien, dans l'aptien et dans l'albien des Corbières, et j'ai enfin recueilli dans la petite montagne de la Clape plusieurs fossiles appartenant à ce dernier étage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

II.

Considérations générales. — Aperçu du rôle de la craie inférieure dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières. — Accidents, failles.

Ainsi que je l'ai dit, le terrain de craie des Pyrénées et des Corbières se sépare en deux parties bien distinctes, *discordantes* entre elles : la craie inférieure (néocomien, aptien, albien) se rangeant avec l'oolithe, le lias et le trias dans ma troisième série, la craie moyenne et supérieure appartenant avec l'éocène à la deuxième (1).

Il est bien difficile de confondre dans nos régions ces deux groupes de terrains ; il y a, stratigraphiquement parlant, entre les étages albien et cénomanien, un abîme qui correspond à l'un des trois cataclysmes pyrénéens, tandis que la craie inférieure a, au contraire, des liens étroits avec le terrain oolithique, sur lequel elle repose en *concordance*, — ainsi qu'on peut en juger en étudiant les fig. des pl. I et II, — si bien que souvent on se demande, nous le verrons plus loin, où finit l'une de ces formations et où commence l'autre.

J'ai déjà parlé, en traitant de l'historique, de la puissance énorme des étages néocomien, aptien et albien, qui forment le groupe de la craie inférieure. Nous

(1) Voir le tableau des terrains pyrénéens divisés en quatre séries (*Comptes rendus de l'Institut*, t. LXVI, p. 1269, et *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 709). Je rappellerai que ces séries sont *discordantes* l'une par rapport à l'autre, et que chacune d'elles est composée de divers termes *concordants* entre eux.

1re *série* :
- Pliocène ?
- Miocène.

2me *série* :
- Éocène lacustre.
- Éocène marin.
- Garumnien.
- Craie supérieure (craie de Maëstricht, sénonien).
- Craie moyenne (turonien et cénomanien).

3me *série* :
- Craie inférieure (albien, aptien, néocomien).
- Groupe oolithique.
- Lias.
- Infra-lias.
- Trias.

4me *série* :
- Transition.
- Granite.

Ce sont les discordances qui existent entre chacune de ces séries, basées sur de très-nombreuses observations, la plupart encore inédites, et sur l'abondance de certaines roches détritiques, qui m'ont fait dire qu'à trois époques différentes les Pyrénées avaient été disloquées et dénudées sur une vaste échelle : après la période de transition, *après l'époque crétacée inférieure*, après la formation de l'éocène.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

verrons bientôt que cette puissance est encore plus considérable que celle que je lui avais assignée il y a quelques années, puisqu'elle atteint environ 2,500 mètres. Nous verrons aussi que les étages en question sont constitués le plus souvent par de puissantes assises de calcaires compactes à Caprotines, séparées par des calschistes et par des schistes de couleur sombre.

Si on jette les yeux sur les coupes qui accompagnent ce travail et surtout sur la petite carte de la pl. I, fig. 9 (1), on voit que les terrains dont il s'agit (C^1 de la carte, C^1 *n*, C^1 *apt*, C^1 *alb* des coupes) forment dans les Corbières et dans les Pyrénées, plusieurs bandes plus ou moins larges, plus ou moins étendues, dirigées comme ces massifs N. 34° E (système du Mont-Seny) et O. 7° N (système des Pyrénées), et séparées, les unes des autres, par des terrains généralement anciens, qui apparaissent à la base de nos montagnes à la suite d'immenses failles linéaires, à l'égard desquelles j'ai déjà appelé l'attention des géologues.

Dans les Pyrénées, la plus méridionale de ces deux bandes recouvre les régions de Bouan, d'Ussat, de Tarascon-sur-Ariége, de Bédeillac, de Saurat, dans le bassin de l'Ariége ; de Massat, de Biert, de Soueix et de Cap de la Regio, dans le bassin du Salat. Très-faiblement représentée dans le pays d'Alos, si elle existe, elle constitue ensuite les bords du Lez, dans les environs de Castillon, et la majeure partie de la vallée de la Bellongue. Interrompue, on la retrouve beaucoup plus loin vers l'ouest, dans le massif de Cagire et du Gars, près de Saint-Béat. Interrompue de nouveau, elle apparaît entre les vallées de la Barousse et d'Aure, dans le haut massif de Nistos, dans le Mont du Pas de la Saoume, près de Sarrancolin, dans la montagne de la Soule et peut-être dans la crête de Bassia, où elle se relie avec la suivante.

En avant de cette bande, — et séparée d'elle par les massifs primordiaux et de transition du Pic de Tabes ou du Mont Saint-Barthélemy, de Mercus, du Pricou de Berne et du Pech d'Arbiel, dans l'Ariége ; du massif granitoïde de Milhas, dans la Haute-Garonne ; de la montagne granitique de Colantigue et des crêtes jurassiques du nord de la vallée de Campan et du Mouné de Bagnères-de-Bigorre, dans les Hautes-Pyrénées, — on en remarque une deuxième, beaucoup plus étendue que la première, puisqu'on peut la suivre des bords de la Méditerranée jusque dans la montagne des Arbailles, non loin de l'Océan, par Cases-de-Pène, Estagel, les chaînes de Saint-Antoine-de-Galamus et de Lesquerde, les montagnes qui entourent Axat et Quillan, le vaste plateau de Coudons et de Belesta, les crêtes de Fougax, de Montségur et de Montferrier, le roc de Montgaillard, le Pech Saint-Sauveur, près de Foix, le rocher de Caralp, les hauteurs au nord de Cadarcet, de Lescure et des environs de Saint-Lizier, près de Saint-Girons, les montagnes mamelonnées et coniques de Francazal, de Soueich, d'Encausse, de Cabanac, de Luscan, de Barbazan, de Saint-Bertrand-de-

(1) Cette carte a été, quant aux dimensions, calquée sur la réduction de la *Carte géologique de la France*, que l'on doit à MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Comminges, les sommets de Pouricade et d'Arneille, près d'Hêches, le massif de Lhéris et de Bulan, le mont du Bédat de Bagnères-de-Bigorre, le pic de Jer, près de Lourdes, les montagnes entre Lourdes et Callibet au-dessus d'Arthez d'Asson, celles des environs de Bielle, de Sarrance, de Tardets et des Arbailles, dans les Basses-Pyrénées. La largeur moyenne de cette bande est de 4 à 5 kilomètres. Je dois ajouter qu'elle dépasse 10 kilomètres sous le méridien de Quillan et qu'elle atteint à peine cent mètres dans la cluse de Foix.

Une troisième bande très-morcelée, ou mieux une série de lambeaux discontinus, existe en avant de celles dont je viens de parler. Les terrains qui constituent ces lambeaux sont souvent renversés, ou du moins toujours très-disloqués, brisés, faillés, ainsi qu'il est facile de le voir sur quelques-unes de mes coupes (fig. 10, 13, 14, 16, pl. II). Je signalerai surtout les régions de Pierre-Pagès, dans l'Aude; de Roquefixade, de Lherm, de Pradières, de Vernajoul, de Durban, de Crabé, au nord de Taurignan-le-Vieux, dans l'Ariége; de Montespan, de Miramont, près de Saint-Gaudens, d'Aspret, de Cier-de-Rivière, de Gourdan, près de Montrejeau, dans la Haute-Garonne; de Tuzaguet, de Capvern, près de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées; de Rebenacq au sud de Pau, d'Orthez, dans les Basses-Pyrénées; et de Vinport, dans les Landes.

Dans les Corbières, la formation qui nous occupe constitue aussi des sortes de bandes plus ou moins continues; elle y recouvre de vastes surfaces, surtout entre Estagel, Vingrau et Feuilla, ainsi que dans le massif de Lapalme et de Montpezat; elle apparaît aussi dans la chaîne de Fontfroide et forme le célèbre massif de la Clape. Plus à l'ouest, elle constitue la curieuse montagne du Tauch, près de Tuchan, celle des sources salées de Sougraigne et une partie du Pic de Bugarach.

Le terrain de la craie inférieure a été plissé en divers sens, tourmenté de mille manières. Il suffira de donner un instant d'attention aux coupes des pl. I et II pour s'en convaincre. Aussi ne m'arrêterai-je pas à décrire ces accidents. Je ferai seulement remarquer que les phénomènes de plissements et de ruptures si curieux sous le méridien de Quillan (pl. II, fig. 11), se retrouvent à 250 kilomètres de distance dans la vallée d'Aspe (pl. II, fig. 20); comme aussi j'appellerai l'attention sur les coupes si intéressantes de Saint-Paul-de-Fenouillet à Pierre-Pagès (pl. II, fig. 10) et de la vallée de l'Ariége (pl. II, fig. 13), qui démontrent d'une façon toute particulière que les Pyrénées ne sont pas dues à des soulèvements, mais bien à des failles provoquées par de gigantesques affaissements.

Les failles, en effet, jouent, ainsi que je l'ai dit, un rôle de premier ordre. Toutes les coupes qui accompagnent ce Mémoire le prouvent. Je n'ai pas l'intention ici de décrire le tracé des brisures que j'ai reconnues le long de nos massifs montagneux (1);

(1) Je ferai cette description dans un travail d'ensemble que je me propose de publier d'ici à quelque temps.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mais afin que l'on puisse, jusqu'à un certain point, juger de la continuité des failles dans les Corbières et dans les Pyrénées, — et mes coupes étant perpendiculaires à chacun de ces massifs, — j'ai dessiné ces coupes en les coordonnant, celles des Corbières (Voir pl. I), suivant un seul et même axe dirigé comme ces montagnes, N. 34° E. (1); celles des Pyrénées (Voir pl. II), suivant un axe orienté comme ce massif, O. 7° N. (2).

De cette manière, et si l'on examine surtout la petite carte où j'ai figuré le tracé de ces failles (pl. I, fig. 9), il devient facile de voir que les brisures, dans les Pyrénées et dans les Corbières, constituent des accidents linéaires d'une importance capitale.

Sur les coupes des pl. I et II, j'ai conservé le nom que j'avais imposé à certaines de ces failles dans mes travaux précédents (3).

La *faille du Lens* est indiquée par la lettre F^1;
La *faille de Camarade* — F^2;
La *faille de l'Arize* — F^3;
La *faille de Castelnau- de-Durban* — F^4.

Je désigne une autre brisure plus méridionale sous le nom de *faille de Soueix*, F^5.

Dans les Corbières, les failles n'ayant été que signalées, mais non décrites, je donne, — en attendant que mon travail d'ensemble sur ce massif soit achevé, — un nom à chacune des brisures principales que j'ai observées.

F^A représente la *faille du Tauch*;
F^B — la *faille de la Berre*;
F^C — la *faille d'Opoul*.

Je dirai, en terminant ce qui a trait à ce sujet, que c'est grâce aux *failles de Soueix*, F^5, et de *Castelnau-de-Durban*, F^4, que le terrain crétacé inférieur dans les Pyrénées est divisé en deux bandes principales, séparées par les massifs anciens du pic de Tabes, de Mercus, du pech d'Arbiel, de Milhas, de Colantigue, et que c'est au nord de la *faille de l'Arize*, F^3, que se montrent les lambeaux crétacés, ou, si l'on veut, la troisième bande si morcelée dont il a été déjà question. (Voir la carte, pl. I., fig. 9.)

(1) C'est cette direction, — qui appartient au *système du Mont-Seny*, de M. Vézian, — qui a imprimé aux Corbières leur principal relief.

(2) La direction exacte des Pyrénées ne me paraît pas être celle admise par M. Élie de Beaumont et d'autres géologues. En effet, si l'on jette les yeux sur une carte d'Espagne, on voit que ces montagnes se continuent dans la péninsule pour constituer les Pyrénées cantabriques, dont certains sommets dépassent 3,200 mètres d'altitude.

(3) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 719, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

III.

DESCRIPTION DES ÉTAGES DE LA CRAIE INFÉRIEURE : NÉOCOMIEN, APTIEN, ALBIEN. — OPHITES CONTEMPORAINES DE CES ÉTAGES. — DISCORDANCE ENTRE LA CRAIE INFÉRIEURE ET LA CRAIE MOYENNE.

Ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire en passant en revue les travaux publiés sur le sujet qui nous occupe, le terrain crétacé inférieur des Pyrénées et des Corbières se divise nettement en trois étages, qui sont *concordants* entre eux et avec le groupe oolithique :

Le néocomien (C^1 *n* des coupes) ;

L'aptien ou urgo-aptien (C^1 *apt* des coupes) ;

L'albien (C^1 *alb* des coupes) que, eu égard à son importance, j'ai subdivisé en trois sous-étages : albien inférieur (C^1 alb^1), albien moyen (C^1 alb^2), albien inférieur (C^1 alb^3).

Étage néocomien.

L'étage néocomien proprement dit (C^1 *n*) se lie tellement au groupe oolithique supérieur (J^3) qu'il est difficile de dire exactement où l'un s'arrête, où l'autre commence, quand on n'a pas à sa disposition, comme dans quelques localités privilégiées des Pyrénées, un horizon de petites Huîtres (*Ostrea virgula*, Goldf., et *Ostrea* de petite taille indéterm.) pour se guider. Encore se pourrait-il que le portlandien existât au-dessus de cet horizon.

Quoiqu'il en soit, ceux qui, dans les Pyrénées et dans les Corbières, voudront étudier l'étage *tithonique*, c'est-à-dire ce type mixte créé tout récemment par les Allemands pour désigner certaines assises du jurassique supérieur et du crétacé inférieur, qu'il est difficile de séparer, pourront le chercher dans le voisinage ou plutôt à la jonction des couches indiquées sur mes coupes par les lettres J^3 et C^1 *n*, en d'autres termes, à la limite des étages oolithique supérieur et néocomien inférieur, et non dans toute la série crétacée inférieure, comme le donne à penser M. Leymerie (1).

Quant à moi, je fais commencer l'étage néocomien inférieur là où apparaissent, d'une manière incontestable, les Rudistes désignés sous le nom de Caprotines ou de Requiénies par les auteurs, et de Dicérates par Dufrénoy.

Cet étage est composé de la façon suivante :

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 327, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

A la base, par des calcaires gris, très-compactes, esquilleux et par des calcaires gris-bleuâtres, veinés de blanc, marmoréens, comme corrodés à l'extérieur par les eaux (1) et contenant, en bien des points, des grottes plus ou moins profondes (Ussat, Bedeillac, Niaux, Aubert, etc.).

Ces calcaires qui sont souvent, comme ceux du portlandien de la Haute-Saône (2), criblés de trous ou tubulures vermiformes, dont le diamètre varie entre 5 millimètres et 5 centimètres, deviennent fréquemment dolomitiques, fétides sous le choc du marteau; ils contiennent, en plus ou moins grande abondance, des sections de Caprotines (*C. Lonsdalii*, Sow., et autres indéterm.), se détachant le plus souvent en noir sur le fond gris de la roche, et d'autres fossiles trop empâtés dans le calcaire pour pouvoir être déterminés spécifiquement, tels que Nérinées quelquefois de grande taille, bivalves du genre *Lima*, Térébratules de petite dimension, débris d'Oursins et de Pentacrines.

A la partie supérieure, par des calcaires compactes, marmoréens et quelquefois fétides, ressemblant à ceux dont je viens de parler, mais généralement un peu plus foncés, et par des calcaires gris-bleuâtres, fins, renfermant aussi, comme les précédents, des Caprotines qui se détachent en noir ou en blanc sur la roche, et de plus quelques fossiles déterminables, souvent en assez grand nombre :

Nerinea indéterm.
Terebratula sella, Sow.
— *Moutoniana*, d'Orb.
— de petite taille.
Cidaris Pyrenaica, Cotteau.
Cidaris cydonifera, Agassiz.
Serpules ou Dentales.
Polypiers très-nombreux. Ils constituent par leur agglomération le marbre dit *granite*.

La puissance de l'étage néocomien, ainsi constitué, peut être évaluée à peu près à 2 ou 300 mètres. Le sous-étage inférieur a environ 80 à 100 mètres d'épaisseur. Dans les Hautes-Pyrénées cette puissance paraît augmenter.

Au point de vue orographique, les divers étages du groupe de la craie inférieure ont chacun un faciès particulier. Le néocomien ($C^1 n$), essentiellement calcaire, constitue avec le groupe oolithique ($J^{1,2 \text{ et } 3}$), aussi calcaire et dolomitique, de gigantesques murailles, des escarpements d'une hauteur considérable, qui me rappellent, en bien des lieux et surtout dans le massif de Lhéris et de Penne-Arrouye, qui limite au nord la vallée de Campan (voir les coupes de la pl. II, fig. 11, 13, 17, 19, 20 et le dessin de la page suivante), les crêtes rocheuses de Saint-Eynard et du Sapey, aux environs de Grenoble, et le Mont-du-Chat, près de Chambéry.

(1) Ces mots *corrodés à l'extérieur par les eaux* sont employés au figuré, car, comme M. Ch. Martins (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XII, p. 321, 1855), je suis assuré que les cavités conoïdales, les sillons et les grottes que l'on remarque dans le jurassique et dans le crétacé inférieur, sont dues à l'action de l'atmosphère qui altère certaines parties de la roche de préférence à d'autres.

(2) Voir E. Perron, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XIII, p. 799, 1856.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

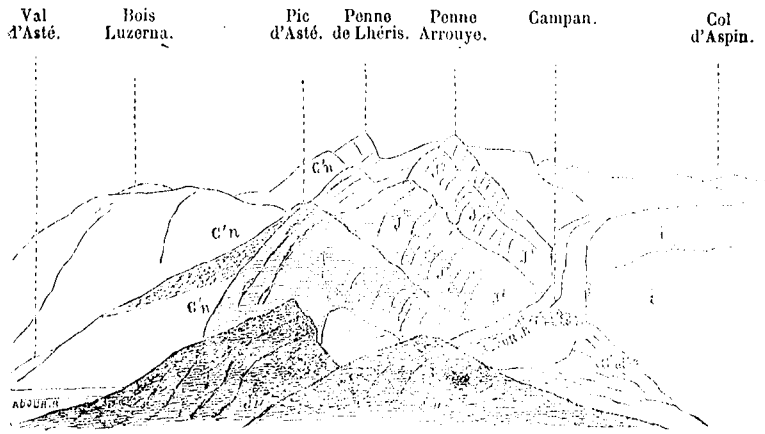


Fig. A. — VUE DU MASSIF DE PENNE-ARROUYE ET DE LHÉRIS, AU NORD DE LA VALLÉE DE CAMPAN, prise du Mouné de Bagnères-de-Bigorre. — *i*, terrain de transition (dévonien et silurien); $J_{c,c}$, cargneules et calcaires du lias inférieur; J_{c}, lias moyen fossilifère; $J^{1\ et\ 2}$, dolomies fétides de l'oolithe; J^{3}, calcaires à Nérinées du corallien de Penne-Arrouye, et schistes kimméridgiens et portlandiens?; C^{1} *n*, néocomien inférieur; C^{1} *alb*^{2}, albien moyen?.

Ces murailles sont souvent séparées par des fissures très-étroites, d'une profondeur effrayante, aux parois verticales, c'est-à-dire par des cluses d'une grandeur sauvage et d'un pittoresque que rien n'égale, au fond desquelles circulent des cours d'eaux plus ou moins importants (l'Aude au-dessus de Quillan, le gave d'Aspe au sud d'Escot). Souvent ces fissures ont été élargies et moutonnées par le passage des anciens glaciers. C'est ce que l'on remarque notamment le long de l'Ariége entre Bouan et Tarascon, et le long du ruisseau de Vicdessos entre Sabart et Capoulet. D'autres fois l'étage en question constitue des plateaux plus ou moins ondulés, qui me rappellent un peu ceux du Royans et du Vercors, dans le Dauphiné (plateau de Genat, au S. O. de Tarascon-Ariége).

Étage aptien ou urgo-aptien.

L'étage aptien ou urgo-aptien *(*C^{1} *apt), dans lequel je comprends, à l'exemple de* M. Coquand (1), les terrains barrémien, urgonien, rhodanien et aptien, est nettement caractérisé dans nos montagnes. C'est un horizon précieux par ses nombreux fossiles et par la nature de ses roches, horizon qui peut être reconnu *partout* très-facilement.

Cet étage est composé de la manière suivante :

A la base, par des calcaires, — qui se lient avec ceux du néocomien, — où commencent à se montrer l'*Ostrea aquila (Exogyra sinuata,* Sow.), les *Orbitolina conoidea* et

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXIII, p. 560, 1866. — *Idem*, t. XXVI, p. 187, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

discoidea et de nombreuses Serpules. Ces calcaires sont gris-bleus, foncés, à grains plus ou moins fins, quelquefois fétides sous le marteau ; ils passent peu à peu à des calcaires bleuâtres, noirâtres, souvent rougeâtres dans les joints, prenant une teinte cendrée à l'extérieur, à la suite de l'action de l'air ; puis par des calschistes noirâtres, des calcaires noirs, à grains fins, à petites facettes brillantes, comme aciéreux, souvent veinés de blanc, et par des schistes noirs ou des calschistes de même couleur, plus ou moins développés, dépassant souvent 150 mètres d'épaisseur. Les couches schisteuses, souvent noduleuses, renferment surtout des *Ammonites*, de nombreux Oursins *(Echinospatagus Collegnii)* et en certains lieux, entre autres fossiles caractéristiques, la *Plicatula placunæa*.

A la partie supérieure, par des calcaires jaunâtres, marneux, contenant un calcaire lumachelle, surtout dans les Corbières et dans la partie orientale des Pyrénées, puis par des calcaires compactes, gris, variés, marmoréens, foncés, quelquefois fétides, — à *Caprotina Lonsdalii*, — qui ressemblent de tous points à ceux du néocomien et qui, comme eux, se montrent souvent comme corrodés à l'extérieur par les eaux ; par des calcaires bleus, noirâtres, comme gréseux, rognoneux, noduleux, très-solides ; par des calcaires gris, à grains fins, à *nodules siliceux*, et enfin par des calcaires plus ou moins marneux ou des calschistes gréseux, souvent à Orbitolines nombreuses et à Polypiers. Ce sont ces diverses couches du sous-étage supérieur, qui contiennent notamment les nombreux Brachiopodes cités par les géologues qui ont étudié la craie inférieure des Pyrénées *(Terebratula sella, T. Chloris, T. tamarindus, T. biplicata, T. Moutoniana, Terebratella Delbosii, Rhynchonella depressa, R. lata, R. parvula, R. Aturica)* et les *Ostrea macroptera* et *Boussingaulti*. C'est un précieux horizon, toujours très-fossilifère, que je désignerai, quand je décrirai mes coupes, sous le nom de *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*.

Ce sous-étage supérieur termine assez nettement, au point de vue lithologique, l'étage aptien ; car il s'impose de loin à l'observateur grâce à la nature résistante de ses roches ; il forme en effet, surtout dans les Pyrénées orientales de l'Aude et de l'Ariége, une sorte de muraille dont la puissance varie entre 30 et 100 mètres, qui sépare les calcaires marneux et les schistes de l'aptien, des schistes plus ou moins gréseux de l'albien dont je parlerai plus loin. Ce sont les calcaires de ce sous-étage qui, — presque horizontaux à l'est de Narbonne, — constituent notamment le plateau de N.-D.-des-Auzils et du Plan de Roques, dans la Clape, et les couches fossilifères de la carrière de Berdoulet, près de Vernajoul, dans l'Ariége. Leur puissance varie. Ils semblent beaucoup plus développés là où les schistes diminuent d'épaisseur.

Voici les fossiles qui ont été jusqu'ici cités ou que j'ai recueillis moi-même dans l'étage aptien ou urgo-aptien :

* *Belemnites semicanaliculatus*, Blainv.
— indéterm.

Nautilus Requienianus, d'Orb. (*N. plicatus*, Sow.).
— *neocomiensis*, d'Orb.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Nautilus voisin du *N. pseudo-elegans*, d'Orb.
— indéterm.
* *Ammonites Deshayesii*, Leym. (*A. fissicostatus*, Phillips).
— *nisus*, d'Orb.
— *Dufrenoyi*, d'Orb.
— *Carteroni*, d'Orb.
— *Gargasensis*, d'Orb.
— très-grosse, ind.
— indéterm.
Ancyloceras Matheronianus, d'Orb. ou *Renauxianus*, id.?
Hamites incertus, d'Orb.
Nerinea Archimedis, d'Orb.
— indéterm.
Natica prælonga, Desh.
— voisine de *N. Coquandiana*, d'Orb. (*N. Clapensis*, d'Archiac).
— *bulimoïdes*, d'Orb.
— *Cornueliana*, d'Orb.?
— indéterm.
Turritella aurigera, Leym.
Chemnitzia indéterm.
Cerithium pulchellum, Leym.
— indéterm.
Turbo indéterm. (*T. Tournali*, d'Arch.?).
Pleurotomaria Pailletteana, d'Orb.
— indéterm.
Rostellaria indéterm.
Voluta indéterm. (*V. Gruissanensis*, d'Arch.?).
Panopæa obliqua, d'Orb.
* — *Carteroni*, d'Orb.
— *gigantea*, Leym.
— *rostrata*, d'Orb. (*P. arcuata*, var. allongée).
* — *neocomiensis*, Leym.
— indéterm., voisine de la *P. neocomiensis*, Leym.
* *Pholadomya elongata*, Munster (*P. Langii*, Voltz, *P. giganteus*, Sow., *P. Scheucherii*, Agass.).
Ceromya Fuxea, Leym.
Arcopagia indéterm., voisine de l'*A. rotundata*, d'Orb.
Venus vendoperata, d'Orb.
— *Ricordeana*, d'Orb.
— *Galdrina*, d'Orb.
— indéterm., voisine de la *V. matronensis*, d'Orb.
Venus indéterm., voisine de la *V. Dupiniana*, d'Orb.
— indéterm.
Astarte transversa, Leym. (*A. id.* et *A. neocomiensis*, d'Orb.)
Trigonia carinata, Agass. (*T. sulcata*, id., *T. harpa*, Desh., *in* Leym.).
— *Picteti*, Coquand.
— indéterm., voisine de la *T. spinosa*, Park.
— indéterm.
* *Corbis corrugata*, d'Orb. (*C. cordiformis*, d'Orb., *Venus corrugata*, Leym., *Sphæra corrugata*, Sow., *Cardium Galloprovinciale*, Math.).
Lucina indéterm.
Cucullæa indéterm.
Cypricardia indéterm.
Cyprina Bernensis, Leym. (*C. rostrata*, d'Orb.)
— *inornata*, d'Orb.?
— indéterm., voisine de la *C. oblonga*, d'Orb.
Cardium Cottaldinum, d'Orb.
— *Cornuelianum*, d'Orb.?
— indéterm.
Nucula simplex, Desh.
Isocardia indéterm.
Crassatella trapezoidalis, Rœm.
— indéterm.
Arca Raulini, d'Orb.
— indéterm.
* *Lima Cottaldina*, d'Orb.
Gervillia anceps, d'Orb.
— indéterm.
Perna indéterm.
Pinna indéterm.
* *Avicula Sowerbyana*, Math.
— indéterm.
Inoceramus indéterm.
Pecten atavus, Rœm.
— — var. *maxima*.
— *Cottaldinus*, d'Orb.
— *Robinaldinus*, d'Orb.?
— *striato-punctatus*, Rœm.?
— *Carteronianus*, d'Orb.
— indéterm., voisin du *P. interstriatus*, Leym. (*P. Aptiensis*, d'Orb.?)
— indéterm., voisin du *P. Dutemplei*, d'Orb.
— indéterm.
Janira atava, d'Orb.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Spondylus Rœmeri, Desh.?
Plicatula placunœa, Lam.
* — *radiola*, Lam.
Hinnites Leymeriei, Desh. *in* Leym., (*Pecten id.*, et *Hinnites id.*, d'Orb.).
* *Ostrea aquila*, d'Orb. (*Exogyra sinuata*, Sow.).
— *Couloni*, Defrance.
— — var. *aquilina* et *falciformis*, Leym.
— *Leymeriei*, Desh.
* — *Boussingaulti*, d'Orb. (*Exogyra subplicata*, Rœm.).
— *Tombeckiana*, d'Orb. (*Exogyra spiralis*).
* — *macroptera*, Sow.
— *rectangularis*, Rœmer?
— *carinata*, Lam.? ou voisine.
— très-petite, à bords relevés et couverte de petites stries.
Anomya lævigata, Sow.
* *Rhynchonella lata*, d'Orb. (*R. parvula*, Leym.).
* — *elegans*, Sow.
— *nuciformis*, Sow.
— *latissima*, Sow.
* — *depressa*, d'Orb.
* — *Aturica* et *regularis*, Leym.
— *Orbignyana*, de Loriol.
— *contorta*, d'Orb.? ou voisine.
— indéterm., voisine de la *R. depressa*, d'Orb., mais à plis plus larges.
— indéterm.
Terebratella Astieriana, Sow.
— *Delbosii*, Hébert (*T. crassicosta*, Leym.).
* *Terebratula sella*, Sow.
— *Royssii*, d'Arch.
* — *tamarindus*, Sow.
— — var. *globosa* et *depressa*.
* — *prœlonga*, Sow. (*T. longella*, Leym.).
— *pseudojurensis*, Leym.
— *biplicata*, Defrance.
— — var. *acuta*, de Buch.
— *Chloris*, Coquand.
— *lentoidea*, Leym.
* — *Moutoniana*, d'Orb.
— indéterm.
* *Caprotina Lonsdalii*, d'Orb. (*Requienia carinata*, Math.).
— indéterm., voisine de la *C. quadripartita*, d'Orb.
— *ammonia*, d'Orb.?
Caprina Verneuili, Bayle (*C. Baylei*, Coquand, *Radiolites polyconilites*, d'Orb., *Monopleura Verneuili*).
Monopleura Lamberti, Munier-Chalmas (*Caprotina*).
— *trilobata*, Math. (*Caprotina*).
Radiolites indéterm.
* *Sphærulites* indéterm.
Bryozoaires indéterm.
Pedinopsis Meridanensis, Cott.
Goniopygus Noguesi, Cott.
Cyphosoma Aquitanicum, Cott.
— *Loryi*, Alb. Gras.
Nucleolites indéterm.
Diadema indéterm.
* *Pseudodiadema Malbosii*, Cott. (*Diplopodia Malbosii*, Leym. et Cott.).
— *Trigeri*, Cott.
Rhabdocidaris Tournali, Desor.
* *Cidaris Pyrenaica*, Cott. (les radioles de cette espèce sont partout très-nombreux).
* — *cydonifera*, Agass. (les radioles de cette espèce sont aussi très-abondants).
Salenia Prestensis, Desor.
Peltastes Archiaci, Cott.
— *stellulatus*, Agass.
Echinospatagus cordiformis, Breyn. (*Toxaster complanatus*, Agass.) très-rare.
* — *Collegnii*, d'Orb.
— *Leymeriei*, Cott.
Hemiaster Phrynus, Desor.
Heteraster oblongus, d'Orb. (*Toxaster oblongus*, Brong.).
Pentacrinites cretaceus, Leym.
— indéterm.
* Polypiers et Spongiaires très-nombreux, à déterminer.
M. Hébert a déterminé les suivants trouvés à Vinport :
Discœlia glomerata, de From.
— *Icaunensis*, d'Orb. sp.
— *monilifera*, (Rœm., sp.) de Loriol.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Siphonocœlia oblonga, de Loriol.
Elasmostoma, voisine de *E. neocomiensis*, de Loriol.
Montlivaltia? indéterm.
* *Orbitolina conoidea*, Alb. Gras (*O. lenticulata*, Lam., *O. lenticularis*, d'Orb.).
* — *discoidea*, Alb. Gras.
Serpula Richardi, Leym.
— *gordialis*, Schl.
— *lituola*, Leym.
— *filaria*, Goldf., ou très-voisine.
— indéterm.
Astérie indéterm.

Dans la liste précédente, j'ai marqué par un astérisque les fossiles les plus abondants (1).

J'ajouterai que les *Ostrea aquila* et *macroptera* et les *Orbitolina discoidea* et *conoidea* sont les espèces *caractéristiques* de l'étage aptien ou urgo-aptien; elles se montrent partout, on peut le dire, et le plus souvent en abondance.

J'aurais pu indiquer, dans telle ou telle partie de l'étage qui m'occupe, le gisement de certains fossiles que je viens de signaler; mais j'ai préféré ne rien préciser jusqu'à ce que j'aie pu explorer avec plus de soin la partie occidentale de la chaîne pyrénéenne. Cependant je crois devoir dire que j'ai recueilli, dans les Pyrénées orientales, à la base de l'étage urgo-aptien, au milieu des couches à *Echinospatagus Collegnii* et à *Ostrea aquila*, un fragment d'Oursin qui se rapporte à l'*Echinospatagus cordiformis*, et que les *Ostrea macroptera* et *Boussingaulti*, ainsi que la plupart des Brachiopodes cités, n'ont été par moi récoltés, jusqu'à présent, qu'à la partie moyenne et supérieure de l'étage en question (2).

On rencontre dans les calcaires compactes et les calcaires marneux du sous-étage supérieur, certains fossiles de l'albien mélangés à des espèces aptiennes ou urgo-aptiennes. Voici la liste de ces fossiles :

* *Belemnites minimus*, Lister.
Ammonites Mayorianus, d'Orb.
— *subalpinus*, d'Orb.
Straparollus indéterm.
Solarium moniliferum, Michelin.
— *Albense*, d'Orb.

(1) Parmi les gisements les plus riches, je citerai : la montagne de la Clape, les environs de Montpezat, d'Opoul, de Périllos, de Vingrau et du Pas-del-Tréou, dans les Corbières; la base des chaînes de Saint-Antoine-de-Galamus et de Lesquerde; les environs de Quillan, dans la vallée de l'Aude; le pech de Foix et la petite montagne de Saint-Sauveur, Pradières, les environs d'Ussat et d'Ornolac, dans la vallée de l'Ariége; Saint-Lizier, au N. de Saint-Girons; Francazal, Saleich-Vielle, les environs de Sauveterre et de Barbazan, dans la Haute-Garonne; Bazus et Hèchettes, dans la vallée d'Aure. Je citerai encore les lambeaux d'Orthez et de Vinport, dans les Basses-Pyrénées et dans les Landes.

(2) Ce qui précède m'autoriserait à penser que les marnes d'Hauterive devraient être confondues dans l'étage urgo-aptien, puisque l'*Ostrea Couloni* et l'*Echinospatagus cordiformis* accompagnent ici l'*Ostrea aquila* et l'*Echinospatagus Collegnii*, fossiles partout si caractéristiques de l'étage aptien. Cet étage, tel que je le comprends, serait synchronique ou presque des couches observées dans la Bavière par M. Gümbel entre le néocomien proprement dit, à *Aptychus Didayi*, et le gault, couches que ce géologue a désignées sous le nom de *Schrattenkalk* (*Geognostiche Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges*).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Solarium dentatum, d'Orb.
Tellina ou *Lavignon*, ind.
Corbula ind. (*C. Quillaniensis*, d'Arch., n. sp., voisine de la *C. caudata*, Nils.).
Cardita Dupiniana, d'Orb.
Trigonia Fittoni, Desh.
Nucula Albensis, d'Orb.
* — *bivirgata*, Fitton.
* — *pectinata*, Sow.
Astarte indéterm., très-belle coquille, assez grande, ovale, à stries fines, concentriques, et à bords crénelés.
Arca fibrosa, d'Orb.
Pecten Dutemplei, d'Orb.? ou voisin.
— *Puzosianus*, d'Orb ? ou voisin.
* *Plicatula radiola*, Lam.
Rhynchonella sulcata, d'Orb.
Hemiaster minimus, Desor.
* *Discoidea conica*, Desor.
Salenia, nov. sp., différant du *S. Prestensis* par un appareil apicial beaucoup plus large.
Peltastes Studeri, Cott.

Les fossiles précédés d'un astérisque sont les plus communs.

Les deux listes que je viens de donner prouvent, contrairement à l'assertion de M. Leymerie, qu'il n'y a pas le moindre mélange de fossiles aptiens et cénomaniens. Les trois seules espèces qui pourraient peut-être avoir une physionomie cénomanienne sont : une Trigonie voisine de la *T. spinosa*, Park., une Huître voisine de l'*O. carinata*, Lam., et une Rhynchonelle voisine de la *R. contorta*, d'Orb. Il n'y a donc pas lieu d'admettre le type *mixte*, proposé par ce savant. D'ailleurs je dois faire remarquer que les couches qui renferment ces fossiles, — couches que M. Leymerie croyait placées « vers la partie supérieure » du terrain crétacé inférieur (1), — *sont recouvertes par* 2,000 *mètres de schistes et de calcaires appartenant à l'albien*, ainsi que nous le verrons tout à l'heure.

L'étage aptien ou urgo-aptien, tel que je viens de le définir, a environ une puissance de 200 à 250 mètres. C'est lui qui constitue, en grande partie, les couches de la petite montagne de la Clape, près de Narbonne. Ce qui précède et ce qui va suivre prouveront que j'avais raison de dire, il y a quelques mois (2), que la Clape « n'est qu'un chapitre intéressant du livre de la craie inférieure, chapitre « autrefois isolé que l'on pourra mettre à l'avenir à sa vraie place. »

Sous le rapport orographique, l'aptien ou urgo-aptien forme très-souvent, surtout à mi-flanc des chaînes de Saint-Antoine-de-Galamus et de Lesquerde, deux bandes, l'une en creux, l'autre en relief, qui correspondent aux deux faciès, schisteux et calcaire, de l'étage, et qui sont limitées par les calcaires néocomiens, composant les crêtes, et par les couches déprimées et schisteuses de l'albien, constituant la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet et de Caudiès (Voir la coupe, pl. II, fig. 10). Ailleurs, cet étage forme des montagnes qui s'imposent d'assez loin à l'observateur, au-dessus des couches albiennes dont je parlerai tout à l'heure; elles affectent alors des formes pyramidales d'un relief assez élevé et heurté. En d'autres points, les calcaires supérieurs se présentent en nappes peu inclinées ou presque horizontales, formant, dans

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 327, 1868.
(2) Tirage à part, *loc. cit.*, et *Bull. de la Société d'Histoire nat. de Toulouse*, t. IV, p. 37, 1870.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ce dernier cas, des abrupts au-dessus des couches schisteuses de la base, comme dans certaines parties des Corbières et dans le massif de la Clape (pl. I, fig. 1, 2, 6). Ailleurs encore, associées aux couches albiennes, néocomiennes et oolithiques, les roches de l'étage qui nous occupe, plus ou moins plissées, plus ou moins verticales, et postérieurement polies et moutonnées par les anciens glaciers, entrent pour une part dans la constitution des magnifiques plateaux élevés de 7 à 800 mètres au-dessus des basses montagnes, plateaux sur lesquels sont assises les belles forêts des Fanges, près de Quillan, de Picoulet, de Quirhaut, de Callonges, du Trabanet, de Picaussel, de Puivert, de Coumefroide et de Belesta.

Étage albien.

L'étage albien (C^1 *alb*), qui dans les contrées où il a été jusqu'ici étudié ne dépasse pas 40 ou 60 mètres d'épaisseur, a au contraire dans les Pyrénées et dans les Corbières une puissance énorme : peut-être plus de 2,000 mètres. Et chose singulière, c'est là où il est le plus développé qu'il a été méconnu et qu'il est encore contesté par des savants faisant autorité dans la science.

Ne voulant pas ajouter de nouveaux noms à la terminologie des terrains, je me contenterai de diviser cet étage en trois sous-étages : albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), albien moyen (C^1 *alb*^{2}), albien supérieur (C^1 *alb*^{3}).

L'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) est constitué par des calschistes et des schistes noirâtres ; par des grès siliceux ou des calcaires très-gréseux, quelquefois chlorités ; par des schistes et des calchistes noir-bleuâtres, avec paillettes presque imperceptibles de mica, calschistes se divisant en parallélipipèdes et auxquels sont subordonnés des bancs de calcaires tenaces, bleuâtres, comme un peu gréseux. Ces diverses couches sont souvent rougeâtres par décomposition ; elles forment la partie inférieure de ce sous-étage, dans lequel on trouve, sur 300 mètres de hauteur, les fossiles les plus caractéristiques et sans aucun mélange de l'époque albienne.

Je dois ajouter que dans les Corbières la base de l'étage en question est plus gréseuse que dans les Pyrénées proprement dites. Les grès, qui alternent assez souvent avec les calschistes, sont rougeâtres, plus ou moins jaunâtres, zonés et ressemblent à certains grès de la craie moyenne.

La partie supérieure de ce sous-étage est formée par des calschistes noirâtres, par des schistes de même couleur, sub-ardoisiers, auxquels sont subordonnés des petits bancs de calcaire ou des rognons de la même substance, et, en certains lieux, des assises calcaires et des couches brèchoïdes. Les schistes et les calschistes sont souvent ferrugineux, pyritifères. Aussi se décomposent-ils ordinairement en terres jaunâtres. Les parties non altérées se divisent en parallélipipèdes ou se présentent à l'état fibreux. Dans les Hautes-Pyrénées, où les schistes dominent, ils sont quelquefois talqueux, un peu verdâtres, quelquefois même gris-bleuâtres. Les fossiles y sont très-rares, s'il y en a.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'albien inférieur a au moins 800 mètres de puissance. Voici les fossiles qui ont été cités ou que j'ai recueillis dans les 300 mètres inférieurs de ce sous-étage :

Belemnites minimus, Lister.
Nautilus Bouchardianus, d'Orb.?
Ammonites Mayorianus, d'Orb.
— *Milletianus*, d'Orb.
— *subalpinus*, d'Orb.
— *Fittoni,* d'Archiac (*A. splendens*, Sow.)
— *Beudanti,* Brong., de grande taille.
— *inflatus,* Sow.
— *latidorsatus*, Michelin.
— *fissicostatus,* d'Orb.? (*A. Dutempleanus*, id.).
— indéterm., voisine de l'*A. clypeiformis,* d'Orb., de grande taille.
— indéterm., voisine de l'*A. Cornueliannus,* d'Orb., de grande taille.
— indéterm., voisine de l'*A. lautus*, Park.
— indéterm.
Turritella Vibrayeana, d'Orb.
— *Rauliniana*, d'Orb.
— *Hugardiana*, d'Orb.
— indéterm., voisine de la *T. Vibrayeana*, d'Orb.
— indéterm.
Natica gaultina, d'Orb.?
Solarium moniliferum, d'Arch.
— *dentatum*, d'Orb.
— *Albense*, d'Orb.
— indéterm.
Straparollus Martinianus, d'Orb.
Turbo indéterm.
Panopæa acutisulcata, d'Orb.
— *plicata,* d'Orb.?
Crassatella indéterm.
Cardita Dupiniana, d'Orb.
Cardita tenuicosta, d'Orb.
— indéterm.
Cyprina indéterm., de grosse taille.
Trigonia Fittoni, Desh.
— *Archiaciana*, d'Orb.
— indéterm.
Nucula Albensis, d'Orb.
— *bivirgata,* Fitton.
— *pectinata*, Sow.
Venus indéterm.
Astarte indéterm.
Arca carinata, Sow.
— *fibrosa,* d'Orb.
— indéterm.
Pecten indéterm., voisin du *P. Dutemplei*, d'Orb.
— — — *Puzosianus*, d'Orb.
— indéterm.
Lima Cottaldina, d'Orb.
Plicatula radiola, Lam.
Ostrea Milletiana, d'Orb.
— *Arduennensis*, d'Orb.
Rhynchonella sulcata, d'Orb.
— *Clementina*, d'Orb.?
— indéterm.
Terebratula Dutempleana, d'Orb.
— indéterm.
Hemiaster minimus, Agass.
Peltastes Studeri, Cott.
Discoidea conica, Desor.
Diadema variolare, Agass.
Salenia indéterm.
Orbitolina conoidea, Alb. Gras (*O. lenticulata*, Lam.)
Pentacrinites cretaceus, Leym.
Nombreux fossiles indéterm. dans un calcaire lumachelle.

Je ferai remarquer que les Turritelles et la lumachelle se trouvent presque à la base, tandis que les grandes Ammonites se rencontrent ordinairement à 200 mètres plus haut (1).

(1) L'albien inférieur est fossilifère dans les Corbières proprement dites, — vallée de la Murelle (Ruisseau de Rieu), environs d'Opoul, Vingrau, etc.; — mais les gisements les plus riches s'observent : à la base sud de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus ; à Prabas et près du ruisseau de San-Crista, au nord de Saint-Paul-de-Fenouillet ; à Laval, est de Quillan ; à la partie moyenne et supérieure de la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'albien moyen (C^1 *alb*^{2}) se compose de calcaires très-compactes, gris-clairs et gris-rosâtres, sub-lithographiques, ou plus ou moins esquilleux, marmoréens, renfermant des sections de Caprotines (*Caprotina* indéterminée, mais ressemblant à la *C. Lonsdalii*) se détachant ordinairement en noir sur le fond clair de la roche, et d'autres fossiles trop empâtés pour qu'on puisse les déterminer sûrement (Huîtres, autres bivalves, Gastéropodes, Nérinées).

Ces calcaires ressemblent à ceux du néocomien et de l'aptien ou urgo-aptien; ils ont l'air comme eux d'être corrodés à l'extérieur par les eaux; mais ils s'en distinguent facilement, surtout dans quelques régions, par certains caractères lithologiques : d'abord par leur compacité extrême et leur teinte souvent rosâtre, puis parce qu'ils alternent, fréquemment, avec des calcaires bleu-foncés, à veines capillaires, brèchoïdes, ressemblant au marbre portor, ou avec des brèches calcaires à grands éléments, ou encore avec des calcaires marmoréens, à grains d'une finesse extrême et d'une blancheur éclatante. Ces calcaires deviennent quelquefois dolomitiques et les dolomies conservent souvent la couleur rosâtre qui est propre à certaines couches du sous-étage qui nous occupe.

Cette caractéristique s'applique surtout à la partie orientale de la chaîne. Dans les Hautes-Pyrénées, où ce sous-étage semble se développer sur une assez grande échelle, les calcaires alternent souvent avec des calschistes et des schistes; les marbres blancs s'y montrent peu, les Caprotines se font plus rares ou même n'apparaissent pas, comme au Bédat de Bagnères-de-Bigorre.

On pourrait quelquefois confondre les calcaires de cet horizon avec les calcaires brèchoïdes, marmoréens, du terrain carbonifère (1). Ce qui les distingue, c'est qu'ils ne contiennent jamais comme ceux-ci de minéraux particuliers (mica, couzeranite, trémolite, actinote, etc.); qu'ils n'alternent pas avec des schistes graphitiques; que le ciment des brèches n'est jamais lherzolitique ou ophitique; et enfin qu'ils renferment des sections de Caprotines et quelquefois des Pentacrines.

La puissance de ce sous-étage est d'au moins 500 mètres dans les Corbières et semble dépasser 1000 mètres dans les gorges de la Frau.

La localité *classique* pour l'étudier est le grand plan incliné que suit la route de Rivesaltes à Tuchan, dans les Corbières, entre le Pas de l'Échelle, à l'est de Vingrau,

montagne de Bitrague, près de cette dernière ville; à Pradières; dans les environs d'Audinac; au nord et à l'ouest de Saint-Lizier; dans les environs de Prat, de Lacave, de Francazal et de Saleich, à la limite des départements de l'Ariége et de la Haute-Garonne. Plus à l'ouest, la végétation la plus riche recouvre le plus souvent les schistes de ce sous-étage et il devient difficile de rechercher des fossiles. Je ne doute pas cependant que des recherches suivies ne fassent trouver partout, le long de nos montagnes, les faunes albiennes, si remarquables dans les Corbières, dans les Pyrénées orientales et dans les Pyrénées de l'Aude et de l'Ariége.

(1) Voir la caractéristique de cette formation dans le Tableau synoptique des terrains que j'ai observés dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et le Mas-Gaffard (pl. I, fig. 7). Les diverses roches qui entrent dans sa composition constituent, — ainsi que je l'ai dit, — une des régions les plus arides et les plus sauvages de la France méridionale (1). Dans les Pyrénées proprement dites, on le remarque à Estagel (Pyrénées-Orientales), dans le massif de Bac-Estable et des Gorges de Saint-Georges (Aude). C'est ce sous-étage qui entre dans la constitution des profondes gorges de la Frau, à la limite des départements de l'Aude et de l'Ariége. C'est à lui, avec un point de doute, qu'appartiennent les calcaires marmoréens et brèchoïdes de Lortet et de Sarrancolin, dans la vallée de la Neste d'Aure, ceux à Pentacrines du Mont-Bédat et les calcaires à Gastéropodes de Bayen, au sud des plaines d'Esquiou et du Mouné de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées), ainsi que les calcaires à Caprotines de Sarrance dans la vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées).

Je ne suis pas très-sûr de l'existence du sous-étage albien moyen dans les Pyrénées occidentales. Je dois dire d'ailleurs que les calcaires qui le constituent ne paraissent pas jouer partout un aussi grand rôle que dans les Corbières, que dans les gorges de la Frau et que dans quelques parties des Hautes-Pyrénées. Il se pourrait que l'élément calcaire fut remplacé, dans certaines régions, par une plus grande puissance des schistes et des calschistes qui forment le sous-étage inférieur et qui entrent dans la composition, nous allons le voir, du sous-étage supérieur. Il y aurait dans ce cas, — si je puis m'exprimer ainsi, — une sorte de *balancement*.

L'albien supérieur (C^1 alb^3) est constitué : par des schistes foncés ou jaunâtres et rougeâtres, comme ophitisés et comme brûlés, contenant quelquefois de petits bancs calcaires subordonnés; par des schistes noirs, très-faiblement micacés, subardoisiers, en plaquettes, et par des schistes ardoisiers, noirâtres, au milieu desquels je n'ai jamais rencontré un seul fossile déterminable. Ces diverses couches alternent, surtout à la base, avec des assises calcaires renfermant des sections de fossiles qui paraissent se rapporter à des Caprotines. Les schistes de ce sous-étage ressemblent à ceux de l'albien inférieur; mais ils s'en distinguent par l'absence de corps organisés, par une plus grande *cristallinité* et par leur alternance avec des calcaires compactes à Rudistes.

L'épaisseur de l'albien supérieur est très-considérable, mais difficile à évaluer, peut-être entre 500 et 1000 mètres.

Ce terrain joue un rôle important dans les Corbières méridionales, au point où ces montagnes se soudent aux Pyrénées, c'est-à-dire dans les régions du Mas-Gaffard, nord-ouest de Rivesaltes, de Cases-de-Pène et d'Estagel. Ce même terrain se montre dans les Baronies, au nord du massif de Lhéris; dans la vallée de l'Oussouet près de Bagnères-de-Bigorre. Peut-être est-ce lui qui constitue la plaine d'Esquiou, à la base du Mouné. Je l'ai reconnu d'une manière plus sûre dans le bas de la vallée d'Asson et dans les environs de Tardets.

(1) Tirage à part, *loc cit.*, et *Bull. de la Soc. d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. IV, p. 38, 1870.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Je ne puis signaler l'albien supérieur en d'autres points; il a pu être d'ailleurs facilement enlevé par les agents d'érosion, comme étant le terme le plus élevé et le moins résistant de la craie inférieure. On se rappelle, en effet, que c'est après le dépôt du terrain albien que les Pyrénées ont été, pour la seconde fois, disloquées et dénudées, et que c'est au-dessus de ce terrain, comme au-dessus de formations plus anciennes, que reposent en *discordance* les roches détritiques du cénomanien.

Voici en quelques mots les caractères orographiques de l'étage albien.

L'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) a une physionomie toute particulière : les schistes et les calschistes de couleur foncée qui le composent, se désagrégeant facilement, affectent partout des formes coniques, rappelant quelquefois d'une manière frappante l'aspect d'anciens volcans, ou des pyramides plus ou moins élevées, ou des mamelons arrondis caractéristiques, qui tranchent par leur teinte noirâtre sur les calcaires ordinairement gris-clairs, à Caprotines, du néocomien, de l'urgo-aptien et de l'albien moyen.

C'est l'albien inférieur qui constitue, dans les Corbières, les terrains mamelonnés noirâtres de la vallée de la Murelle ou de Rieu, les vallées noires de Vingrau à Estagel et du ruisseau de Cabrils; dans les Pyrénées-Orientales, celles d'Estagel à Caudiès et à la Pradelle; dans l'Aude, l'immense dépression, continuation de la vallée de Caudiès, où se trouve le bois de la Pinouse, puis les terrains noirs d'Axat, d'Artigues et de Joucou, sur la rive droite de la Rebenti; dans l'Ariége centrale, les couches noires du bassin de Tarascon, des environs de Soueix et de la vallée de la Bellongue; dans la basse Ariége et dans la Haute-Garonne, dans les Hautes et les Basses-Pyrénées, les montagnes de troisième ordre, aux teintes foncées, aux formes coniques et pyramidales, que l'on remarque surtout entre Saint-Lizier et la vallée d'Aure et entre Lourdes ou plutôt Arthez d'Asson et Tardets. Les dessins des fig. B et C donneront de ce faciès particulier une idée suffisante.

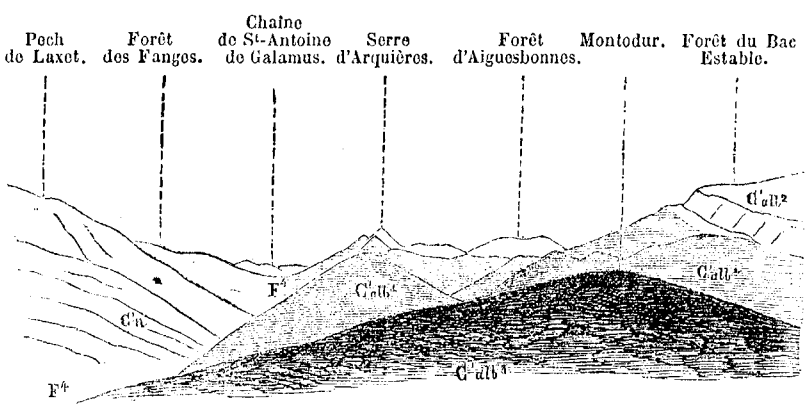


Fig. B. — Vue en travers du terrain crétacé inférieur des Pyrénées de l'Aude, prise du piton de Montodur au nord d'Axat. — C^1 *n*, calcaires du néocomien; C^1 *apt*, calcaires et calschistes de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'urgo-aptien; C^1 *alb*^{1}, schistes et calschistes noirâtres de l'albien inférieur; C^1 *alb*^{2}, calcaires compactes de l'albien moyen; F^4, *faille de Castelnau-de-Durban*.

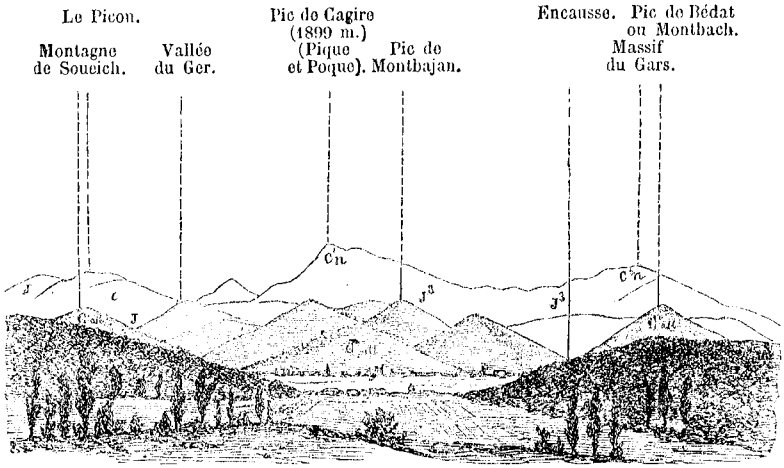


Fig. C. — VUE DE FACE DES MONTAGNES MAMELONNÉES ALBIENNES D'ENCAUSSE ET DE SOUEICH, prise du Mont-Jaymes, sur la route de Saint-Gaudens à Encausse; — les sommités du dernier plan sont situées derrière la *faille de Castelnau-de-Durban*, qui fait apparaître le terrain de transition (*i*), la craie inférieure (C^1 *n*) et le jurassique (J^3), dans les massifs du Gars et de Cagire.

L'albien moyen (C^1 *alb*^{2}), essentiellement calcaire, a le même faciès que le néocomien; ses roches résistantes forment des abrupts, des murailles gigantesques ou des plateaux plus ou moins inclinés. Les fentes profondes, ou, si l'on veut, les cluses du Verdouble, près d'Estagel, les fameuses gorges de Saint-Georges, au sud d'Axat, et celles non moins sauvages de la Frau, au pied oriental du pic de Tabes ou du Saint-Barthélemy, l'entament profondément et laissent voir sa structure. Le plateau incliné vers la Méditerranée du Pilon Mont-Peyrou, dans les Corbières, appartient, nous l'avons vu, à ce sous-étage. Ce plateau est un véritable désert de pierres dont la monotonie est seulement interrompue par la vue de la mer et des montagnes. Dans les Pyrénées de l'Aude, le terrain en question forme le plateau d'Estable, élevé de 1,512 mètres au-dessus du niveau de la mer (fig. B), sur lequel est assise la belle forêt du Bac Estable, la partie nord du pays de Sault et du plateau de Belcaire et le bois de Gespetal; dans l'Ariége, les montagnes de la Frau; dans les Hautes-Pyrénées, avec un point de doute, les montagnes heurtées de la Saoume et de Bassia, près de Sarrancolin, et la crête de Bayen; dans les Basses-Pyrénées, le plateau au-dessus du Bois d'Aran, près de Sarrance.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'albien supérieur (C^1 *alb*^{5}), que nous ne connaissons encore que d'une manière imparfaite et qui est formé surtout, nous l'avons vu, de schistes terreux et de schistes noirs, ardoisiers, affecte, comme l'albien inférieur, la forme conoïdale et mamelonnée.

Si, après la caractéristique et les détails que je viens de donner sur l'étage albien, on jette un coup d'œil sur mes coupes, on voit, ainsi que je l'ai déjà dit, que, contrairement à l'opinion de M. Leymerie, ce terrain *a un corps, c'est-à-dire qu'il peut être distingué physiquement par des caractères qui permettent de le suivre dans une etendue suffisante et d'en tracer les limites sur une carte,* et que j'ai eu par suite raison d'introduire cet étage dans notre chaîne. On ne peut guère comprendre comment ce savant a pu écrire récemment (1) que le grand étage crétacé inférieur des Pyrénées ne présentait que « *çà et là une légère teinte d'albien ou gault,* notamment » à Foix, à Quillan et à Saint-Paul-de-Fenouillet, » quand partout, dans les Pyrénées et dans les Corbières, ce terrain joue un rôle de premier ordre, le plus important, sans contredit, du groupe crétacé inférieur.

Ophites contemporaines des étages de la craie inférieure.

Dans une note qui date de quelques années, je me suis rangé à l'opinion de deux savants, MM. Virlet d'Aoust et Garrigou, qui croient que l'ophite est une roche *passive,* d'origine hydro-thermale, et contemporaine des terrains au milieu desquels on l'observe (2). Passive, parce qu'elle n'a pas, comme certains géologues le prétendent, — Dufrénoy et M. Leymerie notamment, — soulevé et disloqué les Pyrénées.

Dans un travail particulier, je prouverai bientôt, au moyen de nombreuses coupes, que les roches ophitiques s'observent dans des terrains d'âge bien différent. Je crois devoir dire en attendant, et pour terminer la description des étages qui se rapportent au groupe de la craie inférieure, que les ophites se développent largement dans cette formation.

D'Archiac (3) et M. Noguès (4) ont signalé dans le terrain crétacé inférieur des Corbières, des roches dioritiques, mais à tort selon moi, car je ferai voir plus tard, que les terrains réputés crétacés de Fitou appartiennent aux époques jurassique, triasique et de transition. Plus récemment, M. Hébert (5) et M. Leymerie (6) ont observé des ophites ou diorites dans les régions crétacées de Lortet, de Bize-Nistos et de Saint-Arroman (Hautes-Pyrénées).

(1) Mém. cité. *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXVI, p. 325, 1868.
(2) Voyez : *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXV, p. 716, 1868.
(3) *Mém. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. VI, p. 428, et *Carte géol. des Corbières,* pl. VI, 1859.
(4) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXIII, p. 595, 1866.
(5) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXIV, p. 339, 1867.
(6) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXVI, p. 295, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les roches ophitiques du terrain crétacé inférieur que j'ai étudiées, sont cristallines, ou plus ou moins cristallines, verdâtres, variées, quelquefois grossières ou schisteuses, sans minéraux particuliers, ce qui les distingue des ophites plus anciennes; elles sont, en quelques endroits, granitoïdes, et en d'autres on les voit accompagnées de cargneules et de roches gypseuses.

On les rencontre *toujours* dans la partie supérieure du groupe crétacé inférieur, c'est-à-dire dans les schistes et dans les calcaires de l'albien, où elles se développent quelquefois d'une manière remarquable. Les roches ophitiques que l'on observe au sud-est de Prat, à Montgauch (Ariége) et près de Lurbe (Hautes-Pyrénées) (O, pl. II, fig. 20), paraissent appartenir à l'albien inférieur (C^1 alb^1); elles sont : les unes rarement cristallines en grand, passant plutôt à de véritables schistes, compactes, verdâtres, se transformant en terres ocreuses et constituant des bandes d'une épaisseur assez considérable; les autres, cristallines, verdâtres, tigrées, mais tendant toujours à se décomposer facilement.

Les ophites de Lortet appartiennent peut-être à l'albien moyen (C^1 alb^2); elles sont cristallines, verdâtres, tigrées (O, pl. II, fig. 17). Je n'ai pas visité celles de Bize-Nistos. Je rapporterais aussi au même sous-étage celles du Mont-Bédat de Bagnères-de-Bigorre et celles du vallon de la Vialette, au sud des plaines d'Esquiou (O, pl. II, fig. 18).

Enfin il faut, je crois, placer dans l'albien le plus supérieur (C^1 alb^3) les roches ophitiques que l'on rencontre à la base des montagnes pyrénéennes de deuxième ordre, dans les schistes ardoisiers sans fossiles des Baronies, au nord de Lhéris, de Labassère, de Neuilh et d'Astugue, près de Bagnères-de-Bigorre, de Saint-Pé, d'Arudy, et dans les schistes aussi ardoisiers, alternant avec des calcaires compactes, des environs de Grabot et de Som, au nord d'Arthez d'Asson (O, pl. II, fig. 19), de Bordahibère et de Gotein (O, pl. II, fig. 21).

Les ophites du Mouné de Bagnères-de-Bigorre, ou plutôt de la plaine d'Esquiou, appartiendraient aussi à ce sous-étage (O, pl. II, fig. 18).

Indépendamment des coupes générales de la pl. II, qui indiquent les rapports de l'ophite crétacée avec les terrains encaissants, je crois devoir donner une coupe détaillée, qui prouve que si l'ophite simule ou forme quelquefois des filons, comme au Pont de Pouzac et au Mont-Bédat, près de Bagnères-de-Bigorre, elle alterne non loin de là, d'une manière incontestable, — en ne jouant qu'un rôle *essentiellement passif*, — avec les couches crétacées que je rapporte à l'étage albien supérieur. Cette coupe a été prise dans la Bigorre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

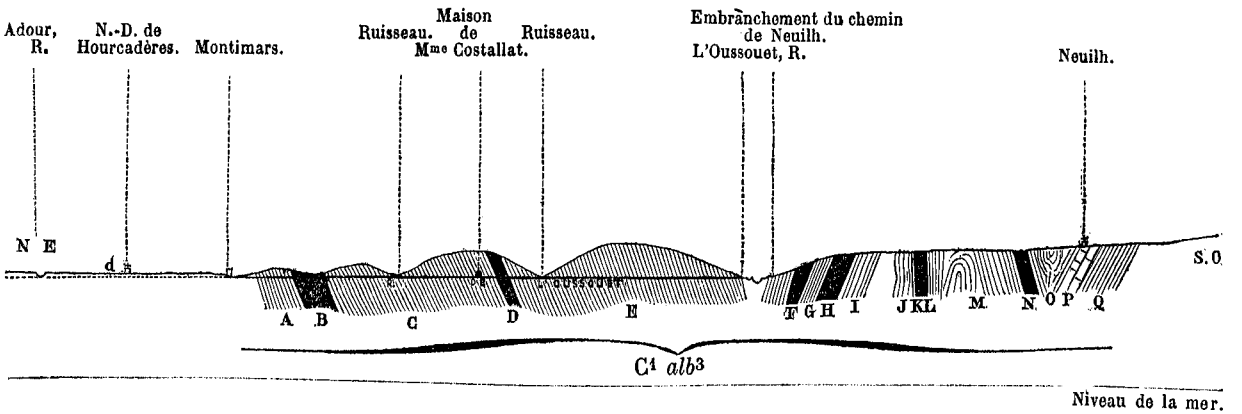


Fig. D. — COUPE DANS LA BIGORRE, ENTRE MONTIMARS PRÈS DE TRÉBONS ET NEUILH; échelle $\frac{1}{40000}$. — *d*, terrain diluvien; C¹ *alb*³, albien supérieur.

A Schistes terreux ou ardoisiers, plus ou moins bleuâtres.

B Ophite terreuse et granitoïde, exploitée comme sable, de couleur jaunâtre, brunâtre, à mica bronzé. 100 mètres.

C Schistes jaunâtres et bleuâtres, sub-ardoisiers, passant de l'une de ces couleurs à l'autre; ils forment quelquefois de grandes *lauzes* dont on se sert pour établir de petits ponts. Leur structure est souvent bacillaire ou rhomboédrique. De petites sources ferrugineuses apparaissent çà et là.

D Roche feldspathique, verdâtre, à petits éléments, sous forme de blocs très-résistants.

E Schistes ardoisiers.

F Ophite en gros blocs et çà et là terreuse.

G Couches feldspathiques et siliceuses, jaspoïdes, nettement stratifiées, en petites assises, depuis 0m, 01c jusqu'à 0m,30c d'épaisseur.

H Ophite.

I Schistes ordinairement ardoisiers, et partie recouverte.

J Petites couches siliceuses et feldspathiques, passant peu à peu à des

K Schistes ardoisiers qui passent, à leur tour, à de nouvelles couches feldspathiques.

L Ophite blanchâtre, verdâtre, à petits éléments.

M Schistes ardoisiers, bleuâtres et jaunâtres; schistes variés et schistes pourris, bleuâtres, satinés; schistes rougeâtres, comme brûlés par décomposition.

N Ophite.

O Schistes sub-ardoisiers.

P Calcaires noirâtres, brèchoïdes, semblables à ceux qui, à l'ouest du Mont-Olivet de Bagnères-de-Bigorre, contiennent des Serpules ou des Dentales.

Q Schistes sub-ardoisiers.

Discordance entre la craie inférieure et la craie moyenne.

C'est à d'Archiac, — ai-je dit en traitant de l'historique, — que revient l'honneur d'avoir signalé dans les Corbières une *discordance* de stratification entre la craie moyenne, — grès à *Orbitolina concava* du col de Capella, — et la craie inférieure à Caprotines. Plus tard, M. le Dr Garrigou reconnut aussi la discordance qui

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

existe, en certains points des Pyrénées, entre les deux grandes périodes crétacées; mais ce savant, se basant sur l'opinion de Dufrénoy et de M. Leymerie qui croyaient que la craie inférieure était cénomanienne, crut à son tour que cette discordance s'était produite entre les étages cénomanien et turonien.

Je fis voir, quelque temps après, que la discordance dont il s'agit devait être placée entre les époques albienne et cénomanienne. Il y a en effet un profond sillon au point de vue stratigraphique et lithologique, entre ces deux époques, — sillon qui correspond, ainsi que je l'ai dit, à l'un des trois cataclysmes pyrénéens, — si surtout on fait abstraction de quelques schistes plus ou moins ardoisiers, qui se montrent dans la craie inférieure et dans la craie moyenne et qui, isolés, peuvent être confondus.

Je n'ai pas l'intention, — ce serait sortir du cadre que je me suis tracé, — de décrire ici, avec détails, le groupe de la craie moyenne (C^2 des coupes); mais je tiens à donner une idée des couches qui le composent.

La base de ce groupe est formée, — surtout dans les Petites Pyrénées de l'Ariége, de la Haute-Garonne, dans les environs de Capvern (Hautes-Pyrénées), dans la vallée de la Soule, à quelques kilomètres au nord-est de Larrau, et sur les bords méridionaux du massif d'Hasparren (Basses-Pyrénées), — d'une sorte de brèche généralement de couleur sombre, formée de blocs de toute dimension, plus ou moins bien cimentés et souvent incohérents ; — il y en a de très-volumineux.

Du côté oriental des Pyrénées et vers la partie médiane de cette chaîne, cette brèche, qui appartient au *conglomérat de Camarade* (1), passe vers le haut (Montgaillard, Camarade, Félade, Miramont, Saint-Gaudens, bois de Nabahandia, etc.) à des poudingues brèchoïdes, à pâte plus ou moins claire, en couches bien réglées, au milieu desquels se montrent des argiles plus ou moins schistoïdes, psammitiques, des dalles gréseuses, très-micacées, à empreintes végétales (Fucoïdes, etc.) et des bancs de grès grossier, qui passent, à leur tour, dans les Corbières, aux grès à *Orbitolina concava*, roches qui sont surmontées, en certains points, par des calcaires à *Caprina adversa*, en d'autres, par des grès siliceux et des calcaires à *Ostrea columba* du cénomanien supérieur ; puis par des grès jaunâtres, siliceux, avec calcaires subordonnés et argiles, contenant en abondance des Hippurites, des Cyclolites, etc., c'est-à-dire la faune turonienne des Bains de Rennes et de Leychert, dans l'Aude et l'Ariége.

Du côté occidental des Pyrénées, la même brèche de la base (*conglomérat de Camarade*) est recouverte par des schistes noirâtres, sub-ardoisiers, passant à des schistes terreux, comme pourris, jaunâtres, très-plissés, çà et là avec dalles calcaires, — ressemblant un peu aux schistes de l'albien, — auxquels sont subordonnés, en certaines régions (sud de Larrau ou base nord du pic d'Orhy, Sare, Basses-Pyrénées,

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 714, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

etc.), de puissants calcaires à *Caprina adversa*, contenant des nodules siliceux. Sur ces schistes ardoisiers et pourris, reposent les calcaires siliceux en dalles et les argiles à Fucoïdes de Bidache et de Saint-Jean-de-Luz, que je range dans le cénomanien supérieur; puis en certains points (nord d'Oloron, sud de Salies-du-Béarn), des grès alternant avec de petits bancs de calcaire, de nouvelles dalles à Fucoïdes, des grès sablonneux, jaunâtres, qui représentent le turonien, mais jusqu'ici sans fossiles, dans cette partie des Pyrénées.

Le tout est recouvert, en *concordance*, par le groupe de la craie supérieure (sénonien, craie de Maëstricht, danien ou garumnien en partie).

Je crois devoir ajouter que le conglomérat de la base, c'est-à-dire la brèche à gros éléments et les poudingues en bancs réglés, qui constituent le *conglomérat de Camarade*, est formé dans les petites Pyrénées de l'Ariége *de roches antérieures à l'époque cénomanienne*. On y trouve des blocs de nature cristallophyllienne, pétrosiliceuse, des schistes, des dolomies, des calcaires marmoréens, verts et rouges, appartenant aux terrains anciens; des quartzites du permien?; des grès, des poudingues triasiques; de *nombreux cailloux d'ophite*; des calcaires caverneux, rubanés et noduleux du lias; des dolomies fétides de l'oolithe; des calcaires à *Caprotina*, *Terebratula sella* et *Orbitolina discoidea* et *conoidea* de l'urgo-aptien, ainsi que des schistes à *Trigonia Fittoni* et à Ammonites de l'albien. Sa puissance, près de Camarade, dépasse 600 mètres. Dans les Basses-Pyrénées, les roches granitiques et de transition y dominent. (Les fossiles que l'on peut recueillir parmi ces roches si diverses expliquent pourquoi, dans les Pyrénées de la Haute-Garonne, la formation détritique dont il s'agit, a été confondue tantôt avec le terrain crétacé et tantôt avec le lias.)

Eh bien, ce sont ces conglomérats *qui renferment des débris de calcaire à Caprotines et à Orbitolines*, ces grès du cénomanien et une partie des schistes à Fucoïdes, que M. Leymerie veut joindre maintenant au terrain crétacé inférieur (1), c'est-à-dire à la formation du calcaire à Caprotines. N'y a-t-il pas cependant entre les époques relativement si tranquilles pendant lesquelles se sont formés les schistes et les calcaires du néocomien, de l'aptien et de l'albien, et celles si troublées qui ont vu le dépôt des conglomérats et des grès du cénomanien, un abîme, une débâcle considérable? Les conglomérats et les grès n'annoncent-ils pas, ainsi que je l'ai écrit, « un » nouvel ordre de choses caractérisé par l'extrême abondance des roches détritiques »? et peut-on placer dans le même groupe des terrains si différents?

(1) M. Leymerie groupe ces roches, dans le tableau de la page 335 (Mém. cit., *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI), sous le titre d'Assise supérieure arénacée, et pourquoi place-t-il cette assise dans la craie inférieure? Sans doute parce qu'il croit que les lambeaux insignifiants de calcaires à Caprotines (C de la coupe, fig. 3, du grès vert pyrénéen entre Saint-Gaudens et Girosp, — p. 292) sont là à leur vraie place, tandis qu'ils apparaissent dans cette région au milieu du *conglomérat de Camarade*, grâce à la *grande faille de l'Arize*, F3.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

D'un autre côté, j'ajouterai que de nombreuses observations stratigraphiques m'ont convaincu qu'en bien des points des Pyrénées, la *discordance* entre le groupe de la craie inférieure, — tel que je le comprends, — et le groupe de la craie moyenne est réelle, indiscutable. C'est ce qui ressort, notamment, des coupes de la pl. II, fig. 10, 14 et 21 et des fig. E et F ci-dessous. Je suis d'ailleurs en cela d'accord avec d'Archiac et M. le Dr Garrigou, et même un peu avec M. Leymerie, si on en juge par certains passages de son travail où il dit (1) : « Ces dernières montagnes (les » Corbières) offrent même une discordance manifeste entre le calcaire à Dicérates et » les couches inférieures de la craie, en sorte que là l'hypothèse d'une révolution » qui aurait séparé les deux divisions se trouve réalisée. » Et il ajoute : « Dans » l'Ariége peut-être y a-t-il aussi des exemples de cette discordance. »

Cette discordance existe en des points très-nombreux hors des Pyrénées, et c'est le produit de l'ablation de formations entières, après le relèvement ou l'émergement des terrains antè-albiens, qui explique, — ainsi que je l'ai dit, — le conglomérat brèchoïde de Camarade, les poudingues et les grès des provinces Cantabriques, les grès verts à *Orbitolina concava* de la Charente, les grès verts du Mans et du bassin de la Loire, le tourtia de la Belgique, le Hils-conglomérat et le Quadersandstein inférieur de l'Allemagne, les poudingues-brèches des contrées méditerranéennes et de la mer Noire, les grès à *Cardium hillanum* de l'Inde, les grès et sables à *Pecten quadricostatus* et *quinquecostatus* de la Delaware et du Texas. Peut-être même, avant la formation des grès verts à *Ammonites varians* de l'Angleterre, du bassin parisien, des Alpes occidentales, qui paraissent s'être déposés en *concordance* ou *presque en concordance* sur l'albien, s'est-il écoulé un temps considérable, pendant lequel ce dernier terrain, quoique horizontal ou sub-horizontal à cette époque, a été démantelé. On comprendrait alors pourquoi l'étage albien, si puissant dans les Pyrénées, est si réduit dans le reste de l'Europe : il aurait été en grande partie enlevé à la suite de gigantesques érosions.

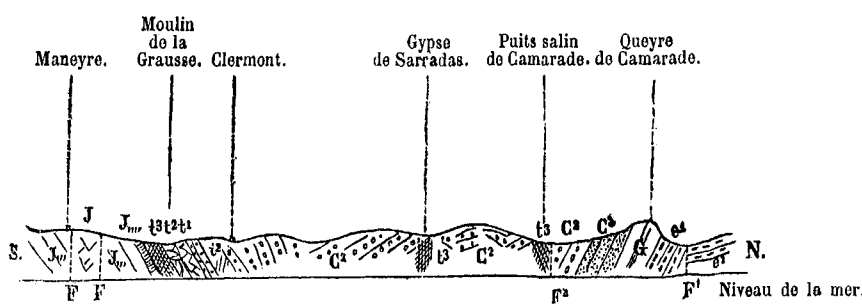


Fig. E. — Coupe entre la Queyre de Camarade et Maneyre; échelle $\frac{1}{80000}$. — i^2, schistes

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 326, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

foncés, marrons, schistes verdâtres et schistes graphitiques du silurien; t^3, grès siliceux, blancs, grossiers, et argiles rouges du grès bigarré; t^2, alternance de cargneules, de brèches, d'argiles rouges, de dolomies jaunâtres, de grès fins, de calcaires esquilleux, compactes, siliceux, à cassure vive, du muschelkalk; t^3, argiles rouges, gypseuses, et cargneules du keuper; $J_{t,t,t}$, argiles jaunâtres et calcaires compactes, en petits bancs, de l'infrà-lias?; $J_{t,t}$, cargneules, brèches et calcaires rubanés du lias inférieur; J, calcaires compactes et dolomies noirâtres, fétides, de l'oolithe; C^2, conglomérats alternants avec des schistes psammitiques, des schistes noirâtres, des calcaires en dalles minces et des grès siliceux du cénomanien; C^3, grès et argiles (grès d'Alet) du crétacé supérieur; G, calcaires compactes et argiles rouges, à fossiles terrestres et d'eau douce, du garumnien; e^1, calcaires et argiles du nummulitique; F^1, *faille du Lens;* F^2, *faille de Camarade;* F, failles diverses.

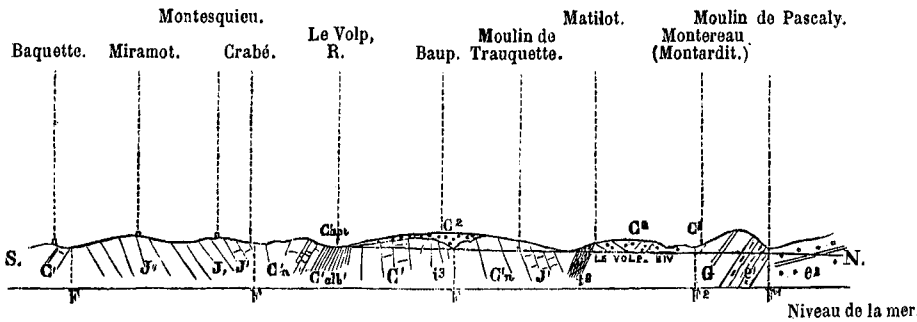


Fig. F. — COUPE ENTRE BAQUETTE ET LE MOULIN DE PASCALY, PRÈS DE MONTARDIT; échelle $\frac{1}{80000}$. — i^3, quartzites très-puissants et brèchoïdes du dévonien; t^3, argiles rouges et calcaires dolomitiques, jaunâtres, du keuper; $J_{t,}$, lias moyen, très-fossilifère; $J_{,t}$, lias supérieur; J^1, calcaires, schistes et dolomies de l'oolithe; C^1 *n*, calcaires compactes à Caprotines du néocomien; C^1 *apt*, schistes, calschistes et calcaires de l'aptien; C^1 *alb*^{1}, schistes noirs, sub-ardoisiers, de l'albien inférieur; C^2, schistes psammitiques, jaunâtres à l'extérieur, et grès à dalles, recouvrant d'une sorte de manteau quelques-uns des terrains que je viens d'indiquer; ces schistes et ces grès alternent, au nord de Matilot, avec des conglomérats et des schistes à dalles calcaires, couvertes de *Fucoïdes*, semblables à celles des Hautes et des Basses-Pyrénées; C^3, grès et argiles du crétacé supérieur (grès d'Alet); G, calcaires compactes et argiles rouges, à fossiles terrestres et d'eau douce, du garumnien; e^1, calcaires du nummulitique; e^2, poudingues, grès et argiles de l'éocène supérieur; F^1, *faille du Lens;* F^2, *faille de Camarade;* F, failles diverses.

IV.

EXPLICATIONS ET DÉTAILS A PROPOS DES COUPES RELEVÉES A TRAVERS LES CORBIÈRES ET LES PYRÉNÉES FRANÇAISES.

Afin de démontrer que la partie inférieure du terrain de craie est constituée ainsi que je l'ai dit, dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières, je vais maintenant

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

donner quelques détails et certaines explications au sujet des coupes qui accompagnent ce travail.

Je rappellerai que les coupes de la pl. I, qui portent les numéros 1 à 8 inclus, appartiennent aux Corbières; elles ont été relevées perpendiculairement à ce massif et coordonnées à un seul et même axe orienté N. 34° E.; leur direction est donc N.-N.-O., S.-S.-E., à peu de chose près.

Celles de la pl. II, désignées sous les numéros 10 à 21, dépendent des Pyrénées. Coordonnées aussi suivant un seul et même axe, orienté O. 7° N., comme ces montagnes, elles leur sont transversales, c'est dire que leur direction est N.-S.

Fig. 1. — COUPE DE LA PARTIE SEPTENTRIONALE DE LA MONTAGNE DE LA CLAPE.

Sous les poudingues plus ou moins incohérents, les argiles rouges et les calcaires en dalles minces (Armissan) du miocène inférieur (m^1) du bassin de Narbonne, apparaissent, près de Marmorières, de puissants calcaires compactes, généralement peu inclinés, qui s'étendent sur deux kilomètres de longueur, jusqu'à un ravin qui descend de Camplazens. Ces calcaires, qui renferment des Caprotines, sont fracturés vis-à-vis Tarailhan, et l'on exploitait autrefois dans le joint de ces fractures, au sud-est de Marmorières, un minerai de fer limoneux. Je range les calcaires dont il s'agit dans le néocomien (C^1 *n*), parce qu'on les voit surmontés, à partir du ravin dont je viens de parler jusques à la métairie de las Bugadelos :

1° Par des calcaires à grandes Huîtres (*O. aquila*) et par des marnes indiquant la base de l'aptien;

2° Par des calcaires marneux, jaunâtres, à *Ostrea Boussingaulti, Terebratula sella, T. tamarindus, Rhynchonella lata, R. depressa, Orbitolina conoidea* et *discoidea*, et par un *deuxième* niveau de calcaires à Caprotines, — semblable au précédent, — que nous allons bientôt retrouver à N. D. des Auzils et à Plan de Roques;

3° Par des calschistes et des calcaires noduleux de l'aptien le plus supérieur, renfermant de nombreuses Orbitolines (*O. discoidea* et *conoidea*), de grandes Huîtres (*O. aquila*) et, dans certaines couches, des Polypiers et des Ammonites indéterminées;

4° Par des grès appartenant à la partie inférieure de l'albien (C^1 *alb*^{1}).

Ces grès sont siliceux, un peu calcareux, jaunâtres, rougeâtres, ferrugineux, quelquefois schistoïdes, verdâtres et comme chlorités; on les exploite, en certains lieux, comme pierre à aiguiser (Boède, l'Oustalet); ils ressemblent beaucoup aux grès d'Uchaux, c'est-à-dire aux grès du turonien de la Provence. Je les place à la base de l'albien, parce qu'ils reposent directement, partout où je les ai observés dans la Clape, sur les calcaires plus ou moins marneux de l'aptien supérieur (C^1 *apt*), à nombreuses *Orbitolina discoidea* et *conoidea*, et parce qu'ils renferment, à l'Oustalet et à las Bugadelos, une sorte de grès lumachellique, qui me rappelle assez exactement une

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

roche que nous retrouverons plus tard au même niveau géologique, près de Montpezat, de Vingrau, de Saint-Paul-de-Fenouillet et de Quillan, et qui renferme, ici comme là, quelques fossiles caractéristiques parfaitement déterminables.

D'Archiac avait placé ces grès siliceux dans son étage des marnes et calcaires néocomiens (1), c'est-à-dire à la base de la craie inférieure. Je n'avais recueilli, jusqu'en ces derniers temps, dans ces roches détritiques que des traces de bivalves indéterminables et un tronçon de Bélemnite (*Belemnites minimus?*) ; mais tout récemment j'y ai rencontré : *Trigonia Fittoni, Ostrea Arduennensis, Rhynchonella sulcata, Pentacrinites cretaceus,* qui enlèvent tous les doutes que l'on pouvait avoir sur l'âge des couches dont il s'agit. Une nouvelle preuve à l'appui de cette manière de voir est la découverte de fossiles de l'époque albienne, que, — grâce à notre savant confrère, M. Tournal, — j'ai faite un peu en dehors de la Clape, dans les environs de Salles d'Aude : j'ai ramassé près du domaine de la Motte, dans le poudingue incohérent du miocène inférieur dont il a été question, des grès siliceux, ressemblant de tous points à ceux de las Bugadelos, de Boède et de l'Oustalet, et renfermant de précieux fossiles parmi lesquels j'ai reconnu, avec la *Trigonia Fittoni*, certaines Ammonites voisines des *A. Milletianus* et *splendens,* ainsi qu'une grosse bivalve qui me rappelle une espèce non décrite de l'albien de Saint-Paul-de-Fenouillet.

Pour en revenir à notre coupe, sous les grès albiens de las Bugadelos (C^1 *alb*^{1}) apparaissent les calcaires noduleux à Polypiers et les calschistes de l'aptien le plus supérieur, à *Ostrea aquila* et à *Orbitolina discoidea* et *conoidea,* qui se relèvent, inclinés qu'ils sont en fond de bateau (voir la coupe), et sous lesquels se montrent les calcaires à Caprotines supérieurs ou du deuxième niveau, les calcaires marneux jaunâtres à Brachiopodes et à *Ostrea Boussingaulti,* et les marnes de l'aptien inférieur, que l'on voit reposer, avant d'arriver à Saint-Pierre de Mer, sur les calcaires inférieurs à Caprotines du néocomien (C^1 *n*). Une faille F^c? accidente ces calcaires, qui se poursuivent jusque tout auprès de l'Hôtel des Bains, où une nouvelle brisure fait apparaître certaines couches de l'aptien (C^1 *apt*), avec leurs fossiles, suivies plus loin par les calcaires néocomiens du Roc de la Batterie.

Je rappellerai que près de las Bugadelos, M. Tournal a signalé depuis longtemps un témoin de l'ancienne extension du miocène supérieur à *Ostrea crassissima* (2), et j'ajouterai que l'aptien de l'Hôtel des Bains est, çà et là, recouvert par le conglomérat plus ou moins incohérent du miocène inférieur (m^1), dont j'ai déjà indiqué la présence à la base occidentale de la montagne de la Clape.

(1) *Mém. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. VI, p. 388, pl. VI, *Carte géologique des Corbières,* 1859.

(2) *Descript. géognostique du bassin inférieur de l'Aude et de la Berre*, p. 9 (*Journ. de géol.*, t. I, 1830).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Fig. 2. — COUPE DU MASSIF DE MONTREDON ET DE LA PARTIE MÉRIDIONALE DE LA MONTAGNE DE LA CLAPE.

Je ne m'occuperai pas ici du massif de Montredon; il est formé par les divers étages du terrain jurassique; mais je dirai quelques mots de la Clape méridionale.

Ma coupe a été construite dans la même direction que celle donnée par M. Coquand (1). On se rappelle que ce savant géologue a fait voir, le premier, qu'il existait dans la Clape *deux* niveaux de calcaires à Caprotines, séparés par les marnes à *Ostrea aquila, Plicatula placunæa,* etc., de l'aptien. Le plus ancien de ces calcaires représente le néocomien proprement dit (C^1 *n*), l'autre l'aptien supérieur (C^1 *apt*).

Comme M. Coquand, je crois que les calcaires compactes à Caprotines, à l'ouest de la Bergerie Figuière, appartiennent au niveau inférieur, c'est-à-dire au néocomien, et que ceux du plateau de N. D. des Auzils sont aptiens; mais je suis convaincu que les calcaires que l'on observe à l'est de Pierre-droite font partie de ce dernier horizon. Il y a là une faille, dirigée N.-N.-E., qui a échappé à M. Coquand, et qui va sans doute rejoindre celle que j'ai signalée à Saint-Pierre de Mer (F^c?). En effet, *sous* ces derniers calcaires apparaissent les marnes aptiennes proprement dites, avec leur cortége de fossiles caractéristiques. Il y a aussi, près de la Ricardelle, des couches à *Orbitolina conoidea* et *discoidea* et à *Ostrea aquila,* appartenant à l'aptien, que M. Coquand n'a pas aperçues, couches qui avant leur ablation recouvraient les calcaires néocomiens du plateau qui existe entre ce point et la Bergerie Figuière.

La petite montagne de la Clape est surtout remarquable par l'abondance des corps organisés qu'elle renferme, qui ont été signalés dans les calcaires jaunâtres, marneux, lumachelliques, et dans les couches argileuses ou marneuses de l'aptien, ou, si l'on veut, de l'urgo-aptien. La liste en a été donnée par d'Archiac, dans son travail sur les Corbières (2), j'y renverrai le lecteur.

On peut dire que cette petite montagne est essentiellement urgo-aptienne. Aussi ai-je écrit que la Clape n'était « qu'un chapitre intéressant du livre de la craie infé-» rieure des Pyrénées.» (Un coup d'œil jeté sur l'ensemble de mes coupes édifiera le lecteur à ce sujet.) Les calcaires à Caprotines du néocomien s'y voient bien en quelques points, mais en quelques points privilégiés seulement. Je dois cependant ajouter que vers Marmorières et dans le plateau à l'ouest de l'Hôtel des Bains, ils se développent assez largement. Il en est de même dans la partie relativement basse et aride, qui s'étend entre le plateau de N. D. des Auzils et le Plan de Roques, où ils jouent un certain rôle au point de vue de leur étendue en surface, ainsi qu'on en jugera par la coupe suivante :

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. XXVI, p. 192, 1868.

(2) *Mém. de la Soc. géol. de France,* 2e sér., t. VI, p. 379 et suivantes, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

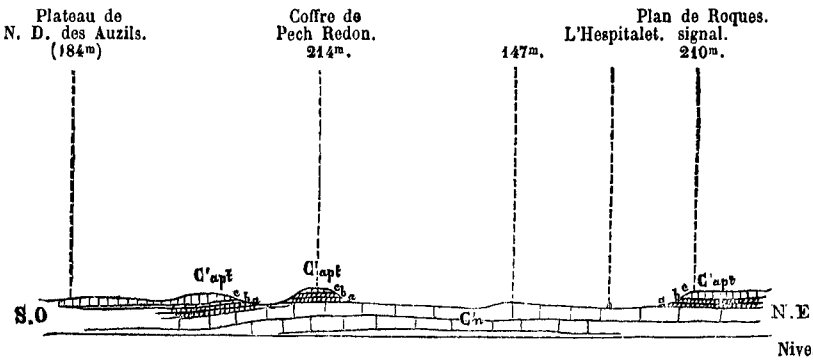


Fig. G. — COUPE ENTRE LE PLATEAU DE N. D. DES AUZILS ET LE PLAN DE ROQUES, échelle $\frac{1}{40000}$. — C^1 *n*, néocomien, calcaires compactes à Caprotines (premier niveau); C^1 *apt*, aptien : *a*, marnes inférieures à *Plicatula placunœa, Echinospatagus Collegnii, Ostrea aquila*, etc.; *b*, calcaires marneux, jaunâtres, à *Ostrea aquila, O. Boussingaulti, O. macroptera, Corbis corrugata, Rhynchonella lata, R. depressa, Terebratula sella, T. tamarindus*, etc.; *c*, calcaires compactes à Caprotines (deuxième niveau).

Fig. 3. — COUPE DU MASSIF DE FONTFROIDE ET DE LA RÉGION DE CAP DU VIGUIÉ.

Le massif de Fontfroide est un des plus difficiles à débrouiller que je sache, à cause des nombreuses brisures qui l'accidentent.

La coupe de cette région donnée par d'Archiac (1) est loin d'être exacte, en ce qui touche surtout au terrain crétacé inférieur : la craie supérieure (C^3) du Jardin de Saint-Julien est faillée, la craie moyenne (C^2), étage turonien, ne passe pas par *renversement* sous la craie inférieure, comme le pensait ce savant, mais bute contre celle-ci par faille, au pont de l'abbaye de Fontfroide. C'est l'aptien (C^1 *apt*) qui au sud limite l'abbaye; il est formé de calcaires marneux et de calcaires rognoneux et gréseux, qui contiennent : *Natica* ind., *Cyprina* ind., *Ostrea aquila, O. macroptera, O. Boussingaulti, Rhynchonella Aturica, R. depressa, Terebratula sella, T. biplicata, T. Moutoniana, T. tamarindus, Terebratula* indéterm., *Salenia Prestensis*, et Polypiers indéterm.

Ces calcaires fossilifères, inclinés au sud-est, sont surmontés par des grès siliceux et des schistes de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}).

Une troisième faille met au jour des couches que je crois appartenir au lias ($J_c J_{cc}$). Une quatrième brisure, F^B, fait reparaître les calcaires à *Ostrea macroptera* et à Polypiers de l'abbaye, surmontés par les calcaires marneux, à nombreuses *Orbitolina discoidea* et *conoidea*, de l'aptien le plus supérieur (C^1 *apt*), et par les grès siliceux, jaunâtres, de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), qui occupent la partie culminante de la petite

(1) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 371, pl. V, fig. 12, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

chaîne de Fontfroide. L'ophite, qui joue un certain rôle au contact des roches jurassiques et crétacées, reparaît sous forme de filon dans les grès en question.

En descendant vers la Plâtrière de las Plages, se développent, à la suite d'une cinquième faille, des calcaires en couches très-inclinées et verticales, et des schistes qui me paraissent appartenir à l'aptien et à l'albien (C^1?). Ces terrains sont suivis, par suite sans doute d'une autre brisure, par des calcaires variés, qui pourraient appartenir au lias inférieur ($J_{...}$?) ou au muschelkalk, calcaires qui alternent avec des couches ophitiques, verdâtres, de 1 mètre à 3 mètres d'épaisseur.

En s'approchant de la plâtrière, des argiles vineuses, avec quartz bi-pyramidé (hyacinthe de Compostelle) et gypse, et des cargneules apparaissent et indiquent, d'une manière certaine, un affleurement des marnes irisées triasiques (t^3), lequel est surmonté, en *discordance*, par les calcaires marneux, jaunâtres, blanchâtres, rosâtres, alternant avec des marnes de même couleur, souvent un peu verdâtres, qui constituent le miocène inférieur du bassin de Narbonne (m^1) et qui recouvrent ici les environs de Boumanissa et de Cap du Viguié (Pla de l'Ile).

Fig. 4 — COUPE DU MASSIF DE PECH ARBOUSIER ET DE LA RÉGION DE SIGEAN.

Je ne parlerai que pour mémoire des couches garumniennes (G), crétacées supérieure (C^5) et moyenne (C^2), que l'on observe à l'ouest de Pech Arbousier; des brisures qui accidentent ces divers étages; de la formation oolithique (J), qui constitue la petite montagne où le signal qui porte le nom de Pech Arbousier a été établi; du terrain miocène inférieur (m^1), de la région de Portel, qui, très-élevé au contact du jurassique, se courbe en voûte pour s'étaler ensuite en couches presque horizontales dans la plaine de Sigean; mais je dirai quelques mots des étages qui appartiennent dans cette coupe à la craie inférieure.

L'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), qui apparaît, à l'est de Sigean, sous les calcaires blancs et les poudingues de la base du miocène (m^1), légèrement inclinés vers l'ouest, est composé, comme dans la Clape septentrionale, de grès siliceux, jaunâtres et rougeâtres, plus ou moins ferrugineux, souvent comme chlorités, mais qui alternent ici avec des schistes gréseux, noirâtres, et avec des calschistes de même couleur, que nous verrons bientôt se développer d'une façon remarquable dans la coupe suivante et surtout dans la partie méridionale des Corbières et dans les Pyrénées.

Ces couches, sur la rive gauche du Rieu, sont généralement inclinées vers l'O.-N.-O., sous un angle peu ouvert. Sur la rive droite de cette petite rivière, elles sont beaucoup plus relevées et leur inclinaison a lieu en sens inverse. Les schistes et les calschistes noirâtres, un peu psammitiques, y dominent et paraissent renfermer près de la Jasse (bergerie), au nord des Trois-Fontaines, des calcaires comme ophitisés.

Ce système, fortement relevé et noirâtre, bute par faille contre des calcaires com-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

pactes, gris, et des calcaires veinés, marmoréens, en couches peu inclinées, à fossiles indéterminables et à Caprotines, qui doivent être rangés, je le crois, dans l'aptien supérieur (C^1 *apt*); il se pourrait cependant qu'ils appartinssent au néocomien. Des espèces caractéristiques lèveront peut-être un jour les doutes à ce propos.

Fig. 5. — COUPE DES MASSIFS DE GLÉON ET DE MONTPEZAT.

Des brisures considérables font apparaître, sur les bords de la Berre, le garumnien (G), le terrain silurien (i^2), le trias (t), en couches verticales, puis le lias (J_c) et l'oolithe inférieure (J^1), en bancs presque horizontaux, qui peu à peu s'inclinent et sont suivis par les calcaires compactes de l'oolithe moyenne et supérieure (J^2 et J^3), — que d'Archiac avait compris dans la craie (1), — et par les calcaires marmoréens à Caprotines du néocomien (C^1 *n*).

Ce dernier étage est suivi par les marnes grises à *Echinospatagus Collegnii* et par les calcaires marneux, jaunâtres, à Brachiopodes et à *Ostrea macroptera*, de l'aptien ou de l'urgo-aptien (C^1 *apt*), *aussi fossilifères* ici qu'à la Clape. Je citerai, notamment, parmi les fossiles les plus abondants que j'ai recueillis dans ces diverses couches :

Natica prælonga, Desh.
Panopæa neocomiensis, Leym.
Pholadomya elongata, Munst.
Corbis corrugata, d'Orb.
Avicula Sowerbyana, Math.
Ostrea aquila, d'Orb. (*Exogyra sinuata*, Sow.).
— *Boussingaulti*, d'Orb.
— *macroptera*, Sow.
Terebratula sella, Sow.
— *tamarindus*, Sow.
— *prælonga*, Sow.
Terebratula biplicata, Defrance.
— *Moutoniana*, d'Orb.
Rhynchonella lata, d'Orb. (*R. parvula*, Leym.).
— *elegans*, Sow.
— *Aturica* et *regularis*, Leym.
Echinospatagus Collegnii, d'Orb.
— *Leymeriei*, Cott.
— *argilaceus*, d'Orb.
Pseudodiadema Malbosii, Cott.
Orbitolina discoidea et *conoidea*, Alb. Gras.

Je citerai encore de nombreuses Serpules indéterminées, des Polypiers et un grand Pleurotomaire qui, je crois, est le *Pleurotomaria Pailletteana* de d'Orbigny.

Ces marnes et ces calcaires marneux, fossilifères, sont recouverts, à leur tour, par des calcaires compactes, qui sont sur le même horizon que ceux qui, dans le massif de la Clape, constituent le plateau de N. D. des Auzils et du Plan de Roques (*c*, *Fig.* G, *antè*, p. 37).

Deux failles viennent ensuite interrompre la série, et pincent entre elles un lambeau très-fracturé de calcaire à Caprotines, appartenant à l'aptien ou au néocomien. A quelques pas plus loin, sous l'ancien château de Montpezat, l'aptien supérieur, c'est-à-dire la partie de cet étage que j'ai désignée (*anté*, p. 16) sous le nom de *Calcaires à*

(1) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI. *Carte géologique des Corbières*, pl. VI, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Brachiopodes et Ostrea macroptera (C^1 *apt*), reprend son allure normale et se trouve bientôt surmonté par des schistes gréseux, verdâtres et grisâtres, et par des grès siliceux, verdâtres, rougeâtres, jaunâtres, çà et là chlorités et ferrugineux, renfermant une sorte de grès lumachellique, signalé déjà à la Clape à ce niveau (*antè*, p. 34), que nous trouverons bientôt beaucoup mieux caractérisé à Vingrau, et dans lequel j'ai recueilli ici des Turritelles et des traces de Trigonies et d'Ammonites (*Ammonites Milletianus?*).

Ces roches gréseuses, qui appartiennent à l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), prennent une teinte rougeâtre, comme brûlée; elles sont suivies par les schistes noirs, un peu micacés, avec concrétions ferrugineuses, du même horizon.

D'Archiac plaçait les grès et les schistes albiens dont il s'agit, dans le néocomien inférieur (1). M. Leymerie les rangeait, à l'exemple de Dufrénoy et d'Élie de Beaumont, dans le jurassique (2).

Sur l'arrière-plan de ma coupe, le miocène inférieur (m^1) se trouve indiqué; il recouvre en *discordance*, près de Montpezat comme à la chapelle de Saint-Martin, les couches de l'albien inférieur, qui donnent à la vallée de la Murelle ou du Rieu, par leur teinte foncée, sa physionomie particulière. Ces couches butent ensuite par faille contre des calcaires marneux, jaunâtres, et des calcaires compactes à Caprotines, qui appartiennent sans doute à l'aptien (C^1 *apt*), à en juger par les fossiles cités à leur base, par d'Archiac, près de Roquefort (3). Le terrain crétacé est recouvert plus loin, un peu avant d'arriver à Lapalme, par le conglomérat incohérent de la base du miocène, conglomérat qui indique ici le bord du rivage de l'ancien lac tertiaire.

Fig. 6. — COUPE DES MASSIFS D'EMBRES ET D'OPOUL.

Cette coupe est une des plus intéressantes des Corbières, et je la recommande surtout à celui qui voudra étudier les rapports du néocomien et de l'aptien ou urgo-aptien.

Je ne citerai qu'en passant la présence des terrains de transition (*i*), triasique (*t*) et jurassique (J), plus ou moins faillés, des environs d'Embres et du Ruisseau de Barrou.

La cote 508 du sommet de la montagne, entre Embres et Périllos (Carte du dépôt de la Guerre), a été prise sur des calcaires compactes à Caprotines, appartenant au néocomien (C^1 *n*), qui reposent *directement* sur des calcaires variés, en plaquettes,

(1) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 391, pl. III, fig. 12, 1859.

(2) *Carte géologique des Corbières et du versant sud de la Montagne-Noire (Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. I, pl. XII, 1846).

(3) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 391, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

compactes, fendillés, rougeâtres, de l'oolithe (J^3 et J^2), que d'Archiac, dans sa *Carte géologique des Corbières*, a confondus dans le terrain crétacé.

Avant d'arriver à Périllos, une faille met en contact le terrain jurassique, dont je viens de parler, avec les calcaires compactes à Caprotines du néocomien ($C^1 n$), qui reparaissent ici à un niveau beaucoup plus bas et qui s'étendent ensuite sans interruption jusqu'à Opoul. Ces calcaires jouent dans cette région un rôle de premier ordre ; ils impriment au pays, par leur aridité, une physionomie on ne peut plus sauvage. C'est un véritable désert de pierres, interrompu seulement en quelques points (Périllos, Lalanne, la Cagne, Château d'Opoul) par la présence des marnes et des calcaires marneux, jaunâtres, de l'aptien inférieur (C^1 *apt*), sur lesquels s'étendent quelques vignes ou quelques champs labourés.

Ces couches marneuses, qui reposent directement, — ainsi que l'indique ma coupe, — sur les calcaires compactes à Caprotines ($C^1 n$), dont il vient d'être question, ont les mêmes caractères qu'à la Clape et qu'à Montpezat, et renferment les mêmes fossiles. On trouve, surtout dans les marnes proprement dites, de nombreux Oursins (*Echinospatagus Collegnii* et *Leymeriei*), et dans les calcaires marneux, la *Panopæa neocomiensis*, la *Corbis corrugata*, des *Cyprina*, les *Ostrea aquila*, *Boussingaulti* et *macroptera*, les *Terebratula sella* et *tamarindus*, les *Rhynchonella lata* et *Aturica*, le *Pseudodiadema Malbosii*, les *Orbitolina discoidea* et *conoidea*, des Polypiers et des Serpules. Ces assises sont surmontées par les calcaires compactes à Caprotines de l'aptien supérieur, — équivalents de ceux du plateau de N. D. des Auzils et du Plan de Roques (*c* de la *fig.* G, *antè*, p. 37), — sur lesquels se trouvent assis les châteaux del Señor et d'Opoul.

D'Archiac, dans son Mémoire sur les Corbières, dit à propos des environs du château d'Opoul : « Les marnes paraissent y être comprises entre deux assises de » calcaires compactes (1).» Ce géologue a expliqué cette façon d'être, qui lui semblait anormale, par deux failles qui n'existent pas (2). Nous avons vu en effet, et déjà plusieurs fois, qu'il existe deux niveaux de calcaires à Caprotines, dont l'un appartient au néocomien et l'autre à l'aptien supérieur. J'ajouterai d'ailleurs qu'en descendant du château d'Opoul au village qui porte ce nom, on étudiera, pour la *troisième* fois depuis Périllos, la superposition des marnes et des calcaires marneux, à *Echinospatagus Collegnii* et *Ostrea aquila*, aux calcaires compactes à Caprotines du néocomien, et leur recouvrement par les calcaires à Caprotines et à Brachiopodes de l'aptien supérieur. A ces derniers calcaires succèdent des schistes gréseux, rougeâtres et verdâtres, remplis d'*Orbitolina conoidea* et *discoidea*, qui terminent l'étage aptien, et qui sont surmontés par des calschistes et des grès de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), formant la plaine d'Opoul.

Deux failles enserrent, au Moulin vieux, des calcaires et des calschistes très-inclinés,

(1) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 399, 1859.

(2) *Loc. cit.*, p. 398 et 399, pl. IV, fig. 18.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

appartenant à l'aptien (C^1 *apt*). Au-delà, apparaissent de nouveau les marnes aptiennes, presque horizontales, puis les calcaires compactes à Caprotines du néocomien ($C^1 n$), recouverts en deux points par les marnes et les calcaires de l'aptien ($C^1 apt$), que surmontent à leur tour, avant d'arriver à Salces, les schistes gréseux, rougeâtres, grisâtres, souvent comme brûlés, qui représentent l'albien inférieur ($C^1 alb^1$).

Je ferai remarquer qu'entre Opoul et Salces les marnes aptiennes sont souvent rougeâtres et gréseuses.

Fig. 7. — COUPE DE LA MONTAGNE DE TAUCH ET DES MASSIFS DE VINGRAU ET DE MONT-PEYROU.

C'est la coupe la plus complète que je connaisse pour l'étude de la craie inférieure. Je l'ai décrite en partie dans une note communiquée à l'Institut, et elle a été figurée, graphiquement, dans le *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* (1) pour la région comprise entre Tuchan et la plaine de Rivesaltes.

La partie de cette coupe qui n'a pas été publiée, embrasse la montagne de Tauch ; elle est très-intéressante, car elle montre, dans ce massif élevé, les trois étages de la craie inférieure ($C^1 n$, $C^1 apt$, $C^1 alb^1$) enserrés dans les dolomies, les cargneules et les gypses du muschelkalk (t^2), par suite de deux immenses failles, les *failles de Tauch*, F^A, et *de la Berre*, F^B.

J'ai parcouru par un temps épouvantable cette montagne et n'ai pu y chercher à loisir des fossiles ; mais j'ai très-bien aperçu, chemin faisant, les trois étages de la craie inférieure. Je rappellerai à ce propos qu'on doit à M. Noguès d'avoir le premier signalé des Orbitolines au sommet du massif de Tauch (2), qui, avant lui, était considéré comme appartenant à l'époque de transition.

Les calcaires à Caprotines se montrent ici, comme à l'est de Tuchan, nous le verrons tout à l'heure, à *trois* niveaux différents : dans le néocomien ($C^1 n$), qui constitue la montagne proprement dite ; à la partie supérieure de l'aptien ($C^1 apt$), qui forme une sorte de crête parallèle à celle de Tauch ; puis dans l'albien moyen ($C^1 alb^2$), ici très-peu développé, parce qu'il bute par faille contre le muschelkalk (t^2) du bassin de Tuchan.

En suivant le chemin qui unit Tuchan à Rivesaltes, on remarque, après le diluvium de la plaine (d^1 et d^2), de puissants dépôts poudinguiformes et argileux, appartenant au miocène inférieur (m^1) et non à l'éocène, ainsi que le pensait d'Archiac, puis, dès avoir dépassé la bergerie de la Coste-longue, on voit cette formation détritique en contact avec une série calcaire et schisteuse, qui comprend les trois étages de la craie inférieure, c'est-à-dire le néocomien ($C^1 n$), l'aptien ($C^1 apt$) et

(1) *Compt. rend. de l'Institut*, t. LXX, p. 537. — *Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, t. IV, p. 34, pl. I, 1870.

(2) *Études stratigraphiques sur les terrains des environs de Tuchan*, p. 40, Carcassonne, 1857.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'albien (C^1 *alb*), dont les couches s'inclinent vers la mer Méditerranée en se recouvrant l'une l'autre comme les tuiles d'un toit. Un plissement en S, au Pas-del-Tréou, et de légères brisures, près de Vingrau, sont les seuls accidents que j'ai reconnus sur le parcours de cette partie de la coupe.

Voici la légende détaillée des terrains que l'on rencontre entre la bergerie de la Coste-longue, au sud-est de Tuchan, et Rivesaltes :

Néocomien (C^1 *n*) puissance : 2 à 300 mètres.

a. — Calcaires gris-bleuâtres, esquilleux, compactes, avec traces d'*Ostrea*, de Térébratules et de Polypiers indéterminés.

b. — Calcaire schistoïde, subordonné, avec petites *Ostrea* indéterm.

c. — Calcaires gris-bleuâtres, veinés, marmoréens, souvent fétides sous le choc du marteau, avec grandes Caprotines (*C. Lonsdalii* et autres) dont le test se détache en noir sur le fond plus clair de la roche, Nérinées, *Terebratula sella*, *Cidaris Pyrenaica*, *C. cydonifera*, Polypiers.

Aptien ou urgo-aptien (C^1 *apt*) puissance : 100 à 150 mètres.

d. — Calcaire bleuâtre, largement veiné de blanc, ressemblant aux précédents, mais un peu schistoïde, renfermant comme eux des Caprotines et le *Cidaris Pyrenaica*, associées ici avec l'*Ostrea aquila* et les *Orbitolina discoidea* et *conoidea*.

e. — Schistes et calschistes gris-noirâtres, contenant les derniers fossiles que je viens de citer, plus : *Belemnites semicanaliculatus*, *Ammonites* indéterm., *Echinospatagus Collegnii*.

f. — Calcaires variés, marneux et compactes ; calcaires veinés, marmoréens, çà et là fétides, ressemblant de tous points à ceux du néocomien.

g. — Calcaires noirâtres, à grains fins, à petites facettes brillantes, rugueux à l'extérieur, et calcaires siliceux, alternant avec des calcaires comme aciéreux, rognoneux ou noduleux, avec des couches un peu gréseuses et avec des calcaires marneux, en petits bancs.

Les couches *f* et *g*, qui ont environ 50 mètres d'épaisseur, renferment de nombreuses Caprotines et d'autres fossiles plus ou moins empâtés dans la roche ; elles représentent l'horizon que j'ai désigné (*anté*, p. 16) sous le nom de *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*. Voici les corps organisés que l'on y trouve :

Belemnites semicanaliculatus, Blainv.?
Gastéropodes silicifiés, indéterm.
Nerinea indéterm., de grande taille.
Panopæa neocomiensis, Leym.
— voisine des *P. Carteroni* et *plicata*, var.
Nucula bivirgata, Fitton.
Ostrea aquila (*Exogyra sinuata*, Sow.).
— *Boussingaulti*, d'Orb.
— *macroptera*, Sow.
— indéterm.
Rhynchonella lata, d'Orb.
— *nuciformis*, Sow.
Terebratella Delbosii, Hébert.
Terebratula sella, Sow.
— *prælonga*, Sow.
Caprotina Lonsdalii, d'Orb.
— indéterm.
Caprina indéterm.
Cidaris Pyrenaica, Cott.
— *cydonifera*, Agassiz ?
Pseudodiadema Malbosii, Cott.
Discoidea conica, Desor.
Pentacrinites cretaceus, Leym.?
Orbitolina discoidea et *conoidea*, Alb. Gras.
Serpula indéterm.
Polypiers indéterm.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) puissance : 500 mètres.

h. — Schistes gréseux ou sableux, verdâtres, comme chlorités, et sorte de calcaire gréseux, noduleux, à *Belemnites minimus*?, *Panopæa acutisulcata, Plicatula* indéterm., *Rhynchonella sulcata.*

i. — Grès siliceux, fins, jaunâtres, verdâtres ou rougeâtres, comme chlorités, alternant avec des schistes psammitiques, noirâtres, lesquels contiennent en certains points des plaquettes calcaires et des minces lits de cette substance, et en d'autres des concrétions ferrugineuses. Les couches gréseuses renferment des fossiles souvent associés sous forme de lumachelle. Voici ceux que j'ai pu reconnaître :

Solarium indéterm.
Turritella Rauliniana, d'Orb.?
— indéterm.
Cerithium indéterm.
Trigonia Fittoni, Desh.
Trigonia indéterm.
Arca indéterm.
Terebratula Dutempleana, d'Orb.
Pentacrinites cretaceus, Leym.
Traces d'Ammonites indéterm.

C'est un excellent horizon, que nous retrouverons surtout dans la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet et dans les environs de Quillan. Il est facile à reconnaître par sa teinte générale rougeâtre, comme brûlée. L'épaisseur de ces grès et schistes est d'au moins 100 mètres.

j. — Schistes psammitiques, noirâtres, se divisant en parallélipipèdes très-puissants (au moins 300 ou 400 mètres), avec petits bancs calcaires de quelques centimètres d'épaisseur, et nodules ferrugineux. Ces schistes sont ici recouverts en partie par un terrain de transport diluvien. On ne les aperçoit, au-delà de l'ancien moulin à vent de Vingrau, que grâce aux écorchures produites par les ruisseaux. C'est là que gisent les grandes Ammonites que je signalerai bientôt dans la région de Saint-Paul-de-Fenouillet. Je n'ai pu trouver ici ces Céphalopodes, mais j'ai déjà dit que j'avais recueilli l'*Ammonites Milletianus*? dans la vallée de la Murelle au milieu de couches semblables (*antè*, p. 40.) (1).

Albien moyen (C^1 *alb*^{2}) puissance : 6 à 800 mètres.

k. — Calcaires noir-bleuâtres, à veines capillaires, comme bréchoïdes, marmoréens, imitant un peu le marbre portor (50 m.).

l. — Calcaires gris, esquilleux, avec petites Caprotines et autres fossiles indéterminables, et calcaires bleus, foncés, avec veines blanchâtres et traces d'*Ostrea*, suivis par de nouveaux calcaires gris, esquilleux, renfermant des fossiles indéterminables (100 m.).

m. — Calcaire bréchoïde, marmoréen, blanchâtre, jaunâtre; brèche marmoréenne, à éléments calcaires de teintes variées (les plus grands ne dépassent pas $0^m\ 20^c$ de côté); brèche presque incohérente.

Ces diverses couches bréchoïdes ont 60 à 80 mètres de puissance.

n. — Calcaire gris, esquilleux, gréseux, à *Ostrea* indéterm.; calcaire bleuâtre, foncé, veiné de blanc, avec traces de fossiles (Gastéropodes indéterm., etc.); calcaire gris-clair, aussi avec fossiles indéterminables. La puissance de ces couches est difficile à préciser; elle est considérable.

(1) Je ferai remarquer que l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) commence à se montrer un peu avant d'arriver au Pas-del-Tréou, et qu'interrompu par le pli en S et par la petite brisure qui existe tout près, il reparaît et se développe largement dans le bassin de Vingrau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Albien moyen (C^1 *alb*^{2}) puissance : 6 à 800 mètres. (*Suite.*)

o. — Calcaires marmoréens, gris-rosâtres et gris-blanchâtres, et calcaires saccharoïdes, d'une blancheur éclatante, à grains très-fins, ressemblant au marbre blanc d'Italie. Çà et là quelques Caprotines de petite taille (40 à 50 m.).

p. — Calcaires gris-bleuâtres, avec Caprotines de grande taille, — ressemblant à celles du néocomien et de l'aptien, — dont le test se détache en noir sur le fond de la roche (ces calcaires sont en plusieurs points comme gréseux à l'extérieur); calcaires gris, esquilleux, se fendillant, exploités, et contenant des fossiles empâtés indéterminables.

Tous les calcaires de l'albien moyen ont l'air d'être comme corrodés à l'extérieur par les eaux. Quelques-uns ont l'apparence dolomitique.

Albien supérieur (C^1 *alb*^{3}) puissance : 600 mètres.

q. — Schistes terreux, un peu rougeâtres, comme brûlés, alternant avec de petits bancs de calcaire, au contact de l'albien moyen. Pas de fossiles.

r. — Schistes noirs, un peu micacés, ressemblant aux schistes de l'albien inférieur, mais plus ardoisiers qu'eux. Ils ne paraissent pas renfermer de fossiles. Leur puissance est considérable : 5 à 600 m.

Aux schistes de l'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}) succède le terrain diluvien (d^2), rougeâtre, à cailloux variés et peu roulés.

Pour terminer la description de cette coupe, je dirai que les calcaires néocomiens et aptiens constituent le plateau aride de la Garrigue du Mont Saint-Bernand, où ne végètent que quelques maigres chênes verts et quelques touffes de romarin, de lentisque, de thym et de lavande, tandis que sur les couches arénacées et schisteuses de l'albien inférieur, — qui forment, ici comme partout, des mamelons arrondis et caractéristiques, — croissent des vignes estimées. J'ajouterai que les calcaires de l'albien moyen du massif de Mont-Peyrou, par leur compacité et leur cristallinité, constituent une des contrées les plus sauvages, les plus désolées, les plus arides de notre pays. Si, comme le disait d'Archiac à propos des régions de Fitou, le paysage n'avait pas la mer pour horizon et son ciel du midi pour le revêtir de ses riches teintes, ce serait certainement le plus triste de toute la France. Dès qu'on quitte ces calcaires et qu'on pose le pied sur les schistes de l'albien supérieur du Mas-Gaffard, la teinte noirâtre reparaît, le pays se mamelonne, les vignes se développent de nouveau, pour s'étendre plus loin sur le diluvium horizontal de la plaine de Rivesaltes.

Fig. 8. — COUPE DE LA RÉGION DE TAUTAVEL.

Les calcaires à Caprotines du néocomien (C^1 *n*) sont recouverts, à l'ouest du ruisseau de Cabrils, par les calcaires marneux, les schistes à *Plicatula placunæa*, *Ostrea aquila*, *Orbitolina conoidea* et *discoidea*, et par les calcaires variés, fossilifères et à Caprotines, de l'aptien ou urgo-aptien (C^1 *apt*), auxquels j'ai donné le nom de *Calcaires à Bra-*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

chiopodes et Ostrea macroptera, (*antè*, p. 16), roches qui, à leur tour, sont surmontées par les couches gréseuses, siliceuses, et par les schistes noirs, psammitiques, de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}). Des brisures font reparaître les calcaires à Caprotines du néocomien (C^1 *n*) du Mont Saint-Bernand. Ainsi que l'indique ma coupe, les schistes albiens inférieurs (C^1 *alb*^{1}) se développent de nouveau dans la vallée du Verdouble et s'enfoncent, après des ondulations en divers sens, sous les calcaires de l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}).

Ce sous-étage, sur lequel la Tour de Tautavel est assise, a la même composition que dans le massif de Mont-Peyrou, que j'ai décrit dans la coupe précédente. On y retrouve les marbres bréchoïdes, autrefois exploités, mais ici moins développés qu'au milieu du massif en question, les marbres blancs, les calcaires rosés, les calcaires gris à Caprotines, que nous avons passés en revue. On y remarque également des calcaires dolomitiques bien caractérisés, contenant, eux aussi, des Caprotines et autres fossiles peu déterminables.

L'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}) de Tautavel se distingue de celui que nous avons étudié à la base du massif de Mont-Peyrou, en ce qu'il alterne, à la partie inférieure, avec une puissante série de calcaires dont l'épaisseur peut être évaluée à environ 200 mètres. Ces calcaires contiennent aussi des Caprotines ou du moins des sections qui y ressemblent, et un minéral particulier, peut être du dypire; ils sont gris-bleuâtres, plus ou moins foncés, compactes, aciéreux. Quelques-uns paraissent dolomitiques et sableux. Les schistes ont ici, comme au Mas-Gaffard, une épaisseur très-considérable; ils sont noirâtres comme là, mais un peu moins ardoisiers, et ressemblent davantage aux couches de l'albien inférieur. Pas plus qu'au Mas-Gaffard, je n'y ai rencontré de fossiles.

Nous trouverons plus loin, dans les Pyrénées centrales, notamment dans la vallée d'Asson, des couches qui nous rappelleront de tous points celles que je viens de signaler, c'est-à-dire celles que je range dans l'albien supérieur.

Je ne saurais abandonner cette coupe sans dire un mot de la vue splendide, — tant au point de vue du paysage qu'au point de vue géologique, — que l'on a du sommet de la petite montagne qui supporte la Tour de Tautavel. En tournant les yeux vers les Pyrénées, on aperçoit, au fond du tableau, les Albères, ces montagnes aux riches teintes, qui baignent leur pied dans la Méditerranée; puis le Canigou, ce géant du Roussillon, recouvert pendant de longs mois de neiges éblouissantes; les croupes arrondies d'Olette et du Mont-Louis, et les cîmes du Pic Saint-Barthélemy appartenant à l'Ariége. Sur le second plan se profilent le massif granitique surbaissé de la Tour de France, les crêtes de la chaîne néocomienne de Lesquerde qui butent contre lui, celles parallèles et du même âge de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus, toutes deux limitant la grande vallée albienne, mamelonnée, noirâtre, de Maury, de Saint-Paul-de-Fenouillet et de Caudiès; puis, au nord des crêtes de Saint-Antoine-de-Galamus et de Quiribus, la curieuse montagne de Tauch et le massif de transition

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de Ségure et de Quintillan ; enfin, plus près, et se détachant nettement, le plateau calcaire néocomien et aptien du Mont Saint-Bernand et la vallée noire albienne de Tautavel et de Vingrau.

En jetant ensuite ses regards vers la mer, l'observateur remarque à ses pieds les mamelons noirâtres de l'albien supérieur, reposant sur les calcaires de l'albien moyen, qui forment, nous l'avons vu, la chaîne même de Tautavel, et il voit se dessiner au-delà, limitée par la Méditerranée, l'immense plaine diluvienne, au milieu de laquelle s'étalent les nombreux villages du bas Roussillon et la ville de Perpignan.

Mais c'est surtout la liaison, ou, si l'on veut, la soudure des Corbières aux Pyrénées, que l'on saisit d'une façon remarquable de la Tour de Tautavel. En effet, de ce point, et malgré sa faible altitude, on distingue très-facilement, grâce à la teinte noirâtre des sous-étages albiens inférieur et supérieur, qui contraste avec la couleur blanchâtre des crêtes du néocomien, de l'aptien et de l'albien moyen, la direction O. quelques degrés N. des Pyrénées et l'orientation N. 34° E. des Corbières. On distingue, dis-je, ces deux directions aussi bien, aussi nettement, qu'on les voit représentées sur la petite carte de la pl. I, fig. 9. La Tour de Tautavel est, on peut le dire, un véritable observatoire géologique, que je recommande à tous ceux qui voudront avoir, *de visu*, une idée du développement considérable de la craie inférieure dans les Pyrénées et dans les Corbières et de la liaison de deux systèmes de montagnes si différents par leurs directions.

Fig. 10. —COUPE DU MILOBRE DE MASSAC ET DES CHAÎNES DE SAINT-ANTOINE-DE-GALAMUS ET DE LESQUERDE.

Les coupes que j'ai jusqu'à présent décrites dépendaient des Corbières, celles que nous allons maintenant passer en revue appartiennent aux Pyrénées.

La première des coupes pyrénéennes que je vais faire connaître est très-importante, car, à part les sous-étages albien moyen et albien supérieur, qui ne s'observent pas ici, elle nous montre toutes les couches des trois grands groupes du terrain de craie (craie inférieure, craie moyenne, craie supérieure).

Cette coupe a été déjà esquissée à grands traits dans ma deuxième note *Sur le terrain de craie des Pyrénées françaises et des Corbières*, etc., qui fut communiquée à l'Institut le 7 mars 1870 et insérée depuis dans le *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* (1). Je crois devoir reproduire ici les lignes que j'ai écrites à ce propos :

« La deuxième coupe (c'est celle qui nous occupe) a été prise du nord au sud,

(1) *Compt. rend. de l'Institut*, t. XX, p. 537. — *Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, t. IV, p. 36, pl. I, 1870.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

entre le massif de transition de Monthoumet et la chaîne de Lesquerde (Pyrénées-Orientales), par le Milobre de Massac, Soulatge et Saint-Paul-de-Fenouillet; elle est perpendiculaire à la chaîne pyrénéenne. C'est une des coupes les plus intéressantes que l'on puisse faire dans nos montagnes, si l'on veut étudier la plupart des étages de la craie et leurs rapports de position; sa longueur est de 15 kilomètres.

» De la base du Milobre de Massac à la rivière du Verdouble, on observe les quatre étages de la craie moyenne et supérieure (cénomanien, turonien, sénonien, grès d'Alet). Ces divers étages (presque essentiellement composés de roches détritiques légèrement inclinées au sud) se recouvrent l'un l'autre en *concordance* parfaite. Le plus inférieur, le cénomanien, représenté par des grès et par un calcaire à *Caprinella*, repose sur le terrain de transition.

» Des failles multiples font reparaître le turonien et le cénomanien après le Verdouble. Près de la métairie d'En-Jarnedy (sud-est de Soulatge), la base de ce dernier étage est constituée par des schistes gris, alternant avec des dalles gréseuses, à empreintes végétales, et avec des calcaires subordonnés, à *Caprina adversa*, *Radiolites* de grande taille, Polypiers, Oursins, Huîtres, etc. Ces roches reposent en *discordance* tantôt sur le néocomien, tantôt sur les calcaires veinés, les cargneules et les marnes gypseuses, colorées, du muschelkalk.

» Au Col de Brézou (chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus), les roches triasiques sont en contact par faille avec des couches appartenant à l'oolithe et à la craie inférieure, lesquelles forment un immense pli en S, dont la moitié supérieure a été enlevée par les agents d'érosion, pli qui bute par faille, d'un côté contre les roches verticales du trias dont je viens de parler, de l'autre contre le granite de Lesquerde, ce qui permet d'étudier *par deux fois*, en allant du Col de Brézou au Pont de la Fou, près Saint-Paul-de-Fenouillet, les couches néocomiennes, aptiennes et albiennes, A, B, C_1, de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (ces couches représentent celles désignées par les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i* et *j* de la coupe fig. 7, *antè*, p. 43-44). Les premières, qui constituent les chaînes parallèles de Saint-Antoine-de-Galamus et de Lesquerde, reposent au Col de Brézou sur les dolomies fétides et les brèches foncées de l'oolithe : leur épaisseur est de 400 mètres; les secondes sont presque aussi fossilifères qu'à la Clape; les troisièmes sont remarquables par l'abondance des fossiles qu'elles renferment. J'ai étudié au point de vue stratigraphique le gisement des *Plicatula radiola* et *Nucula bivirgata*, signalé par M. E. Dumortier, et j'ai retrouvé, à Prabas et près du ruisseau de San-Crista, les espèces albiennes (*Ammonites Milletianus*, *Cardita tenuicosta*, etc.) qui n'avaient pas été vues en place depuis que Paillette les avait découvertes et que d'Orbigny les avait signalées dans son Prodrome. »

Je vais maintenant compléter ces indications, pour ce qui a trait au terrain crétacé inférieur qui nous occupe plus particulièrement, en donnant certains détails à propos des couches que j'ai observées dans la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus et à la base de cette chaîne.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

En descendant du Col de Brézou pour aller vers Saint-Paul-de-Fenouillet, on trouve au-dessus des dolomies fétides, noirâtres et plus ou moins bréchoïdes, de l'oolithe moyenne (J^2), des calcaires veinés, foncés, bréchoïdes, à *Diceras*??, et des calcaires noirs, fétides, à grain fin, en bancs épais, à Nérinées (J^3), qui représentent l'oolithe supérieure ou mieux l'étage tithonique des Allemands, et qui sont surmontés, en *concordance parfaite*, par les couches suivantes :

Néocomien (C^1 *n*). — Calcaires compactes ou esquilleux, gris-bleuâtres, marmoréens, comme corrodés par les eaux, très-puissants (environ 300 mètres), avec nombreuses Caprotines dans certains bancs, dont le test se détache en noir sur le fond plus clair de la roche; et calcaires noirâtres, bleuâtres, foncés, veinés de blanc, avec Caprotines et autres fossiles trop empâtés pour pouvoir être déterminés spécifiquement (Térébratules, Nérinées, etc.).

Aptien ou Urgo-aptien (C^1 *apt*). — Calcaires foncés, noirâtres, à Caprotines; schistes et calschistes gris, noirâtres, formant une sorte de combe (40 à 50 mètres), qui renferment quelques fossiles des marnes de la Clape, notamment les *Orbitolina discoidea* et *conoidea*, l'*Ostrea aquila*, des Serpules, etc. Ces couches représentent les assises *d* et *e* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (*antè*, p. 43).

Calcaires compactes, bleus, veinés de blanc, marmoréens, à Caprotines, et calcaires rognoneux, noduleux, très-solides, alternant avec des couches un peu schisteuses, fossilifères, que M. Dumortier a le premier signalées dans cette région (1). Les fossiles qu'il y a recueillis ont été par lui associés, avec juste raison, à ceux de la Quintaine, dans la Clape. Ces calcaires, dont l'épaisseur est de 50 à 60 mètres, représentent en effet ceux du plateau de N. D. des Auzils et du plan de Roques (*antè*, p. 37) et les couches *f* et *g* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (*antè*, p. 43), c'est-à-dire l'horizon des *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*; ils renferment notamment :

Belemnites indéterm.
Gastéropodes indéterm.
Panopœa? indéterm.
Lima Cottaldina, d'Orb.
Ostrea aquila, d'Orb.
— *Boussingaulti*, d'Orb.
— crétée, de petite taille, indéterm.
Rhynchonella latissima, Sow.
— *elegans*, Sow.
— *nuciformis*, Sow.
— *Aturica* et *regularis*, Leym.
Terebratella Delbosii, Hébert (*T. crassicosta*, Leym.).
Terebratula tamarindus, Sow.
— *Chloris*, Coquand.
— *longella*, Leym., ou *T. prælonga*, Sow.
Caprotina Lonsdalii, Sow.
Cidaris Pyrenaica, Cott.
— *cydonifera*, Agass.?
Orbitolina discoidea et *conoidea*, Alb. Gras.
Serpula indéterm.
Polypiers indéterm.

Albien inférieur (C^1 *alb*^{1}). — Calschistes un peu gréseux, noirâtres, rougeâtres,

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XVI, p. 869-870, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

orangés par décomposition, représentant la couche *h* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (*antè*, p. 44) et renfermant ici de précieux fossiles :

Solarium dentatum, d'Orb.
Natica indéterm.
Cardita Dupiniana, d'Orb.
Nucula bivirgata, Fitton.
Arca fibrosa, d'Orb.
Venus? indéterm.
Astarte indéterm.
Cyprina indéterm.
Plicatula radiola, Lam.
Terebratula indéterm.
Rhynchonella indéterm (1).

Schistes psammitiques, noirâtres, çà et là gréseux, jaunâtres et rougeâtres, ressemblant à ceux de Vingrau (couche *i* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes, *antè*, p. 44), mais ici un peu moins siliceux. Ces schistes gréseux renferment, comme à Vingrau, des couches lumachelliques, remarquables par l'abondance des fossiles qu'elles contiennent, couches qui forment, à la base de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus, un ruban reconnaissable de loin par sa teinte rougeâtre. Je signalerai surtout, à un kilomètre à l'ouest de ma coupe, sur la rive gauche de l'Agly, près du Cortal de Gourg de Lhau, au sud de l'ermitage de Saint-Antoine-de-Galamus, un mamelon très-commode à explorer et très-riche en fossiles. Voici les corps organisés que j'ai pu reconnaître :

Ammonites Milletianus, d'Orb.?
Turritella Vibrayeana, d'Orb.
— *Rauliniana*, d'Orb.
— indéterm.
Solarium indéterm.
Cardita Dupiniana, d'Orb.
— *tenuicosta*, d'Orb.
Trigonia Fittoni, Desh.?
— *Archiaciana*, d'Orb.
Arca carinata, Sow.
Pecten indéterm.
Plicatula indéterm.
Ostrea Milletiana, d'Orb.
Rhynchonella sulcata, d'Orb.
Terebratula indéterm.
Pentacrinites cretaceus, Leym.
Bivalves indéterm.

Schistes noirâtres, quelquefois un peu rougeâtres, à *Panopæa plicata*, d'Orb.??, et autres bivalves indéterminables.

Les couches albiennes, dont je viens de parler, ont 2 ou 300 mètres de puissance. C'est *au-dessus* d'elles que l'on trouve dans les environs du Cortal de Luc, à Prabas et le long du ruisseau de San-Crista, de nouveaux schistes noirâtres, un peu psammitiques, à patine gris-jaunâtre et verdâtre, auxquels sont subordonnés des calschistes tenaces, qui contiennent les grandes Ammonites découvertes autrefois par Paillette et certains fossiles que nous avons déjà signalés :

Ammonites Mayorianus, d'Orb.
— *Milletianus*, d'Orb.
— *fissicostatus*, d'Orb.?
— *Beudanti*, Brongn.?
Turritella Hugardiana, d'Orb.
— *Rauliniana*, d'Orb.
Cardita? indéterm.

(1) La plupart de ces fossiles avaient été indiqués là par M. E. Dumortier (*loc. cit.*).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les bancs fossilifères sont suivis par des calschistes et par d'autres schistes noirâtres, très-puissants, qui s'étendent jusqu'à Saint-Paul-de-Fenouillet et dans lesquels je n'ai pas rencontré un seul fossile. Ces schistes et calschistes azoïques, qui renferment des nodules calcareux et ferrugineux et qui sont inclinés en divers sens, constituent, comme les schistes à Ammonites, des mamelons arrondis, de teinte foncée, caractéristiques du sous-étage qui nous occupe.

Ici se termine la série normale de la craie inférieure. Une faille (F^4) est venue compliquer, à Saint-Paul-de-Fenouillet, le pli en S dont j'ai parlé. Au sud de cette brisure, apparaissent de nouveau les trois étages de la craie inférieure (C^1 *alb*^{1}, C^1 *apt*, C^1 *n*), mais *renversés* par suite de ce pli (voir la coupe). Les schistes albiens noirâtres renferment une petite couche ligniteuse à 5 ou 600 mètres à l'est de Saint-Paul-de-Fenouillet.

Une autre faille, F^5, c'est-à-dire la *faille de Soueix*, fait buter directement le néocomien (C^1 *n*) *renversé* du Pont de la Fou contre le grânite (*y*) de la chaîne de Lesquerde, au milieu duquel se développe un calcaire de transition (i^1), silurien ou cambrien, dont l'âge précis peut laisser des doutes, eu égard à l'absence de fossiles, mais qui n'appartient pas, bien certainement, au *crétacé métamorphique*, comme le disaient Dufrénoy et après lui d'Archiac (1).

J'ajouterai que le joint de la *faille de Soueix* paraît être rempli par des roches quartzeuses blanchâtres et rosâtres, en quelques points ferrifères, et que tout auprès sourdent les eaux thermo-minérales du Pont de la Fou.

Fig. 11. — COUPE DE LA VALLÉE DE L'AUDE.

La région crétacée que nous allons étudier a été déjà décrite par d'Archiac (2) et par M. Leymerie (3); mais ma coupe différant sous bien des rapports de celles données par ces savants, on me permettra d'entrer dans quelques détails.

Au nord du pays où se développe la formation crétacée qui nous occupe plus particulièrement, les terrains garumnien (G) et nummulitique (e^1) s'étendent sur de vastes surfaces. Très-faillés, ils butent souvent l'un contre l'autre ou se trouvent en contact avec le trias (t^2), comme au sud de Couiza.

L'accident le plus remarquable de cette région, accident qui avait complétement échappé à nos devanciers, est la bande garumnienne (G) et nummulitique (e^1) *renversée* du signal de Saint-Ferriol, butant, d'un côté, par la *faille du Lens*, F^1, contre les couches garumniennes et nummulitiques *horizontales*, et de l'autre, par la *faille*

(1) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 409, 1859.
(2) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 410, pl. III, fig. 1, 1859.
(3) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 316, pl. II, fig. 5, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de Camarade, F^2, contre les bancs calcaires de l'aptien supérieur auxquels j'ai donné le nom de *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera* (couches *f* et *g* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes, *antè*, p. 43) (1). Ces calcaires, très-inclinés et très-siliceux, en certains points, renferment les fossiles habituels de cet horizon associés aux Caprotines; ils sont suivis par les schistes noduleux et gréseux de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}).

Une faille, qui existe près du ruisseau de Saint-Bertrand, fait apparaître des couches plus récentes du même sous-étage, c'est-à-dire les schistes et les calschistes noirâtres, azoïques, de la partie supérieure de l'albien inférieur, lesquels se courbent en une sorte de voûte très-surbaissée, qui fait affleurer, près de Quillan, — grâce aux érosions, — les schistes à *Ostrea aquila*, signalés par d'Archiac (2), appartenant à l'aptien le plus supérieur (C^1 *apt*). Ces dernières assises sont recouvertes par les calschistes noirâtres et les calcaires siliceux, gréseux, fossilifères, du terrain albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), qui constituent entièrement la montagne connue sous le nom de Roc de Bitrague. Je crois devoir donner ici une coupe détaillée de cette petite montagne, qui s'impose à l'observateur par sa forme particulière et par sa teinte foncée, comme brûlée, qui la fait ressembler à un cône volcanique.

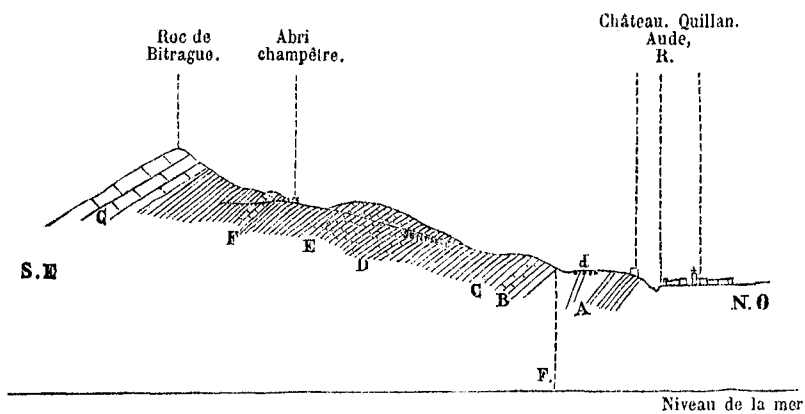


Fig. II. — Coupe de Quillan au Roc de Bitrague, en suivant le ravin qui aboutit au Château et le sentier qui conduit près du sommet; échelle $\frac{1}{10000}$. — A, calschistes noirâtres, recouverts en partie d'un limon diluvien, jaunâtre, avec cailloux roulés, *d*; B, calschistes noirs, un peu psammitiques, avec petits bancs de calcaire, — c'est là le niveau des *Ostrea aquila* signalé par d'Archiac; C, schistes

(1) Je recommande à tout géologue l'ascension de la petite montagne de Saint-Ferriol (633 m.); il jouira de là d'un coup d'œil magnifique sur le garumnien rutilant et blanchâtre de la région de Campagne et sur les montagnes mamelonnées, noirâtres, du bassin de Quillan, que dominent au loin les escarpements calcaires de la forêt des Fanges, des gorges de la Pierre-lisse et du haut plateau de Coudons. Le contraste est on ne peut plus frappant entre le garumnien et la craie inférieure, au point de vue du relief du sol et de la couleur, et frappe toujours le voyageur même le moins attentif.

(2) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VI, p. 415, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

très-légèrement micacés et calschistes noirs, avec rognons de calcaire et empreintes en creux de petits Gastéropodes; D, calschistes et schistes noirâtres, un peu psammitiques, à *Turritella Rauliniana*, *Arca carinata*, *Lima Cottaldina*, etc.; E, schistes noirâtres, ressemblant aux précédents, et calschistes bleuâtres, très-tenaces, gréseux; ces couches sont jaunâtres à l'extérieur et renferment d'assez nombreux fossiles, notamment : *Ammonites fissicostatus*?, *A. Milletianus*, *Turritella Vibrayeana*, *T.* indéterm., *Trigonia Archiaciana*, *Pecten* indéterm.; F, calschistes noirâtres et couches lumachelliques, à fossiles peu déterminables : *Lima Cottaldina*?, *Turritella* indéterm., *Pentacrinites cretaceus*; G, calcaires gréseux, tenaces, bleuâtres, rougeâtres et jaunâtres à l'extérieur, à nombreuses *Trigonia Fittoni* et *Archiaciana*.

On le voit, la montagne de Bitrague est presque entièrement albienne et les strates qui la composent ont la plus grande analogie, — tant au point de vue paléontologique qu'au point de vue lithologique, — avec les couches de Vingrau (*h*, *i* et *j* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes, *antè*, p. 44) et avec celles de la base de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus (*antè*, p. 49). La seule différence, si c'en est une, consiste en ce qu'ici, comme dans cette dernière région, les assises de la partie inférieure de l'albien sont moins gréseuses que dans les Corbières.

Les couches D, E, F et G de la coupe de Bitrague, fig. H, sont très-fossilifères dans les environs de Laval, un peu à l'est de Quillan. Les gisements les plus riches se trouvent toujours dans des schistes et des calschistes noirâtres, *rougeâtres* à l'extérieur, comme d'ailleurs nous l'avons vu dans la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet. J'ai rencontré à Laval quelques fossiles que je n'ai pas recueillis à Bitrague, notamment la *Plicatula radiola* et l'*Ostrea Arduennensis*.

Revenons maintenant à notre coupe générale. Les couches de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) du Roc de Bitrague, qui font partie de la voûte surbaissée dont j'ai parlé, butent par faille, avant d'arriver au moulin et laminoir de Cavirac, contre des assises appartenant au même étage, lesquelles, — je le crois, — se courbent en fond de bateau, ce qui expliquerait leur grand développement et leur verticalité, près du ruisseau des Camps de la Borde.

A l'albien schisteux, noirâtre, mamelonné, déprimé, formant, ainsi que le montre le profil, tout le bassin de Quillan, succèdent les étages aptien (C^1 *apt*), néocomien (C^1 *n*) et oolithique supérieur (J^3), qui constituent par la nature résistante de leurs roches une muraille verticale, d'une hauteur considérable, que l'Aude a entamée au sud de Belvianes. Ce sont les gorges de la Pierre-lisse, dont les sites pittoresques et sauvages sont bien connus.

En effet, après avoir dépassé les calschistes de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), on trouve les calcaires à Caprotines de l'aptien le plus supérieur (C^1 *apt*) (équivalents des assises *f* et *g* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes, *antè*, p. 43), dont les couches les plus anciennes ont été traversées par un petit tunnel de quelques mètres de longueur, construit pour l'établissement de la route; puis les calschistes et les schistes noirâtres du même étage (*e* de la même coupe), qui atteignent ici 100 ou 150 mètres de puissance. Les fossiles de l'aptien paraissent être un peu moins abondants que

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sous le méridien de Saint-Paul-de-Fenouillet. Les *Orbitolina discoidea* et *conoidea* s'y montrent cependant en nombre considérable, surtout à l'entrée et à la sortie du petit tunnel. J'ai recueilli dans les calschistes les espèces suivantes :

Trigonia indéterm.
Lima Cottaldina, d'Orb.
Pecten Carteronianus, d'Orb.
Ostrea aquila, d'Orb.
Echinospatagus Collegnii, d'Orb.
Cidaris Pyrenaica, Cott.
Serpules.

A ces schistes et calschistes succèdent les calcaires compactes, à Caprotines, du néocomien (C^1 *n*), qui se développent sur 300 mètres d'épaisseur, et qui sont suivis par des calcaires un peu bréchoïdes et des calcaires gris, esquilleux, gris-foncés et gris-rosâtres, sub-lithographiques, sans fossiles, représentant l'oolithe supérieure (J^3) ou le tithonique des Allemands.

Une faille, F^5, *faille de l'Arize*, fait reparaître le néocomien (C^1 *n*), qui se plisse deux fois en enserrant dans ses plis les schistes et les calschistes de l'aptien (C^1 *apt*). Des fossiles caractéristiques de cet étage peuvent être recueillis tout auprès de Saint-Martin-de-Taissac, au sud de ce petit village, et sur les pentes septentrionales du Sarrat de Cavaillère et de Castel d'en Prax (Carte du Dépôt de la Guerre).

Une autre faille, celle de *Castelnau-de-Durban*, F^4, que suivent la rivière de la Rebenty et le ruisseau d'Alies, fait apparaître, après le néocomien calcaire (C^1 *n*), les schistes noirâtres et les calschistes un peu psammitiques, rougeâtres à l'extérieur, de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), qui se courbent en voûte, et au-dessous desquels se montrent quelques couches appartenant à l'aptien le plus supérieur (C^1 *apt*), c'est-à-dire les calcaires gréseux, noduleux et marneux de la partie supérieure de l'horizon que j'ai désigné sous le nom de *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*.

Les schistes rougeâtres, psammitiques, et les calschistes de l'albien le plus inférieur, — qui forment la petite montagne arrondie de Montodur et qui me rappellent, de tous points, ceux du Roc de Bitrague et de la base de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus, mais ici bien moins fossilifères, — sont surmontés par les schistes et les calschistes noirâtres, azoïques, se divisant en parallélipipèdes, de la partie supérieure du sous-étage en question (couche *j* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes, *antè*, p. 44), qui constituent les mamelons arrondis des environs d'Axat (1), schistes et calschistes recouverts, à leur tour, par les calcaires compactes ou esquilleux, gris-clairs, gris-foncés, rosâtres, gris, veinés de blanc, à Caprotines, de l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}), lesquels forment l'entrée des gorges de Saint-Georges, tout aussi grandioses et tout aussi sauvages que celles de la Pierre-lisse.

Je ferai remarquer que c'est la troisième fois que nous voyons reposer sur les schistes et les calschistes de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) les calcaires compactes, à Caprotines, de l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}).

(1) Voir à ce propos la fig. B, prise du Piton de Montodur, près d'Axat (*antè*, p. 25).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Ces calcaires butent ici, par la *faille de Soueix*, F^5, contre une nouvelle série calcaire, bréchoïde et marmoréenne, avec schistes graphitiques, noirâtres, formant la partie la plus supérieure du terrain de transition, c'est-à-dire l'étage du calcaire carbonifère (*h*), lequel est suivi, en *concordance*, par les couches dévoniennes (i^3), siluriennes et cambriennes (i^2 et i^1), et par les roches granitoïdes (*y*) de Roquefort de Sault.

On remarquera que les terrains de transition et primordiaux, dont il vient d'être question, sont *renversés* : le granite, en effet, est surincombant par rapport au cambrien.

Par les détails qui précèdent, on voit que ma coupe de la vallée de l'Aude diffère essentiellement de celles données par d'Archiac et par M. Leymerie. Ce dernier, notamment, a confondu le carbonifère (*h*) et l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}) dans un seul groupe qu'il a identifié, avec un point de doute, au terrain jurassique (1) ; il a placé à la base du terrain crétacé inférieur les schistes et les calschistes noirs d'Axat, tandis que ces couches représentent l'albien; et il n'a pas reconnu les puissantes brisures et les plissements qui font reparaître plusieurs fois les divers étages de la craie inférieure, ce qui a conduit ce géologue à admettre que le terrain qui nous occupe avait une puissance beaucoup plus grande que celle qu'il a en réalité.

Fig. 12. — Coupe de la haute région du L'Hers Vif.

Personne n'a fait connaître jusqu'ici la composition des terrains que traverse le L'Hers Vif dans la partie supérieure de son cours. M. l'abbé Pouech a seulement signalé, en 1859 (2), le bombement nummulitique (e^4), garumnien (G) et crétacé supérieur (C^5) de Lesparrou, facile à étudier grâce à la cluse que suit cette petite rivière entre la Bastide-sur-l'Hers et Laguillon. J'avais eu l'occasion, en 1866, de visiter, en compagnie de MM. Leymerie et Paul Seignette, la partie décrite par M. l'abbé Pouech, mais ce n'est que tout récemment que j'ai exploré la haute région du L'Hers, en amont de Laguillon, ou mieux encore de Fougax.

Entre les deux villages que je viens de nommer, le L'Hers fait un assez grand circuit par Belesta, que ma coupe ne suit pas : cette coupe, construite du nord au sud, passe au Col del Figuier; ce n'est qu'à partir de Fougax qu'elle longe cette petite rivière, — pour la seconde fois, — jusqu'au bois du Bac de l'Ourza, où elle abandonne de nouveau ce cours d'eau pour passer sur les montagnes qui dominent Prades, montagnes dont la cote atteint 1668 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La partie nord de la coupe que je décris, montre un très-beau développement de

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 320-321, 1868.
(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XVI, p. 108, pl. X, fig. 11, 1859.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'étage éocène d'eau douce (e^2), puis, grâce au bombement dont j'ai parlé, apparaissent les terrains éocène marin ou nummulitique (e^1), garumnien (G) et crétacé supérieur (C^5).

Au sud de Laguillon, les *faille du Lens*, F^1, et *de Camarade*, F^2, enserrent la bande nummulitique (e^1) et garumnienne (G) *renversée*, que j'ai signalée au signal de Saint-Ferriol, sur les bords de l'Aude (*antè*, p. 51), et dont j'ai parlé dans mes travaux antérieurs (1).

Près de Duranat et du Col del Figuier, les grès siliceux, peu inclinés, les dalles calcaires, les argiles grumeleuses et certains bancs de conglomérats de la craie moyenne (C^2) recouvrent, çà et là, en discordance, des lambeaux de l'étage albien ou aptien. Ce n'est qu'à partir du domaine de la Barthole, où passe la *faille de l'Arize*, F^3, ou plutôt un peu au nord de ce lieu, que se montre d'une manière nette le terrain de la craie inférieure.

Il est formé là, comme dans la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet et comme dans le bassin de Quillan, de schistes noirs, psammitiques, à nodules calcaires, et de calschistes noirâtres, auxquels sont subordonnés des calcaires foncés, veinés de blanc, un peu bréchoïdes, dans lesquels j'ai recueilli, près de la Barthole, une Rhynchonelle (*R. Clementina*, d'Orb.?) et quelques fossiles indéterminables.

Ces schistes noirs et ces calschistes, qui appartiennent à l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), se divisent en parallélipipèdes, comme à Axat; ils sont un peu jaunâtres à l'extérieur et constituent des mamelons arrondis. Au nord de Fougax, ou mieux entre Fougax et le pic de Mountaou, ils renferment une couche verticale ou sub-verticale de calcaire bleuâtre, veiné de blanc, siliceux, de 15 mètres d'épaisseur, contenant des radioles du *Cidaris Pyrenaica* et des sections de fossiles indéterminés. Cette couche s'impose de loin à l'observateur par son relief et sa teinte claire. J'ai recueilli dans les calschistes qui l'avoisinent quelques Ammonites aplaties, peu déterminables comme espèces. Certaines rappellent un peu les *Ammonites splendens*, Sow., et *lautus*, Park.

Le pic de Mountaou ou des Malèzes (1067 m.), dont il vient d'être question, et les montagnes mamelonnées de Magné et de Courrent sont entièrement composés de schistes et de calschistes noirâtres de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), qui, en certains points, comme au sud de Magné, deviennent un peu rougeâtres par décomposition et rappellent alors les couches de l'albien le plus inférieur des vallées de Saint-Paul-de-Fenouillet et de l'Aude. Ainsi que l'indique ma coupe, on les voit ondulés en divers sens et très-peu inclinés au sud, près de Courrent; ils butent non loin de là, par faille (*faille de Castelnau-de-Durban*, F^4), contre des schistes et des calschistes verticaux appartenant à la partie la plus supérieure de l'albien inférieur, au milieu desquels sont subordonnés quelques bancs de calcaires bréchoïdes, ressemblant à ceux de la

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 719, 1868. — *Comptes rendus de l'Institut.* — *Bull. de la Soc. d'Histoire naturelle de Toulouse.*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Barthole, qui m'ont fourni ici des radioles de *Cidaris Pyrenaica*. Puis vient une puissante série de calcaires noirâtres, à grains fins; de calcaires noirâtres, bleuâtres, çà et là veinés et rougeâtres; de calcaires gris-blanchâtres, compactes, sub-lithographiques; de calcaires gris-rosâtres; de calcaires veinés, imitant le marbre portor; de calcaires bréchoïdes, avec traces de fossiles indéterminables; de calcaires blancs, marmoréens, à grains très-fins, ressemblant au marbre blanc d'Italie; et de puissantes brèches calcaires, à ciment jaunâtre, pâle, ou un peu rougeâtre, à petits éléments, ayant la plus grande analogie avec les couches *m* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (*antè*, p. 44), brèches qui alternent plusieurs fois avec des assises marmoréennes, blanchâtres, ou un peu rougeâtres. Cette série calcaire et bréchoïde, qui appartient à l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}), a une puissance énorme : peut-être plus de 1000 mètres. Les assises qui la composent sont, ainsi que le montre la coupe, sub-verticales ou inclinées d'au moins 45° vers le nord.

Le grand accident que j'ai signalé au Pont de la Fou et dans les gorges de Saint-Georges, c'est-à-dire la *faille de Soueix*, F^5, met en contact direct, près du ruisseau de l'Ourza, le sous-étage albien moyen (C^1 *alb*^{2}), dont je viens de parler, avec la formation du calcaire carbonifère (*h*), constituée par des schistes graphitiques, alternant avec des couches qui ont la plus grande analogie avec l'albien moyen, mais qu'il devient cependant possible de distinguer, — je l'ai déjà dit, — grâce à divers caractères. Ainsi les calcaires marmoréens de l'époque carbonifère sont lamellaires ou sub-lamellaires, c'est-à-dire beaucoup moins fins que les marbres blancs de l'albien; les dolomies y sont plus fréquentes et plus sableuses; les brèches sont très-souvent à ciment lherzolitique, et ces diverses couches alternent avec des schistes graphitiques, très-pyriteux, avec de puissants amas d'ophite ou plutôt de lherzolite, et elles renferment de nombreux minéraux : couzeranite, trémolite, actinote, mica, talc, épidote, serpentine, etc., puis des minerais de fer très-estimés, plus ou moins manganésifères, de la chalkopyrite, de la galène, etc.

Il n'est pas moins vrai qu'au premier abord, et quand surtout les calcaires ou les brèches de l'albien moyen ne contiennent pas de Caprotines ou que ces Rudistes deviennent très-rares, il est quelquefois difficile de dire si telle ou telle couche appartient à la craie inférieure ou au carbonifère. C'est une des difficultés de la lithologie pyrénéenne, qui explique pourquoi M. Leymerie a confondu, dans les gorges de Saint-Georges, les deux groupes en un seul.

Dans un travail que je prépare sur les roches ophitiques des Pyrénées et des Corbières, je m'étendrai plus que je ne puis le faire ici sur le calcaire carbonifère des Pyrénées, qui joue, presque tout le long de la chaîne, un rôle de premier ordre et qui contient *toutes* les roches lherzolitiques de nos montagnes. C'est ce terrain que MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont et, après eux, M. Leymerie ont rangé dans le *jurassique métamorphique*, et que M. Mussy a placé tout récemment dans le lias supérieur, et c'est

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

cette même formation qui a fourni à M. Coquand, dans la montagne de Jetons (vallée d'Ossau), des fossiles caractéristiques de l'époque carbonifère.

Pour en revenir à notre coupe, je dirai que l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}) constitue la partie la plus sauvage des gorges de la Frau, comme il constitue aussi, nous l'avons vu, la partie la plus escarpée des gorges de Saint-Georges. Ce sous-étage, concurremment avec le calcaire carbonifère, compose le haut plateau du pays de Sault, où se trouvent situés les villages de Bessède-de-Sault, de Belcaire et de Camurac; il forme en entier la forêt d'Embeyre, dominée par le signal de la Frau (1910 m.).

Le calcaire carbonifère (*h*) se lie, au Col de Marmare ou aux sources du L'Hers Vif, avec le terrain dévonien (i^3), lequel est suivi par le silurien et le cambrien (i^2 et i^1), qui vont reposer sur les roches granitoïdes d'Ax.

Fig. 13. — COUPE DE LA VALLÉE DE L'ARIÉGE.

Cette coupe est une des plus curieuses de la chaîne des Pyrénées, surtout au point de vue des brisures qu'elle permet de reconnaître; elle doit devenir sans contredit la coupe *classique* pour l'étude des failles. C'est celle qui infirme, de la manière la plus manifeste, la théorie de la formation des montagnes par voie de soulèvement.

Plusieurs des grandes failles pyrénéennes, les *failles de Castelnau-de-Durban*, F^4, *de l'Arize*, F^3, *de Camarade*, F^2, viennent se réunir en faisceau dans la cluse de Foix et nous expliquent pourquoi les terrains jurassique et crétacé y sont si reserrés et, pour ainsi dire, atrophiés (Voir la carte, pl. I, fig. 9). La cluse en question ne montre pas, comme plusieurs géologues l'ont prétendu, les éléments d'une voûte plus ou moins régulière : il n'y a ici, comme d'ailleurs dans le bassin de Tarascon, dont il sera question tout-à-l'heure, que brisures ou failles gigantesques qui ont fait descendre dans la profondeur des mille mètres de couches et qui ont mis par suite en contact des terrains d'âges bien différents (1).

Après la série éocène (e^2 et e^1), garumnienne (G) et crétacée supérieure (C^3) que le géologue traverse quand il remonte l'Ariége, entre Varilhes et Labarre, série que les travaux de MM. Leymerie et Pouech ont surtout fait connaître, viennent des argiles grumelées et des grès siliceux, jaunâtres, qui succèdent à ceux de Labarre et qui se développent jusqu'à Armeilhac. Ces grès représentent, ainsi que l'a dit avec raison M. le Dr Garrigou, le turonien (C^2); ils butent par faille contre une autre

(1) Je dois dire que mon ami M. Paul Seignette, Principal du collége du chef-lieu du département de l'Ariége, qui étudie depuis quelque temps la géologie du pays de Foix, est arrivé en même temps que moi à la certitude que le Pech Saint-Sauveur n'est pas dû à un bombement. Les faits très-curieux qu'il a observés seront bientôt publiés.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

série essentiellement calcaire et dolomitique, à propos de laquelle je vais donner quelques détails.

Après avoir franchi le ruisseau d'Alses, qui arrose les vallées de L'Herm et de Pradières, on trouve, si on remonte un peu vers Panefabes, des couches gréseuses, schisteuses, noirâtres, appartenant à l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}). Ce terrain s'observe mieux un peu plus loin sous le méridien de Pradières, localité que les travaux de M. Hébert ont fait connaître (1) et où ont été recueillies par ce savant et par M. l'abbé Pouech, dans une couche calcaire, à nodules, d'apparence verdâtre à l'extérieur, les espèces suivantes :

Ammonites Beudanti, d'Orb.
— *Mayorianus*, d'Orb.
— *subalpinus*, d'Orb.
Turritella n. sp., voisine de *T. Vibrayeana*.
Turbo.
Straparollus Martinianus, d'Orb.
Crassatella.
Terebratula Dutempleana, d'Orb.
Hemiaster minimus, Desor.
Salenia.

A ces couches, qui représentent l'horizon de l'albien le plus inférieur que nous avons étudié à Vingrau, à la base de la chaîne de Saint-Antoine-de-Galamus, à Bitrague près de Quillan, succèdent les calcaires noduleux et les calcaires gris-clairs de l'aptien supérieur (C^1 *apt*), contenant, ici comme là, de nombreux Polypiers et les *Orbitolina discoidea* et *conoidea*. C'est à ce niveau que se trouvent, au point où passe ma coupe (environs du Tir à la cible), certains fossiles de l'albien inférieur : *Belemnites minimus, Ammonites Mayorianus, A. subalpinus, Straparollus, Solarium moniliferum, Hemiaster minimus, Discoidea conica, Salenia* n. sp., dont la plupart ont été signalés par M. Hébert (2), dans une mince couche de calcaire jaune, marneux, passant au grès, avec des parties désagrégées, au milieu de laquelle j'ai aussi recueilli le *Belemnites semicanaliculatus* et une Térébratule voisine de la *T. Chloris*.

J'ai étudié avec la plus grande attention la petite couche qui renferme les espèces albiennes dont il vient d'être question, et je puis assurer qu'elle est on ne peut plus concordante avec les calcaires à Polypiers et à Orbitolines de l'aptien supérieur qui l'enserrent, si bien qu'il est impossible, quand on a vu les lieux, d'expliquer sa présence au milieu de ces calcaires par un pli ou par un accident quelconque. Ce qui conduit à admettre qu'il y a ici, comme en certains autres lieux, mélange de quelques espèces aptiennes et albiennes.

Les calcaires à Polypiers et à Orbitolines, dont je viens de parler, se lient insensiblement avec des calcaires plus francs, compactes, renfermant en abondance les Brachiopodes recueillis à la Quintaine dans la Clape, au Pas-del-Tréou à la base de Saint-Antoine-de-Galamus, à Vinport dans les Landes, etc., et d'autres fossiles qui démontrent que ces diverses couches représentent exactement l'horizon désigné

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 358, 1867.
(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 357, 1867.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sous le nom de *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*, c'est-à-dire les couches *f* et *g* de la coupe type de Tuchan à Rivesaltes (*antè*, p. 43).

Voici les fossiles déjà signalés par divers géologues dans ces couches, ainsi que ceux que j'ai recueillis moi-même ou que je dois à l'obligeance de M. Paul Seignette, qui a si bien fouillé la cluse de Foix :

Belemnites semicanaliculatus, Blainv.
Nautilus indéterm.
Nerinea indéterm.
Natica bulimoïdes, d'Orb.
— indéterm.
Turritella aurigera, Leym.
— indéterm.
Chemnitzia indéterm.
Cerithium pulchellum, Leym.
— indéterm.
Panopæa indéterm.
Ceromya indéterm.
Lucina indéterm.
Cucullæa indéterm.
Inoceramus indéterm.
Ostrea aquila, d'Orb. (*Exogyra sinuata*, Sow.).
— *Boussingaulti*, d'Orb.?
— *rectangularis*, Rœm.?
— *macroptera*, Sow.
— *carinata*, Lam., ou voisine.
— indéterm.
Rhynchonella depressa, d'Orb.
Rhynchonella lata, d'Orb. (*R. parvula*, Leym.).
— *elegans*, Sow.
— *Orbignyana*, de Loriol.
— *Aturica* et *regularis*, Leym.
— voisine de *R. depressa*, d'Orb., mais à plis plus larges.
— *contorta*, d'Orb.?, ou voisine.
Terebratella Delbosii, Hébert (*T. crassicosta*, Leym.).
Terebratula sella, Sow.
— *Chloris*, Coquand.
— *prælonga*, Sow. (*T. longella*, Leym.).
— indéterm.
Caprotina Lonsdalii, d'Orb.
— voisine de *C. quadripartita*, d'Orb.
Monopleura trilobata, Math.
Sphærulites indéterm.
Bryozoaires indéterm.
Nucleolites indéterm.
Cidaris Pyrenaica, Cott.
Polypiers et Spongiaires très-nombreux.
Orbitolina conoidea et *discoidea*, Alb. Gras.
Serpula indéterm.

Les calcaires fossilifères, dont je viens de parler, se lient à d'autres calcaires un peu marneux, qui représentent peut-être l'aptien inférieur. Je ne pense pas qu'il y ait ici un représentant du calcaire inférieur à Caprotines, c'est-à-dire du néocomien proprement dit; mais cet étage, qui ne semble pas affleurer où passe la coupe, se montre de l'autre côté de l'Ariége, au sud de Vernajoul.

Quoiqu'il en soit, la craie inférieure, aptienne ou néocomienne, bute directement par faille (*faille de l'Arize*, F^3) contre des calcaires compactes, des cargneules et des dolomies cendreuses, bréchoïdes, veinées, rosâtres, jaunâtres, grisâtres, sub-verticales, qui appartiennent au groupe de la *Gryphæa arcuata* ou au sinémurien proprement dit (J_{iii}). La faille est ici très-visible : le joint est rempli par les terres rouges de la bauxite. Le sinémurien comprend à sa partie supérieure des calcaires jaunâtres à Bélemnites, *Terebratula punctata*, *T. subpunctata*, *Mactromya liasina*, et des calcaires rubanés, lesquels sont suivis par des schistes et des calschistes noirâtres et jaunâtres du liasien (J_{ii}).

Une autre faille met en contact, à Pech del Mié, le liasien aux couches verticales

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

dont il vient d'être question, avec des roches magnésiennes, peu inclinées vers le nord, appartenant au sinémurien inférieur. Ces roches me rappellent de tous points celles que j'ai étudiées au même niveau dans les Corbières, dans les Pyrénées-Orientales, dans les Pyrénées de la Haute-Garonne, dans les Hautes-Pyrénées, et notamment celles que j'ai fait connaître sur les bords sud-ouest du plateau central de la France. L'analogie est frappante : ce sont les mêmes dolomies bréchoïdes, cendreuses, à veines capillaires, rosâtres, jaunâtres, fétides sous le marteau, et les mêmes cargneules, alternant quelquefois, comme ici notamment, avec des marnes un peu irisées.

Une nouvelle faille, — presque à la base du Pech de Foix, — place ce système magnésien contre les couches fossilifères, verticales, presque renversées, très-curieuses à observer, du sinémurien supérieur, c'est-à-dire contre les calcaires jaunâtres à *Terebratula punctata* et *subpunctata*, qui sont suivis par les dolomies de la partie inférieure de cet étage.

De puissants dépôts glaciaires (*d.g*) recouvrent, sur le côté droit de l'Ariége, où nous nous trouvons, une autre brisure importante, qui s'observe de loin et très-nettement sur la rive gauche, grâce à la teinte rouge de la bauxite qui s'est épanchée le long de cette fracture.

En effet, au Roc de Montgaillard, apparaissent des calcaires siliceux, compactes, çà et là fétides sous le marteau, et des calcaires noirâtres, à grains fins, exploités, réputés jusqu'ici jurassiques, et qui, en réalité, se trouvent sur le même horizon géologique que ceux reconnus à la partie septentrionale du Pech de Foix, puisque j'y ai recueilli les *Rhynchonella Aturica, regularis* et *contorta*, les *Ostrea macroptera* et *Boussingaulti*, des Oursins du genre *Peltastes*, qui me rappellent certaines espèces de Vinport et de Pradières, et enfin un grand Nautile que j'ai pu rapporter au *Nautilus neocomiensis*, d'Orb. (1).

Les *calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera* de l'aptien (C^1 *apt*) du Roc de Montgaillard sont verticaux et dirigés N.-N.O. Par suite de failles, — continuation de celles que l'on remarque entre le Rocher de Foix et Saint-Martin-de-Caralp, — ces calcaires se trouvent en contact avec des bancs gréseux, orientés O. 10° S., inclinés de 45° au N., — appartenant, comme l'a dit M. le Dr Garrigou, au turonien, — et suivis par les conglomérats bréchoïdes du Calvaire de Montgaillard qui représentent la *brèche de Celles*, ou, si l'on veut, la partie supérieure du conglomérat cénomanien que j'ai désigné sous le nom de *conglomérat de Camarade*.

La fig. 13 ne donne pas une idée réelle de l'inclinaison des couches qui constituent le Roc de Montgaillard, parce que ces couches sont orientées N.-N.-O., c'est-à-dire presque dans le sens de la *Coupe de la vallée de l'Ariége*; elle n'indique pas non plus la position exacte des grès et du conglomérat de la craie moyenne. Je crois donc

(1) C'est à M. Axat, maire de Montgaillard, que je dois la connaissance de ce fossile.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

devoir mettre sous les yeux de mes lecteurs une coupe complémentaire, dirigée de l'est à l'ouest, relevée entre le Roc et le Calvaire de Montgaillard.

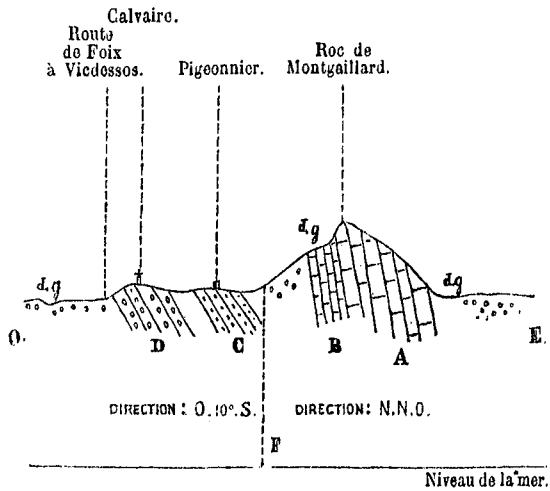


Fig. I. — Coupe du Roc de Montgaillard ; échelle $\frac{1}{10000}$. — A, calcaires gris, esquilleux, siliceux, rugueux à l'extérieur, çà et là un peu dolomitiques et fétides, à *Ostrea macroptera* et *Boussingaulti*; B, calcaires noirs, à grains fins, aciéreux, çà et là noduleux, exploités, à *Ostrea macroptera, Rhynchonella Aturica, R. regularis, R. depressa, Nautilus neocomiensis*, Oursins du genre *Peltastes*; C, grès siliceux, jaunes, grès en dalles minces, zonés, du turonien; D, brèche cénomanienne, empâtant des blocs calcaires du terrain crétacé inférieur à Orbitolines (*O. discoidea* et *conoidea*), et des schistes noirs de l'albien; *d. g*, dépôts glaciaires morainiques; F, faille.

Les couches gréseuses et schisteuses du turonien (C^2) se développent ensuite entre le Roc de Montgaillard et Saint-Paulet; elles renferment, on le sait, de précieux fossiles à quelques kilomètres à l'ouest, vers Leychert, localité que M. le Dr Garrigou a le premier fait connaître (*Hippurites organisans* et *cornu-vaccinum, Caprina Aguilloni, Cyclolites elliptica*, etc.). La végétation qui les recouvre empêche de bien voir ici l'inclinaison des strates.

A Saint-Paulet cessent les terrains secondaires, au milieu desquels nous avons reconnu deux bandes aptiennes : la *faille de Castelnau-de-Durban*, F^4, met côte à côte le turonien dont il vient d'être question et les roches siluriennes, fossilifères, des Forges de Saint-Antoine (i^2), dont on doit aussi la connaissance à M. le Dr Garrigou, et qui sont surmontées par les couches du dévonien (i^3). Puis une autre faille, — on voit que les brisures abondent ici, — fait buter contre le dévonien les roches granitoïdes, primordiales et laurentiennes (y) que le savant que je viens de citer a si bien décrites (1).

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXII, p. 508, 1865. — *Idem*, t. XXV, p. 97, 1867.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La bande crétacée la plus méridionale commence un peu avant d'arriver à Tarascon. C'est, sans contredit, la plus importante et c'est celle qui est la moins connue. Dufrénoy l'avait teintée, avec raison, en *vert* dans la *Carte géologique de la France*; mais depuis la publication de cette carte, la plupart des observateurs qui ont écrit sur l'Ariége la rangeaient dans le terrain jurassique. J'ai fait voir, le premier, que des fossiles aptiens et néocomiens, trouvés à Ornolac, près d'Ussat-les-Bains, devaient faire placer les couches noires et les calcaires compactes, réputés liasiques, de cette région, dans le groupe de la craie inférieure (1).

Ainsi que l'indique le profil, c'est l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), c'est-à-dire les schistes noirs, un peu psammitiques, en couches *verticales*, qui se trouve en contact direct avec les granites porphyroïdes du laurentien (y). Ces schistes, qui alternent avec des calschistes, sont suivis par des calcaires noirâtres, à *Cidaris Pyrenaica* et autres fossiles peu déterminables, et par de nouveaux schistes que je range, avec un point de doute, dans l'aptien (C^1 *apt*?), car il se pourrait qu'ils appartinssent encore à l'albien; puis vient un puissant système formé de calcaires compactes, çà et là un peu bréchoïdes, à Caprotines, qui appartient au néocomien proprement dit (C^1 n) et qui compose la montagne de la Bessède de Tarascon.

Une faille, dont la dénivellation est peu considérable, ou peut-être un pli concave, fait reparaître, à Sabart, les calcaires compactes, siliceux, à Caprotines, de l'aptien supérieur (C^1 *apt*), c'est-à-dire l'horizon que j'ai désigné sous le nom de *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*, mais ici beaucoup mieux caractérisé qu'au nord de Tarascon. Ces calcaires sont suivis par les calschistes de l'aptien inférieur, qui reposent directement sur de puissantes couches de calcaires compactes, à Caprotines, représentant le néocomien proprement dit (C^1 n), lesquelles s'ondulent, comme le montre la coupe, se courbent en fond de bateau, près de Bourasse (Niaux), de façon à laisser de nouveau apparaître l'aptien (C^1 *apt*), et se recourbent plus loin, en formant une sorte de voûte, surmontée par les roches aptiennes, sur lesquelles se trouvent assises les ruines du Château Renaud, roches que recouvrent, au sud de la Pique de Baychon, à l'arrière-plan de mon profil, les schistes de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}). Mais c'est l'aptien (C^1 *apt*), incliné de 45° au sud, qui, à Capoulet, bute directement par la *faille de Soueix*, F^6, contre les granites gris et les granites-gneiss qui constituent le bois de Naillan.

Au-delà du bois que je viens de nommer, c'est-à-dire au Signal de la Bouiche de Gestiès, une autre faille fait apparaître la série de transition, qui débute par les calcaires du carbonifère (h), au milieu desquels se trouvent enclavées les célèbres mines de Rancié.

On le voit, j'avais raison de dire, en commençant, que la coupe de la vallée de l'Ariége est une des plus curieuses que l'on puisse étudier au point de vue des failles;

(1) *Bull. de la Soc. d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. IV, p. 8, 1869.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

car cette coupe *démontre* que nos montagnes ne sont pas dues à des soulèvements, mais à de gigantesques effondrements des régions voisines, effondrements qui ont eu pour conséquence le redressement, le plissement et la brisure des couches.

Comment expliquer par la théorie encore en faveur chez la plupart des géologues la position des terrains crétacés du bassin de Tarascon et des environs de Foix par rapport au granite? Si les montagnes étaient dues à des soulèvements, comme on le dit souvent, ne verrait-on pas reposer sur les terrains primordiaux et de transition les couches les plus anciennes des terrains secondaires qui affleurent non loin, c'est-à-dire les terrains triasique et jurassique, que recouvriraient ensuite les étages de la craie?

Il en est tout autrement. La coupe de la vallée de l'Ariége permet de voir les étages *les plus supérieurs* de la craie inférieure, l'albien et l'aptien, en contact direct avec le granite, *quand tout à côté existent des terrains plus anciens que celui de la craie*. Ce contact, quoiqu'on dise et quoiqu'on fasse, ne peut s'expliquer que par des affaissements, des failles et de gigantesques érosions, ayant balayé des mille mètres de couches.

En effet, si au-dessus des terrains primordiaux et de transition, fortement relevés, qui constituent ma 4e série (voir *antè*, p. 9), nous superposons les groupes du trias, du jurassique et de la craie inférieure, formant ma 3e série, que nous fassions intervenir ensuite les affaissements, suivis de plissements, de redressements et de failles, et que nous appelions aussi à notre aide les agents d'érosion, nous aurons l'explication des faits observés dans le bassin de Tarascon, c'est-à-dire, que nous comprendrons les contacts du granite et de l'albien. Et si, d'un autre côté, sur les couches de la 3e série, nous faisons reposer en discordance les terrains crétacé moyen, crétacé supérieur et éocène, de ma 2e série, et que nous fassions, comme précédemment, intervenir les affaissements, les failles et les dénudations, nous nous expliquerons le contact du turonien et du granite, du cénomanien et de l'aptien, etc., que l'on remarque notamment dans le pays de Foix.

De ce qui précède il ressort qu'il est le plus souvent impossible de fixer la limite des anciennes mers, les failles et les érosions ayant partout joué un rôle de premier ordre.

Je ne terminerai pas la description de cette coupe sans dire combien sont remarquables dans la vallée de l'Ariége, — ce que d'ailleurs M. le Dr Garrigou a déjà fait ressortir, — les traces laissées par les anciens glaciers pyrénéens : des restes de moraines profondes et latérales s'observent partout; tous les points par où passe le profil, fig. 13, ont été arrondis, moutonnés et polis par l'action des anciens glaciers. Les petites montagnes entre Foix et Varilhes sont surtout on ne peut plus intéressantes à étudier sous ce rapport.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Fig. 14. — Coupe de la vallée du Salat.

J'ai fait connaître, il y a trois ans, la partie de cette coupe comprise entre Lacourt et Cazères-sur-la-Garonne (1), et tout récemment j'ai décrit la région qui s'étend de Lacourt au Port de Salau, c'est-à-dire au faîte de la chaîne pyrénéenne (2) ; mais je crois devoir aujourd'hui m'étendre un peu plus longuement sur certains points de ce profil, qui sont constitués par le terrain qui nous occupe.

Je rappellerai tout d'abord que la coupe de la vallée du Salat a une très-grande importance, en ce sens surtout qu'elle montre, au centre même de la chaîne pyrénéenne, les vrais rapports du trias, du jurassique et du crétacé inférieur, qui forment ce que j'ai appelé ma 3e série, dont les divers termes, — on se le rappelle, — sont *concordants* entre eux.

Ainsi que l'indique la fig. 14, qui a été relevée en amont de Gajan, sur la rive droite du Salat, l'oolithe (J^3) est recouverte, entre la Chapelle du Marsan et Saint-Lizier, par le néocomien (C^1 *n*), lequel est surmonté par l'aptien (C^1 *apt*), que recouvre, à son tour, au-delà de Saint-Lizier, l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), sur lequel on voit reposer, en certains points, le diluvium des plateaux (d^1).

La *faille de l'Arize*, F^3, fait reparaître près de l'Église de Gajan l'aptien, en contact un peu plus loin, dans la direction de Bordes-Vielles, avec les couches schisteuses et gréseuses, à empreintes végétales, de la craie moyenne (C^2). Enfin, plus au nord, et près du hameau que je viens de nommer, d'autres brisures font affleurer les couches triasiques (t^3), ainsi qu'un lambeau de néocomien (C^1 *n*), que recouvre en discordance la craie moyenne (C^2).

Voilà ce que l'on observe sur la rive droite du Salat.

Je vais maintenant donner une coupe détaillée des couches que l'on peut facilement étudier sur la rive gauche de la même rivière, grâce à la tranchée du chemin de fer de Toulouse à Saint-Girons, vis-à-vis de Saint-Lizier.

(1) *Comptes rendus de l'Institut*, t. LXVI, p. 432, 1868.
(2) *Bull. de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. V, 1871.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

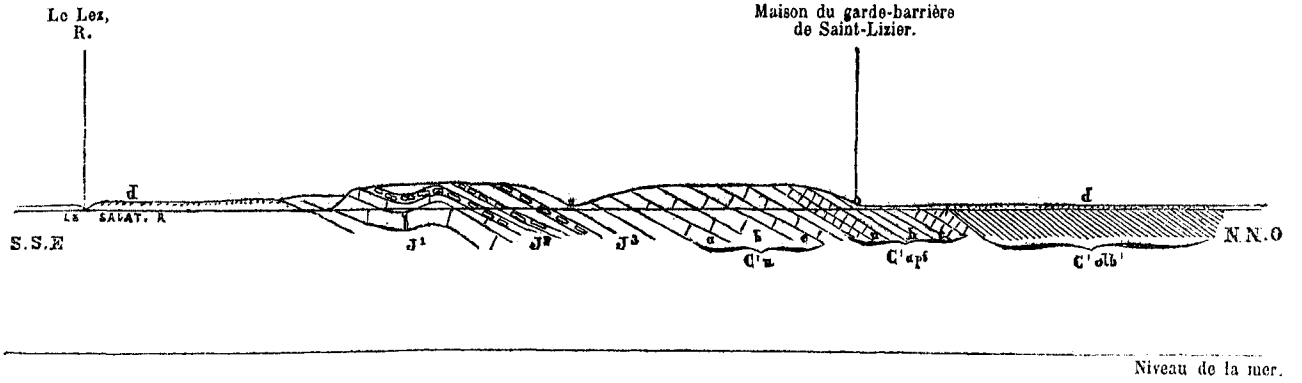


Fig. J.—Coupe le long de la rive gauche du Salat, entre le confluent de la rivière du Lez et la maison du garde-barrière de Saint-Lizier; échelle $\frac{1}{10000}$.

J¹ — Oolithe inférieure.

Calcaires bleus, bréchoïdes, à petits éléments, marmoréens, quelquefois dolomitiques (gd antique), jaunâtres et rougeâtres par places; calcaires bleus, grisâtres, veinés et calcaires fétides.

J² — Oolithe moyenne.

Dolomies noirâtres, grisâtres, fétides, contenant çà et là des fossiles peu déterminables. Ces dolomies constituent par leur désagrégation des gros blocs qui se distinguent très-nettement des calcaires, J¹, dont il vient d'être question.

J³ — Oolithe supérieure.

Calcaires dolomitiques, bleuâtres et cendreux; calcaire gris-esquilleux, veiné de blanc; calcaire gris-rosâtre, çà et là un peu bréchoïde, et calcaire gris, foncé, veiné, où se trouve une petite cavité. Ces couches doivent être rangées dans l'oolithe supérieure, ici sans fossiles, ou dans l'étage tithonique des Allemands.

C¹ *n* — Néocomien.

a, calcaires compactes, marmoréens, comme corrodés par les eaux, gris, gris-veinés, gris-bleuâtres, avec Caprotines se détachant en noir sur le fond clair de la roche;

b, calcaires gris-foncés, bleuâtres et gris-bleus, veinés de blanc, à nombreuses Caprotines (*Caprotina Lonsdalii*, *C.* indéterm.), radioles d'Oursins, Limes?, nombreux polypiers se détachant en blanc, Nérinées de grande taille, indéterm.;

c, calcaires gris-bleuâtres, souvent veinés de blanc et passant çà et là à des calcaires bleuâtres, foncés, à grains fins, renfermant des fossiles assez nombreux, mais toujours empâtés dans la roche: radioles de *Cidaris* appartenant aux *C. Pyrenaica* et *cydonifera*, très-nombreuses Caprotines, *Terebratula sella* et *Terebratula* de petite taille, indéterm., Polypiers indéterm., Serpules indéterm.

Cette série, *a, b, c,* est formée de roches souvent fétides sous le choc du marteau; elle a environ 200 mètres de puissance et représente les couches *a, b, c,* de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (*antè*, p. 43).

C¹ *apt* — Aptien.

a, calcaire à Caprotines, — se liant au précédent, — gris-bleuâtre, foncé, à grains assez fins; calcaire gris, rugueux à la surface, un peu fétide sous le marteau, passant peu à peu à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

un calcaire à grains très-fins, et calcaires bleuâtres, rougeâtres dans les joints, souvent comme un peu cendreux. Voici les fossiles que ces couches, — qui se trouvent à quelques mètres de la maison du garde-barrière de Saint-Lizier, — renferment :

Gastéropodes indéterm.
Pecten indéterm.
Ostrea aquila, d'Orb., de grande taille (*Exogyra sinuata*, Sow.).
Rhynchonella Aturica et *regularis*, Leym.
Terebratula sella, Sow.
— *Moutoniana*, d'Orb.
Caprina indéterm.
Caprotina Lonsdalii, d'Orb.?
— indéterm.
Cidaris Pyrenaica, Cott.
— *cydonifera*, Agass.
Echinospatagus indéterm.
Orbitolina discoidea et *conoidea*, Alb. Gras.
Serpula indéterm.

b, calschistes et calcaires bleuâtres, noirâtres, devenant jaunâtres à l'extérieur;

c, calcaires résistants, à grains fins, bleuâtres, grisâtres, foncés, contenant des nodules siliceux, et calcaires grisâtres, jaunâtres, renfermant d'assez nombreux fossiles :

Belemnites semicanaliculatus, Blainv.
Pecten indéterm. de grande taille.
Ostrea macroptera, Sow.
— *Boussingaulti*, d'Orb.?
— *aquila*, d'Orb. (*Exogyra sinuata*, Sow.).
Ostrea rectangularis, Rœmer.
Rhynchonella Aturica et *regularis*, Leym.
Terebratula Chloris, Coquand.
Cidaris indéterm.
Polypiers indéterm.
Serpula indéterm.

La série aptienne ou urgo-aptienne de Saint-Lizier, qui a environ 100 mètres de puissance, représente assez exactement celle de la coupe de Tuchan à Rivesaltes (couches *d*, *e*, *f*, *g*, *antè*, p. 43). L'horizon supérieur, c'est-à-dire les *Calcaires à Brachiopodes et Ostrea macroptera*, s'y observe très-nettement, mais ici, comme sur les bords de l'Ariége, l'élément schisteux de l'aptien se trouve en majeure partie remplacé par l'élément calcaire.

Je crois devoir ajouter que le terrain aptien est surtout fossilifère au pied nord de Saint-Lizier, dans le prolongement des couches que nous venons d'étudier, et vers Mouliéry.

C^1 *alb* — Albien inférieur.

Calschistes et schistes noirs, un peu psammitiques, très-puissants (5 à 600 mètres), que l'on voit très-bien dans le lit de la rivière et qui se développent d'une manière remarquable à l'ouest de la coupe, dans la région de Montgauch, à l'est, vers les métairies de Monredoun et de Saint-Jacques, où ils forment des mamelons noirâtres, arrondis, plus loin recouverts par le diluvium ancien du plateau de Biros (voir la coupe, fig. 14). Ces calschistes et ces schistes de couleur foncée me rappellent exactement ceux de Saint-Paul-de-Fenouillet et de Quillan ; ils sont même, en quelques points, un peu rougeâtres comme eux. Voici, parmi les corps organisés qu'ils renferment, ceux que j'ai recueillis sur les bords du Salat et entre Mouliéry et Monredoun, non loin du cimetière de Saint-Lizier :

Belemnites minimus, Lister?
Nautilus indéterm., de grande taille.
Ammonites fissicostatus, d'Orb.?
— *Milletianus*, d'Orb.?
— *Mayorianus*, d'Orb.?
— indéterm.
Hamites indéterm.
Turritella indéterm.
Natica Gaultina, d'Orb.
Solarium Albense, d'Orb.
Cardita indéterm.
Nucula bivirgata, Fitton.
Arca carinata, Sow.
Pecten indéterm.
Lima indéterm.
Plicatula radiola, Lam.
Terebratula Dutempleana, d'Orb.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Comme en d'autres régions, j'ai reconnu que certains fossiles de l'albien inférieur étaient associés à des espèces aptiennes (*Plicatula radiola, Nucula bivirgata, Ostrea aquila*); mais je n'ai pas remarqué ici l'assise albienne indiquée dans l'aptien des bords de l'Ariége.

Je crois devoir ajouter qu'à 100 ou 200 mètres au-dessous de l'horizon de la *Plicatula radiola*, on observe ici, comme à Saint-Paul-de-Fenouillet et à Quillan, quelques Ammonites de grande taille, ayant absolument le même faciès; elles semblent ici moins abondantes.

d. — Terrain diluvien.

Ce terrain, très-développé dans la vallée du Salat, s'observe à divers niveaux : on le reconnaît dans la plaine proprement dite, et au-dessus des formations jurassique et crétacée inférieure que je viens de décrire; il est même associé là avec de gros blocs d'origine glaciaire.

Par les détails qui précèdent on voit que le terrain crétacé inférieur est constitué dans l'Ariége occidentale de la même manière que dans les Pyrénées-Orientales et que dans les Pyrénées de l'Aude. Seuls, les deux sous-étages moyen et supérieur de l'albien ne s'y montrent pas; ils ont disparu ici à la suite d'érosions ou de failles.

J'ajouterai qu'avant mes observations, les étages néocomien, aptien et albien étaient confondus avec le terrain jurassique tout entier, dans le groupe du lias : la couleur noire des schistes de l'albien inférieur et les nombreuses brisures qui font reparaître, plus au nord, les couches liasiques fossilifères, en avaient imposé aux premiers observateurs (1).

Ce serait par trop sortir du cadre que je me suis imposé que d'essayer de décrire en entier la coupe de la vallée du Salat, je me bornerai à renvoyer le lecteur aux notes dont j'ai parlé et à mon Tableau synoptique des terrains pyrénéens. Je dirai cependant que la bande crétacée inférieure que j'ai signalée dans le bassin de Tarascon reparaît ici près de Soueix, mais bien atrophiée. Ce sont les schistes de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) qui affleurent à Coumelège, et c'est en dehors de ma coupe, un peu à l'est de Biert, que se montrent les calcaires à Caprotines de l'aptien ou du néocomien, qui se relient, sauf une petite interruption, à ceux de Tarascon. Cette bande,

(1) Tout récemment encore, M. Mussy, dans le *Texte explicatif de la Carte géologique et minéralurgique du département de l'Ariége* (Foix, 1870), continue à ranger dans les marnes suprà-liasiques les schistes noirs aptiens et albiens dont je viens de parler. Il est vrai de dire que cet ingénieur n'a jamais tenu compte des travaux pyrénéens publiés en dehors de l'École des mines. Aussi écrit-il en 1870 ce qu'il avait écrit en 1867, à savoir que :

« Tous les étages jurassiques supérieurs aux marnes suprà-liasiques paraissent manquer dans l'Ariége » où l'on passe directement du lias au calcaire à Dicérates, rappelant les parties supérieures de l'âge » crétacé du Nord de la France » (p. 151).

Ce qui revient à dire que M. Mussy supprime du coup les terrains oolithiques inférieur, moyen et supérieur, le néocomien, l'aptien et l'albien, et peut-être une partie du cénomanien ! N'a-t-il pas d'ailleurs placé le terrain de calcaire carbonifère de Prades et de Vicdessos dans le lias supérieur.

Voilà où conduit quelquefois la lithologie quand elle ne s'appuie pas sur la paléontologie, et voilà où amène, à son tour, l'*abus* de la théorie du métamorphisme!

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ainsi que les terrains primordiaux et de transition du massif de Lacourt et de Riverenert, se trouve comprise entre les deux grandes *failles de Castelnau-de-Durban*, F^4, et *de Soueix*, F^6.

Fig. 15. — COUPE DE LA VALLÉE DU GER.

La craie moyenne (C^2) et notamment le conglomérat cénomanien de Camarade constituent, non loin de la Garonne, le Mont-Jaymes. C'est dans ce conglomérat qu'ont été rencontrés certains blocs fossilifères qui ont fait croire à M. Hébert que cette formation appartenait tantôt au terrain crétacé inférieur et tantôt au terrain du lias, suivant qu'il y recueillait, à Miramont, la *Terebratula punctata*, et au Mont-Jaymes, les *Orbitolina discoidea* et *conoidea* (1).

Le terrain crétacé inférieur n'apparaît, en réalité, que dans les environs de Lespiteau et de Soueich; il est composé de calcaires à Caprotines, qui, par la *faille de l'Arize*, F^5, butent contre les calschistes et les schistes psammitiques, noirâtres, de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), qui forment ici, comme à Quillan et dans la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet, des montagnes de teinte foncée, pyramidales et coniques, caractéristiques (Voir le dessin, fig. C, *antè*, p. 26).

Si la coupe qui nous occupe eut été construite sur la rive gauche du Ger, au lieu d'avoir été relevée sur la rive droite, nous aurions pu étudier, au-delà du Pont de la Houle, où se montre, à la suite de failles très-curieuses, le jurassique supérieur (J^2 et J^3), une puissante série calcaire, — formée par les étages néocomien et aptien, — qui constitue le massif sud-est de Cagire, et qui représente la bande crétacée méridionale que nous avons étudiée dans le bassin de Tarascon et sur les bords du Salat.

J'ai en effet observé sur la montagne qui porte sur la Carte du dépôt de la Guerre la cote 1380, à 2 ou 3 kilomètres à l'est du Col de la Selette et au nord du Col de la Clin, des couches remplies de Caprotines et renfermant aussi les *Ostrea macroptera* et *aquila*. C'est incontestablement de cette région que provient le bloc d'*Orbitolina conoidea* et *discoidea* trouvé autrefois dans le lit du Ger, près du Pont de Hennemorte, par M. Fontan. Le temps m'a manqué pour y rechercher en place ces fossiles, mais j'ai pu cependant y reconnaître ceux qui leur sont toujours associés.

La série crétacée inférieure dont je viens de parler, et dont j'ai reconnu depuis longtemps le terme le plus ancien au sommet de Cagire (2), bute par une faille en rejet, le long du Ger, entre Couledoux et le Pont de la Houle ou de Hennemorte (voir la carte, fig. 9), contre le terrain de calcaire carbonifère, de façon à ce que la rive

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 343-346, 1867.

(2) *Bull. de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. III, 1869 ; et t. IV, p. 39, pl. I, 1870.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

droite de cette rivière appartienne à cette dernière formation et la rive gauche au terrain de craie. C'est ce qui explique pourquoi dans la coupe, fig. 15, — qui a été construite, je le répète, sur la rive droite du Ger, — le terrain crétacé de la haute région de Cagire, ne se trouve pas indiqué : à sa place s'étale largement le calcaire carbonifère (h).

On ne remarquera pas sans étonnement, même après la coupe de la vallée de l'Ariége (*antè*, p. 58), les immenses brisures qui, le long du Ger, font affleurer au même niveau, des terrains d'âge si différents : à Lespiteau, par la *faille de l'Arize*, F^3, le néocomien (C^1 n) y coudoie l'albien (C^1 alb^1); celui-ci, à Campagne, est en contact avec le lias ($J_{'''}$ et $J_{''}$), lequel bute carrément contre le granite (y), près du Pont de Giret, par la *faille de Castelnau-de-Durban*, F^4, puis l'oolithe de Hennemorte (J^2 et J^3), très-plissée, très-bouleversée, se trouve pincée entre les roches primordiales granitiques ou plutôt granitoïdes de Cazaril (y^2) et le massif carbonifère (h) de Couledoux (1). Ce dernier contact a lieu par la *faille de Soueix*, F^5. Le calcaire carbonifère est suivi, au-delà de Costo-de-la-Molo, par le dévonien (i^3) et le silurien (i^2).

M. Hébert, dans son travail sur le *terrain crétacé inférieur des Pyrénées*, a donné une coupe d'une portion de la vallée du Ger; il a fait connaître, le premier, le gisement de l'*Ostrea virgula* dans le jurassique supérieur de Hennemorte (2), mais il a exagéré le nombre des failles qui accidentent le terrain secondaire de cette dernière région.

Fig. 16. — Coupe de la vallée de la Garonne.

De Montrejeau, qui est assis sur le miocène horizontal (m), à Labroquère, sous le parallèle de Burs, le terrain diluvien (d) et les dépôts morainiques glaciaires ($d.\ g$) cachent le sous-sol, mais les petites montagnes, arrondies par les anciens glaciers, que l'on remarque au-delà de Bazert et qui sont figurées sur ma coupe à l'arrière-plan, appartiennent, je crois, à l'albien inférieur (C^1 alb^1 ?); elles sont constituées par des calcaires noirâtres, alternant avec des calschistes. Près de Burs, ces couches sont cachées par des boues glaciaires et des blocs erratiques.

Quelques bancs de la craie moyenne (*conglomérat de Camarade*) (C^2) affleurent sur le mamelon qui domine à l'est le petit lac morainique de Barbazan. Sous ces

(1) C'est au commencement de l'année 1870, c'est-à-dire avant que j'eusse connaissance du travail de M. Coquand sur le calcaire carbonifère de la vallée d'Ossau, que j'ai rangé, *grâce à la lithologie et à la stratigraphie*, le système dit *jurassique métamorphique* de Couledoux dans le terrain de transition le plus supérieur (*Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, t. IV, p. 31). Depuis que j'ai lu la note du savant géologue de Marseille, j'ai cantonné ce système d'une façon plus précise, puisque les couches de Couledoux rappellent de tous points celles au milieu desquelles ont été trouvés, dans les Basses-Pyrénées, des fossiles caractéristiques de l'époque carbonifère.

(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 347, 1867.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

bancs, apparaissent des calcaires compactes à Caprotines qui doivent être rangés, je le pense, dans le néocomien (C^1 *n*), qui serait là *renversé* sur les couches aptiennes de Barbazan (C^1 *apt*?). Je dis aptiennes avec un point de doute, car je n'ai pas rencontré les Orbitolines et l'*Ostrea aquila*, qui se montrent à quelques kilomètres plus au sud, dans la petite chaîne réellement aptienne de Gourdan. Mais j'ai recueilli cependant dans des calcaires et des calschistes, qui me rappellent ceux de l'aptien ou de l'urgo-aptien de l'Ariége, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, des Serpules, des Térébratules et de petites Ostracées identiques à celles que j'ai signalées à ce niveau.

La *faille de l'Arize*, F^3, fait apparaître ensuite les calschistes et les schistes un peu psammitiques, noirâtres et grisâtres, avec petits bancs de calcaires gris, fins, bleuâtres, subordonnés, de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), en couches verticales, qui se courbent ensuite en fond de bateau pour s'étendre jusqu'auprès de Galié, où de nouvelles brisures font affleurer les calcaires gris, compactes, à Caprotines, signalés depuis longtemps par M. Leymerie, calcaires que je place dans le néocomien (C^1 *n*).

La courbure en fond de bateau, qui a affecté les schistes et les calschistes de l'albien inférieur, empêche de donner à ces couches la puissance de 3,000 mètres que leur attribue M. Leymerie, dans son récent travail sur le terrain crétacé inférieur des Pyrénées (1). Leur épaisseur est considérable, mais ne me semble pas plus forte que dans l'Ariége et dans l'Aude. Je dois ajouter que je n'ai pas rencontré jusqu'ici de fossiles déterminables dans l'étage albien de la vallée de la Garonne.

De gigantesques brisures placent entre le néocomien (C^1 *n*) de Galié et le dévonien (i^3) de Frontignan, de puissantes assises appartenant à l'oolithe (J^1) et au lias ($J_{c''}$ $J_{c'}$ J_c). Mais ces assises, au lieu d'être dirigées E.-O., comme la craie inférieure dont je viens de parler, sont orientées N.-S., c'est-à-dire dans le sens de ma coupe. Il s'ensuit qu'il devient impossible de les représenter avec leur inclinaison réelle. Quoi qu'il en soit, et désirant donner une idée de la variété des terrains que l'on rencontre dans cette région, j'ai indiqué, sur le premier plan, l'oolithe inférieure (J^1) d'Ore, qui bute contre le néocomien (C^1 *n*); sur le second plan, les couches liasiques ($J_{c''}$ $J_{c'}$ J_c), que l'on peut étudier si l'on va de Saint-Pédardet à Frontignan, c'est-à-dire si l'on recoupe en écharpe la base des formations jurassiques; et enfin sur le troisième plan, les restes de l'ancienne moraine latérale des glaciers de la Garonne (*d. g*), qui recouvrent en partie ces divers terrains.

Quoique ceci soit en dehors de mon cadre, j'ajouterai que le lias de Saint-Pédardet est en tout semblable à celui des contrées classiques. Ce qui revient à dire qu'il n'y a pas dans la Haute-Garonne, comme certains géologues le prétendent, du *lias métamorphique*. Le terrain que l'on désigne ainsi appartient au calcaire carbonifère (*h*), qui constitue, notamment en amont, la montagne de Cap del Mount de Saint-Béat.

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 288, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

indiqué sur ma coupe (1). Je ferai d'ailleurs remarquer que le calcaire carbonifère est séparé du lias de Saint-Pédardet par les *failles de Castelnau-de-Durban*, F^4, et *de Soueix*, F^5, qui font affleurer les roches primordiales et de transition de Fronsac et d'Eup (y, i^1, i^2 et i^3), derrière lesquelles, par suite d'une faille orientée N.-N.-O., apparaît le puissant massif secondaire du Gars et de Cagire, dont j'ai déjà parlé en décrivant la coupe de la vallée du Ger (*antè*, p. 69), massif que j'ai figuré sur la fig. 16 à l'arrière-plan et tel qu'on l'aperçoit en remontant la vallée de la Garonne.

Fig. 17. — Coupe de la vallée de la Neste d'Aure.

L'ancien dépôt glaciaire remanié du plateau de Lannemezan ($d.\ g$) et le diluvium ancien (d) de la vallée de la Neste recouvrent en majeure partie, près de Labarthe-de-Neste, des schistes noirâtres, plus ou moins ardoisiers, jaunâtres par décomposition, azoïques, qui se développent ensuite largement dès avoir franchi la rivière que je viens de nommer, et auxquels sont subordonnées, près du moulin de Berbizier, quelques minces couches bréchoïdes, foncées, à éléments schisteux et calcaires, qui ressemblent de tous points à celles que nous avons reconnues à La Barthole et près de Courrent (vallée du L'Hers Vif, *antè*, p. 56). Ces schistes et ces couches bréchoïdes, qui appartiennent à l'albien inférieur (C^1 alb^1), sont suivis par un système calcaire dans lequel se trouve les grottes de Lortet et que je range, avec un point de doute, dans l'albien moyen (C^1 $alb^{2?}$).

Ce système se compose de calschistes, de calcaires gréseux, de calcaires blonds ou bleuâtres, rubanés, qui alternent avec des conglomérats très-curieux, dont chaque élément, calcaire ou schisteux, est souvent entouré de minces rubans calcareux, qui se moulent autour d'eux à la façon des agates-onyx. Ces conglomérats eux-mêmes alternent avec des schistes noirâtres. Puis viennent d'autres calcaires marmoréens, rubanés, blanchâtres, grisâtres, et des cargneules, auxquels succède une masse assez considérable d'ophite tigrée, verdâtre, plus ou moins foncée, épidotifère (O), accompagnée d'argile talqueuse, qui semble former une puissante couche (2) entre les calcaires et les cargneules dont il vient d'être question et les roches qui la bordent au sud ; ces dernières sont composées de conglomérats, de couches noirâtres et schis-

(1) M. le docteur Garrigou rapporte, comme moi, les calcaires marmoréens de Saint-Béat et de Cierp au calcaire carbonifère. La détermination de l'âge de ces couches résulte de nos études communes (Voir *Mém. de l'Acad. de Toulouse*, 1871 ; *Monographie de Luchon*, en cours de publication, p. 181, 1870-1871).

(2) M. Hébert, qui a étudié après M. Leymerie la partie inférieure de la vallée de la Neste, dit, avec juste raison, que la diorite, c'est-à-dire l'ophite, de Lortet est antérieure au dépôt du calcaire et que ce n'est pas son éruption qui a été cause des dislocations que l'on remarque dans cette vallée (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIV, p. 553, 1867).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

teuses, noduleuses, et de puissants calcaires, jaunâtres, marmoréens, et constituent le massif des grottes proprement dit.

Dans toutes ces couches je n'ai pas trouvé un seul fossile, quoique M. Leymerie y ait signalé des Caprotines (1). Aussi est-ce avec doute, je le répète, que je place le terrain de Taunis-Lortet dans la craie inférieure.

J'ajouterai que le système de Lortet est orienté N.-N.-E.; il bute, un peu avant d'arriver à Bazus, par la *faille de l'Arize*, F^3, contre de vrais calcaires à Caprotines, dirigés E.-O, qui représentent le néocomien (C^1 *n*) et peut-être l'aptien (C^1 *apt*?). Ces calcaires sont suivis par les schistes et les calschistes noirâtres, un peu psammitiques, sub-ardoisiers, de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}).

Une autre faille fait apparaître de nouveaux calcaires à Caprotines, à *Cidaris Pyrenaica*, etc., très-puissants, qui représentent sans doute le néocomien (C^1 *n*) et qui paraissent enserrer, à Darré-Castet, des couches que par leur caractère lithologique (calcaires marneux, schistes noirâtres et calcaires noirs à grains fins, veinés de blanc) j'associerais à l'aptien (C^1 *apt*?). Pressé par le temps, je n'ai pu y trouver de fossiles déterminables. J'inscris donc avec hésitation les couches de Darré-Castet (Héchettes) dans ce dernier étage, qui, s'il existait, formerait un pli dans la formation néocomienne.

Ce qui est remarquable à étudier dans la vallée de la Neste d'Aure, ce sont les puissantes couches de la formation jurassique qui, *concordantes* avec celles du néocomien (C^1 *n*), sont *renversées* sur celles-ci. En effet on observe successivement et inclinés au sud : les calcaires dolomitiques et les dolomies noirâtres, fétides, des trois étages de l'oolithe (J^3, J^2, J^1), les schistes, les calcaires et les cargneules du lias supérieur, moyen et inférieur ($J_{'}$ $J_{''}$ $J_{'''}$). Le liasien est ici très-fossilifère, et le sinémurien a des roches en tout semblables à celles des parties orientale et médiane de la chaîne. Nouvelle preuve de l'autonomie de chacun de ces étages dans nos montagnes et du peu de créance que l'on doit prêter à la théorie de leur transformation par voie de métamorphisme (2).

La *faille de Castelnau-de-Durban*, F^4, met côte à côte le sinémurien ($J_{'''}$) et le terrain cambrien (i^1), lequel se trouve en relation, un peu plus loin, avec les roches granitoïdes du laurentien (y^2). A Ilhet-Sarrancolin, une autre brisure fait apparaître un terrain tout aussi problématique que celui de Lortet et que je range comme ce dernier, avec doute, dans l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}?).

Le terrain d'Ilhet-Sârrancolin est formé : de calcaires noirâtres à dypire; de calcaires gris, esquilleux; de schistes verdâtres, talqueux, alternant avec de petits bancs de calcaire; de calcaires rubanés, grisâtres, avec sections de Gastéropodes indéter-

(1) *Hist. des Progrès de la Géologie*, t. VI, p. 553, 1856.

(2) Voir au surplus le tableau synoptique des terrains observés dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

minés; de calcaires noirâtres, fétides; de calcaires bréchoïdes et rubanés, semblables à ceux du massif de Lortet et empâtant comme ceux-ci, en se moulant autour d'elles, des roches calcaires ou schisteuses. Ces calcaires bréchoïdes sont suivis par des calcaires gris, marmoréens, flambés de vert et de rouge, exploités, et connus sous le nom de marbres de Sarrancolin, qui renferment des traces de Nérinées indéterminables quant à l'espèce et dont je dois la connaissance au savant Président de la Société Ramond, M. Em. Frossard, de Bagnères-de-Bigorre. Ces dernières couches sont en contact, à leur tour, avec des calcaires gris, compactes, blanchâtres, aussi marmoréens que les précédents, et qui laissent apparaître, çà et là, quelques traces de fossiles indéterminables (Polypiers, *Ostrea?*, *Caprotina??*).

Cette série calcaire, dont ma coupe indique la grande puissance, bute par la *faille de Soueix*, F^5, contre des grès siliceux et des poudingues que je place dans le dévonien supérieur (i^3), c'est-à-dire dans le *vieux grès rouge* des Anglais, parce que ces couches détritiques sont suivies en *concordance* par des calschistes et des quartzites du dévonien inférieur, eux-mêmes en relation concordante avec le silurien fossilifère de Frechet d'Aure (i^2) et avec le cambrien d'Arreau (i^1).

On me pardonnera les détails un peu minutieux dans lesquels je viens d'entrer, en raison de la difficulté que présente la détermination précise de certaines couches que j'attribue au terrain crétacé inférieur. J'ai voulu saisir les géologues de mes hésitations pour qu'ils essaient d'enlever quelques-uns des points de doute que j'ai semés le long de la vallée de la Neste.

Quoiqu'il en soit, il n'est pas moins vrai que les principaux étages du terrain crétacé inférieur se montrent ici avec leurs caractères habituels, et je ne doute pas que de nouvelles recherches n'amènent la découverte de la faune aptienne dans les endroits où, au point de vue lithologique, j'ai cru reconnaître le terrain aptien.

Fig. 18. — Coupe de la Bigorre, du massif de Mouné et du Pic du midi de Bagnères.

Le département des Hautes-Pyrénées est de tous les départements pyrénéens le plus difficile à étudier au point de vue géologique. La coupe de la vallée de la Neste d'Aure nous en a donné un exemple, celle de la Bigorre nous en fournira un second.

Au contact du miocène, on observe tout d'abord la bande nummulitique (e^4), garumnienne (G) et crétacée supérieure (C^5) *renversée*, que nous avons reconnue dans l'Aude et dans l'Ariége orientale, — fig. 11 et 12, pl. II, — qui existe dans les Petites Pyrénées de l'Ariége occidentale et de la Haute-Garonne (1), et qui, cachée

(1) Voir mes coupes des Petites Pyrénées insérées dans le *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, pl. VI, 1868; et dans les *Comptes-rendus de l'Institut*, t. LXVI, p. 432, et t. LXVII, p. 414, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

par le dépôt glaciaire et le miocène du plateau de Lannemezan, reparaît dans la Bigorre. A cette bande succèdent la craie moyenne (C^2) et un peu plus loin les fameuses ophites et les calcaires à minéraux si variés du Château de Cassan et du Pont de Pouzac, que je place, avec beaucoup d'hésitation, dans la formation du calcaire carbonifère (*h* ??).

La *faille de l'Arize*, F^3, fait ensuite apparaître les roches du Mont-Olivet de Bagnères-de-Bigorre, représentant peut-être l'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}), suivies par celles du Mont-Bédat formées de calcaires variés, compactes, rosâtres, gris, gris-bleuâtres, veinés; de calcaires bréchoïdes, de teinte claire, qui appartiennent à l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}) et où je n'ai recueilli que des Pentacrines qui me rappellent le *P. cretaceus*. Ces couches sont en contact avec des schistes vert-sales, bacillaires, ardoisiers, talqueux, se divisant en parallélipipèdes, à la partie supérieure desquels se montrent des roches ophitiques verdâtres (O), constituant des couches ou des filons. Ces schistes, que je range dans l'albien inférieur ou supérieur (C^1 *alb*$^{1\text{ ou }3}$), se développent sur une grande échelle dans le pays de Labassère et de Neuilh, à l'ouest du Cot de Ger (voir la coupe, fig. D), où ils alternent avec des roches ophitiques, des calcaires compactes et des calschistes; ils sont souvent gris-noirâtres et bleuâtres, plus ou moins ferrugineux; on les exploite, près de Labassère, comme ardoises. Ce sont les mêmes schistes que l'on aperçoit en allant de Bagnères-de-Bigorre aux bains de Salut.

Une faille les met en contact avec les couches dolomitiques de l'oolithe moyenne et inférieure (J^2 et J^1), que suivent les schistes, les calcaires et les cargneules du lias ($J_{,}$ $J_{,,}$ $J_{,,,}$), qui composent le Mouné de Bagnères-de-Bigorre. On se rappelle que c'est à M. Em. Frossard que l'on doit surtout la connaissance des gîtes fossilifères liasiques et oolithiques de cette région. Je ferai observer que la série jurassique en question est orientée N.-N.-O.

Une autre faille fait apparaître, à la base méridionale et occidentale du Mouné, une puissante masse ophitique (O) verdâtre, en contact avec des schistes ardoisiers, bleuâtres, jaunâtres par décomposition, des calschistes bleuâtres et des schistes talqueux, çà et là blanchâtres. Ces couches, dont la puissance dépasse 500 mètres, et qui forment par leur développement la plaine d'Esquiou, appartienent, je crois, à l'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}); elles sont dominées, au sud, par des calschistes à Gastéropodes indéterminés (Nérinées??), par des calcaires gris, compactes, esquilleux, à lignes noires ressemblant à des tests de Caprotines??, et par des calcaires noirâtres, veinés, auxquels sont subordonnés quelques bancs bréchoïdes, qui constituent la crête de Bayen (1054 m.) et qui reposent sur d'autres schistes peu développés, sur des calschistes et sur une seconde masse considérable d'ophite tigrée, épidotifère.

Je place, avec un point de doute, ces dernières couches calcaires et schisteuses, c'est-à-dire celles de la crête de Bayen, dans l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}), ou dans l'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}). Ce sont ces couches qu'autrefois, — avant d'être édifié sur

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

le grand développement du terrain de craie, — je rangeais dans le corallien à Nérinées (1). Elles butent par faille contre le terrain de transition du vallon de la Vialette (i^3, i^2, i^1), très-plissé, que l'on ne quitte plus jusqu'au Col d'Arises, où des granites-gneiss se montrent pour se courber ensuite, je le pense du moins, en fond de bateau et ressortir au sud du Pic du Midi de Bagnères.

Par ces détails on voit combien sont difficiles à déterminer certains terrains secondaires de la Bigorre et combien ces terrains sont brisés ou faillés.

Fig. 19. — Coupe de la vallée d'Asson.

Le château Dufau, à Coarraze, est assis sur des calcaires à dalles, alternant avec des argiles grises et des bancs gréseux, qui représentent la craie moyenne (C^2) et que l'on retrouve à Guillemasse. A ces couches succèdent, sans qu'on puisse étudier le point de contact, à cause de la végétation, des schistes noirâtres qui appartiennent à l'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}) et qui alternent avec des calcaires à Caprotines et avec des ophites.

Voici le détail des couches que l'on observe, dès qu'on rencontre les roches noirâtres, entre Som et Arthez d'Asson, c'est-à-dire sur 4 kilomètres de longueur :

Schistes noirs, inclinés de 45° au sud, au milieu desquels apparaissent des couches ophitiques, verdâtres, et des calcaires ophitiques (O);

Calschistes noirs;

Calcaires gris, compactes, esquilleux, veinés, du Pont Latapie, avec traces de fossiles (Caprotines?, Pentacrines, *Cidaris*), et calcaires noirâtres, à grain fin. Épaisseur : 50 à 60 mètres;

Schistes ardoisiers, inclinés de 60° environ, parmi lesquels se montrent des couches ophitiques, verdâtres, bien caractérisées. Le petit hameau de Versailles se trouve assis sur ce système ;

Schistes noirs, ardoisiers ou sub-ardoisiers, verticaux, alternant plusieurs fois, jusqu'au-delà de Grabot, avec plusieurs couches ophitiques, verdâtres, et des couches un peu granitoïdes. Ces schistes se décomposent souvent, deviennent alors rougeâtres et comme brûlés; ils me rappellent de tous points ceux que j'ai signalés dans la vallée de Neuilh (fig. D, p. 29) et ceux du Mas-Gaffard dans les Corbières (*antè*, p. 45).

Dans cette formation schisteuse qui constitue une région très-déprimée (voir ma coupe), se développent de nouveau, avant d'arriver à Arthez d'Asson, des calcaires compactes, gris-bleuâtres.

La *faille de l'Arize*, F^3, fait apparaître ensuite un puissant système de calcaires gris, compactes, esquilleux, constituant le pic de Gers et les pyramides de Castet-

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 720, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Mauheït et de Castet-Oussès, dans le voisinage d'Arthez d'Asson. C'est là que commence la montagne. Ces calcaires contiennent quelques Caprotines et doivent être rangés dans le néocomien (C^1 *n*).

La coupe de la vallée d'Asson, entre Coarraze et Arthez d'Asson, a été relevée par moi il y a peu de temps, mais la partie sud de cette coupe résulte d'une course que je fis, en compagnie de M. Leymerie, au mois de septembre 1867, alors que ce savant hésitait à croire que les calcaires à Caprotines doivent être séparés du terrain jurassique, et alors que je n'avais pas encore soupçonné l'autonomie de chacun des étages de la formation crétacée inférieure; je ne donne donc cette partie de coupe, au sud d'Arthez d'Asson, que comme une ébauche ou comme un simple renseignement.

Ce qui est surtout remarquable dans la vallée qui nous occupe, c'est la présence des calcaires compactes à Caprotines (C^1 *n*) à la Forge Nogarot, au nord de Callibet, pincés, sans doute, par un pli concave, au milieu de couches appartenant d'une manière incontestable au terrain de l'oolithe (J).

Au-delà de Lastète apparait un puissant système de calcaires, de calschistes, avec gîtes ferrugineux et ophites, de schistes ardoisiers, veinés de quartz, de calcaires zonés, de calcaires euritiques et marmoréens, sur la position duquel j'hésitais il y a quelque temps, et que je range maintenant dans le calcaire carbonifère (*h*) par des raisons que je développerai dans un autre travail.

Fig. 20. — Coupe de la vallée d'Aspe.

La vallée d'Aspe est sans contredit une des plus intéressantes des Pyrénées et, comme je l'ai dit, elle rappelle, par la nature de ses couches, par ses brisures et par le pittoresque de ses défilés, la vallée de l'Aude dans les environs de Quillan et d'Axat.

On y remarque absolument les mêmes roches : les calcaires à Caprotines du néocomien (C^1 *n*) sont, comme ceux de la Pierre-lisse, compactes, marmoréens et remplis de Caprotines; les schistes, les calschistes et les calcaires de l'aptien (C^1 *apt*) sont en tout semblables à ceux des environs de Quillan et de Saint-Martin (ils contiennent aussi, comme les calcaires de l'aptien de ces régions, des Caprotines); enfin les schistes et les calschistes noirâtres de l'albien inférieur (C^1 *alb*^{1}) ressemblent point par point à ceux des bassins de Quillan et d'Axat. Seuls, les calcaires que j'attribue dans ma coupe à l'albien moyen, avec un point de doute (C^1 *alb*^{2} ?), ne paraissent pas présenter les couches bréchoïdes que j'ai signalées à diverses reprises dans ce sous-étage; mais il est vrai de dire que je n'ai pu étudier ici ce système que sur une très-petite épaisseur.

Les fossiles que l'on aperçoit empâtés dans les calcaires de ces divers étages

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sont les mêmes que ceux que j'ai recueillis en d'autres points de la chaîne : nombreuses Caprotines, dont le test se détache d'ordinaire en noir sur le fond clair de la roche, Polypiers aussi très-nombreux, radioles de *Cidaris Pyrenaica* et *cydonifera*, Térébratules, Rhynchonelles, Nérinées, Peignes, etc. Mais je dois ajouter que les schistes et les calschistes paraissent beaucoup moins fossilifères que dans la partie orientale de la chaîne. Je n'ai recueilli, jusqu'à présent, que de rares fossiles dans l'aptien (*Ostrea aquila*, *Belemnites semicanaliculatus*), et je n'ai pas ramassé un seul fossile de l'albien inférieur. Il est bon d'ajouter que la végétation la plus riche, à l'encontre de ce qui existe dans les Pyrénées-Orientales et dans l'Aude, recouvre ici les couches schisteuses et contrarie les recherches.

La seule chose particulière à cette coupe, quant à la lithologie du terrain crétacé inférieur, est la présence, à la partie supérieure du sous-étage albien inférieur (C^1 *alb*^{1}), d'une masse considérable d'ophite (O) verdâtre, tigrée, qu'accompagnent des calcaires veinés, avec parties verdâtres, et des calcaires jaunâtres, dolomitiques?. Cette ophite, que l'on remarque au sud de Lurbe, se décompose en certains endroits et se trouve recouverte, en quelques points, par des débris morainiques (*d.g*).

Le terrain oolithique est ici consitué comme partout : ce sont des schistes, des calschistes, des calcaires veinés, des calcaires gris, et surtout des dolomies noirâtres, fétides, qui entrent dans sa composition. Je n'ai pu voir nulle part, sur le parcours de ma coupe, les couches liasiques que l'on disait affleurer ici. J'ai tout lieu de croire que la *Spiriferina Hartmanni*, signalée par d'Orbigny dans son Prodrome, a été recueillie au nord-ouest de Bédous et non dans la vallée d'Aspe proprement dite.

Des failles nombreuses accidentent d'une façon remarquable le terrain secondaire : l'une d'elles, la *faille de l'Arize*, F^3, place, côte à côte, les schistes pourris à Fucoïdes du cénomanien (C^2) (1) contre l'aptien de Saint-Christeau (C^1 *apt*); celle de *Castelnau-de-Durban*, F^4, met en contact l'oolithe (J) et l'albien moyen (C^1 *alb*^{2}); et celle de *Soueix*, F^5, fait buter, comme dans les gorges de Saint-Georges, le terrain secondaire, — ici d'un âge plus ancien que dans l'Aude, c'est-à-dire l'oolithe (J), — contre le calcaire carbonifère (*h*) de la Borde d'Ichaud.

On doit à M. Leymerie une *Esquisse géognostique de la vallée d'Aspe* (2). Ce savant croyait que seules les couches qui avoisinent Escot et Lurbe dépendaient du terrain crétacé inférieur, lequel correspondait, suivant lui (p. 21 du tirage à part), à l'ap-

(1) C'est dans ces schistes, inclinés de mille manières, que l'on trouve des calcaires subordonnés, bleus, veinés, et des dalles calcaires recouvertes d'un enduit psammitique, et c'est entre Soeix et l'Église de Bidos, que l'on remarque des calcaires siliceux, gris, esquilleux, plus ou moins rubanés, avec bandes de silex, qui me rappellent exactement les couches de Saint-Jean-de-Luz et de Bidache. Ces schistes à Fucoïdes, avec calcaires subordonnés, sont surmontés, au nord d'Oloron, par des bancs gréseux et ligniteux, qui appartiennent à la partie supérieure de la craie moyenne, c'est-à-dire au turonien.

(2) *Mém. de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse*, 6e sér., t. IV, 1866.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tien, à l'albien et au cénomanien. Il rangeait les terrains variés qui affleurent entre Escot et Bédous (voir ma coupe) dans la formation jurassique. Plus tard dans son *Mémoire pour servir à la connaissance de la division inférieure du terrain crétacé pyrénéen* (1), ce géologue n'ose pas modifier d'une façon absolue sa première manière de voir, mais il ajoute (p. 300) : « Peut-être devrait-on lui rattacher (au terrain » crétacé inférieur) le calcaire de Sarrance, qui offre aussi des lignes courbes de » couleur noire, et faire remonter la limite du grès vert jusque vers le bassin de » Bédous, où se trouvent des dolomies et des couches renfermant des espèces du » lias moyen. »

Ma coupe de la vallée d'Aspe montre qu'il convient de ranger dans la craie inférieure la majeure partie des couches qui affleurent entre Sarrance et la Borde d'Ichaud, près de Bédous.

Fig. 21. — COUPE DE LA VALLÉE DE LA SOULE OU DU SAISON.

La partie occidentale des Basses-Pyrénées, c'est-à-dire le pays Basque, est très-disloquée. On y remarque trois directions principales : celle des Pyrénées, O. 7° N.; celle du Thuringerwald, N.-N.-O.; celle du Mont-Seny, N.-N.-E.

Mes recherches dans cette région n'ont pas été assez nombreuses pour que j'aie pu tracer, comme dans les Corbières, les lignes principales de fracture. Pour les reconnaître, il faudrait faire, à l'occident du méridien de Mauléon et d'Orthez, des coupes perpendiculaires aux *systèmes du Mont-Seny* ou *du Thuringerwald*, qui me paraissent représenter ici les directions principales.

Les couches, dans la région de Tardets, sont orientées N.-N.-O. Cette orientation est d'ailleurs très-bien indiquée par le cours du Saison entre Tardets et Idaux. Il s'ensuit que ma coupe, qui longe la vallée de la Soule, ou pour mieux dire la rive droite du Saison, a été construite, sur plusieurs kilomètres de longueur, en *direction*. Ce n'est qu'à partir de Saint-Étienne que les couches sont légèrement recoupées en biseau. Ce qui précède fera comprendre l'immense développement en surface du terrain albien (C^1 *alb*^{1} ou C^1 *alb*^{3}) dans la coupe, fig. 21, et l'impossibilité d'y représenter d'une manière satisfaisante l'inclinaison des couches.

Je ne donne d'ailleurs que comme simple renseignement la coupe en question; elle résulte d'une course rapide que j'ai faite, il n'y a pas longtemps, dans la vallée de la Soule, en compagnie de mes amis les docteurs Garrigou et Jeanbernat, alors que nous rentrions en France, venant d'explorer le pays Basque espagnol et la vallée d'Ahescoa ou d'Iraty.

Quoiqu'il en soit, j'ai reconnu, d'une manière incontestable, dans la vallée de la

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 277, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Soule, les calcaires à Caprotines du terrain néocomien (C^1 *n*). L'aptien pourrait y exister; car M. Leymerie a signalé, un peu à l'ouest, à Lacary, le *Belemnites semicanaliculatus*, des Pentacrines, de petites Térébratules, etc. (1). L'albien de cette région me rappelle celui des Corbières de Quillan, d'Axat et de la vallée d'Asson; il forme, comme là, des mamelons et de petites montagnes coniques. Cet étage est très-développé; mais je n'y ai pas reconnu les puissants calcaires du sous-étage moyen. On ne voit partout, du Moulin de Ganiette à Gotein, que des schistes noirs sub-ardoisiers et des calschistes de même couleur, avec nodules ou rognons de calcaire ferrugineux et de carbonate de fer. Quelquefois ces schistes sont jaunâtres et rougeâtres par décomposition; ils alternent, à Bordahibère et un peu au-delà, avec des ophites verdâtres (O), qu'accompagnent du gypse, des cargneules et des calcaires gris-bleuâtres, veinés de blanc, qui me rappellent les calcaires de la Bigorre et de la vallée d'Asson (*antè*, p. 29 et 76), c'est ce qui, surtout, m'a déterminé à les ranger dans l'albien supérieur (C^1 *alb*^{3}).

Ces schistes sont recouverts en *discordance*, entre Gotein et Libarrenx, par des grès siliceux en dalles et par des calcaires en couches minces, subordonnés à des schistes terreux ou pourris, çà et là ardoisiers, contenant des Fucoïdes. Ces dernières couches, qui appartiennent à la craie moyenne (C^2), se plissent en tous sens et constituent le pays déprimé, faiblement mamelonné, qui s'étend entre Mauléon et Sauveterre. On trouve aussi au milieu de ces schistes quelques calcaires à cassure conchoïde, qui rappellent les couches de Bidart.

La *faille de Soueix*, F^5, dont le joint paraît être rempli par une sorte de brèche calcaire, rougeâtre, fait buter contre le néocomien (C^1 *n*) de Laguinge, des ophites vertes avec épidote, qui se relient à des grès du dévonien (*i*^{3}), *vieux grès rouge* des Anglais; ces grès sont suivis au sud par le terrain silurien (*i*^{2}), dont la stratification est difficile à représenter sur ma coupe, parce que les couches qui entrent dans sa composition sont orientées, vues en grand, du N. au S., c'est-à-dire dans le sens du profil.

V.

Remarques et Conclusions.

Les coupes détaillées que j'ai décrites, les coupes d'ensemble que j'ai fait connaître, ainsi que la carte géologique jointe à ce travail, offrent un intérêt capital, car elles prouvent qu'au-dessus des couches de jonction du crétacé et du jurassique,

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 300, 1868.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

qui représentent l'étage tithonique des Allemands, le groupe de la partie inférieure du terrain de craie est on ne peut plus complet et on ne peut plus développé dans les Pyrénées et dans les Corbières.

En effet, le néocomien proprement dit de ces montagnes (C^1 *n* de mes coupes) correspond, point par point, aux *calcaires néocomiens inférieurs* du Mont-du-Chat, près de Chambéry, du Crossey, de l'Échaillon, dans le Dauphiné (1), qui sont, — je le crois, — sur le même horizon que les marnes néocomiennes inférieures à *Belemnites latus* et *Ammonites semisulcatus* des environs de Grenoble; l'aptien ou urgo-aptien (C^1 *apt*) se trouve sur le même niveau que les calcaires du Fontanil, que les calcaires roux à *Ostrea macroptera* du Dauphiné, que les marnes et calcaires à *Toxaster complanatus*, que la pierre jaune de Neufchâtel, que les calcaires à Ancylocères et à Criocères du barrémien, que les couches à Orbitolines du rhodanien, que les argiles ostréennes de Vassy et que les argiles à Plicatules; enfin l'albien (C^1 *alb*), au lieu d'avoir, comme partout où il a été étudié jusqu'à présent, 20 ou 60 mètres d'épaisseur, atteint, dans les Pyrénées et dans les Corbières, une puissance de 2,000 mètres! Aussi ai-je dû le diviser, comme on l'a vu, en trois sous-étages.

Les détails que j'ai donnés démontrent que certains fossiles apparaissent plusieurs fois en *récurrence* dans des étages différents : ainsi la *Caprotina Lonsdalii* se remarque dans le néocomien inférieur, dans l'urgo-aptien et dans l'albien moyen, sur une hauteur verticale de 1500 mètres! le *Cidaris Pyrenaica* dans le néocomien, dans l'urgo-aptien et dans l'albien inférieur; les *Orbitolina discoidea* et *conoidea* dans tout l'urgo-aptien et quelquefois à la base de l'albien; etc. D'un autre côté, certaines espèces que l'on croyait propres au néocomien inférieur se trouvent, dans les Pyrénées et dans les Corbières, au milieu de l'aptien ou de l'urgo-aptien, et quelques fossiles albiens sont mélangés à des espèces aptiennes. Je répéterai donc ici ce que j'ai dit à propos des fossiles des terrains permien, triasique et jurassique des bords S.-O. du plateau central de la France (2) : « qu'une seule espèce ne peut pas servir de » critérium à une époque géologique; qu'il est aujourd'hui hors de doute : que les » formes se renouvellent lentement et progressivement, là où les phénomènes biologiques n'ont pas été interrompus par des accidents (affaissements, failles, etc.); » que toute espèce a pu vivre longtemps avant l'époque où elle s'est développée sur » une grande échelle, et qu'elle a pu voir naître et s'éteindre beaucoup de ses congénères. »

Les conclusions de ce Mémoire resteront les mêmes que celles qui ont été communiquées dans ma note *Sur le terrain de craie des Pyrénées françaises et des Corbières*, communiquée à l'Académie des sciences, le 7 mars 1870.

(1) Voir : Ch. Lory, *Descript. géol. du Dauphiné*, terrain néocomien, p. 292. On sait que les calcaires du néocomien renferment à leur base, dans les Alpes du Dauphiné, les *Caprotina Lonsdalii* et *ammonia* (p. 293).

(2) Étude citée, *Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, t. III, note de la p. 28, 1869.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

« Les étages néocomien, aptien et albien ont chacun une lithologie et une faune » particulière, quoique possédant quelques fossiles communs; ils sont recouverts » en *discordance* par le cénomanien. Il devient donc impossible de réunir ces divers » terrains dans un même groupe, et d'adopter le nom de *grès vert* ou d'*urgo-aptien* » (1) proposé tout récemment par M. Leymerie pour les désigner : ce serait, à la » fois, confondre ce qui est nettement séparé et annihiler les étages néocomien et » albien, qui, nous venons de le voir, jouent un si grand rôle dans les Pyrénées. »

(1) Je ferai remarquer que l'étage urgo-aptien proprement dit et tel que je l'ai caractérisé (*anté*, p. 20) ne constitue qu'une faible partie de la craie inférieure, soit 200 ou 250 mètres de couches, quand le groupe entier a plus de 2,500 mètres d'épaisseur.

Les dernières feuilles de ce Mémoire n'ont pu être corrigées par Henri MAGNAN que la mort vient d'enlever prématurément à la Science (3 juillet 1872). Il en est de même du *Tableau synoptique des terrains observés dans les Pyrénées françaises et dans les Corbières.*

Meulan, imprimerie de A. MASSON.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

TABLEAU SYNOPTIQUE DES TERRAINS OBSERVÉS DANS LES PYRÉNÉES FRANÇAISES ET DANS LES CORBIÈRES (SUITE)

TERRAINS TRÈS-RELEVÉS DANS LES PYRÉNÉES ET DANS LES CORBIÈRES

TERRAINS (ÉTAGES ET GROUPES).			COMPOSITION LITHOLOGIQUE.	FOSSILES PRINCIPAUX.	ÉPAISSEUR EN MÈTRES.
ÉPOQUE SECONDAIRE (Suite) — TERRAIN JURASSIQUE — LIAS — OOLITHE	SUPÉRIEURE	J^3	Calcaires variés, souvent très-compactes et sub-lithographiques, souvent aussi plus ou moins schisteux; dolomies; calcaires aciéreux, en plusieurs points dolomitiques, et fétides sous le marteau; schistes sub-ardoisiers de couleur sombre, plus ou moins développés.	Gastéropodes indéterm. (*Nerinea*, etc.), *Panopæa* indéterm., *Lyonsia*? indéterm., *Modiola*? indéterm., *Ostrea virgula*, *Diceras*? indéterm., *Cidaris nobilis*, Polypiers indéterm.	
	MOYENNE	J^2	Dolomies noires, grises, brillantes, répandant sous le choc du marteau et même sous les pieds une odeur nauséabonde très-fétide, et dolomies bréchoïdes à petits éléments aussi très-fétides. Ces roches affectent par leur décomposition des formes bizarres (racines, etc.).	Fossiles très-rares, peu déterminables, parmi lesquels on reconnaît des *Nerinea* de petite taille.	400 à 1000
	INFÉRIEURE	J^1	Calcaires gris ou un peu rougeâtres ou rosâtres, ou dolomies bréchoïdes, grises, noires, fétides, affectant des formes étranges; calcaires ordinairement dolomitiques et fétides sous le marteau, souvent noirâtres et bleuâtres, veinés de blanc (marbre grand antique); calschistes fossilifères, noirâtres, plus ou moins noduleux en certains lieux.	*Belemnites sulcatus*, *Ammonites radians*, *Nautilus clausus*, *Nerinea* indéterm., *Pholadomya Murchisonæ*, *Trigonia striata*, *Mytilus* indéterm., voisin du *M. scalprum*, *Lima proboscidea*, *Ostrea sublobata*, *Terebratula perovalis*, *T. punctata*, *T. subpunctata*, *T. Jauberti*, *Rhynchonella fidia*, *R. cynocephala*, *R. tetraedra*, *R. variabilis*, *Pentacrinites scalaris*, végétaux indéterminés.	
	SUPÉRIEUR	J_{ii}	Schistes noirâtres, devenant jaunâtres par décomposition, souvent ardoisiers et souvent aussi un peu psammitiques; ils passent peu à peu aux schistes et aux calschistes du lias moyen.	*Belemnites unisulcatus*, *B. paxillosus*, *B. tripartitus*, *Nautilus* indéterm., *Ammonites bifrons*, *A. complanatus*, *A. variabilis*, *A. Raquinianus*, *A. radians*, *Turbo subduplicatus*, *Purpurina Patroclus*, *Cerithium armatum*, *Leda rostralis*, *L. ovum*, *Nucula Hausmanni*, *Astarte Corbarica*, *A. Woltzii*, *Trigonia litterata*, *Lima pectinoides*, *Plicatula Neptuni*, *Mytilus scalprum*, *Ostrea Maccullochii*, *Terebratula Moorei*, *T. punctata*, *T. subpunctata*, *Rhynchonella rimosa*, *R. tetraedra*, *Cidaris Moreanus*, *Pentacrinus basaltiformis*, *P. scalaris*, *Thecocyathus mactra*, Végétaux indéterminés.	Entre quelques mètres et 80 m.
	MOYEN	J_{ii}	Schistes terreux ou sub-ardoisiers, noirâtres, souvent jaunâtres par décomposition, contenant de petits bancs de calcaires subordonnés; calcaires plus ou moins argileux, en petits bancs très-réguliers; calcaires lumachelles; calcaires oolithiques ferrugineux; calcaires noduleux; calcaires compactes et calcaires gris-bleuâtres, veinés de blanc; calcaires variés, quelquefois dolomitiques.	*Belemnites niger*, *B. elongatus*, *Nautilus inornatus*, *Ammonites margaritatus*, *A. Davœi*, *A. fimbriatus*, *A. Jamesoni*, *Panopæa*, *Pholadomya Woltzii*, *Arca inæquivalvis*, *Lima gigantea*, *Plicatula spinosa*, *Pecten æquivalvis*, *P. disciformis*, *P. acuticosta*, *Ostrea cymbium*, *O. Maccullochii*, *Terebratula numismalis*, *T. indentata*, *T. punctata*, *T. subpunctata*, *T. subovoïdes*, *T. lampas*, *T. cornuta*, *Rhynchonella Nerina*, *R. Fidia*, *R. Boscensis*, *R. tetraedra*, *R. variabilis*, *Cidaris Moreanus*, *Pentacrinites scalaris*, *P. basaltiformis*.	150 à 200
	INFÉRIEUR	J_{iii}	Calcaires en plaquettes et calcaires gris ou bleuâtres, plus ou moins argileux, fossilifères; calcaires oolithiques variés et compactes, à *Pentacrinites scalaris*; calcaires gris, esquilleux; calcaires dolomitiques rubanés; puissantes cargneules jaunâtres, rosâtres, grisâtres, bréchoïdes en bien des points, ou calcaires dolomitiques plus ou moins fétides, en bancs bien réglés, criblés de petits trous, sillonnés de fentes capillaires remplies par du calcaire spathique. En certains lieux, ces couches magnésiennes alternent avec des marnes un peu colorées, en d'autres avec des couches ophitiques à petits éléments, passant à une sorte de grunstein.	*Belemnites acutus*, *B. sulcatus*, *Nautilus* indéterm., *Ammonites planicosta*, *A. Davœi*, *A. Jamesoni*, *A. brevissimus*, *Pholadomya ambigua*, *Lucina liasina*, *Lima gigantea*, *L. Eudora*, *Corbula cardioïdes*, *Pinna lanceolata*?, *Pecten priscus*, *P. pumilus*, *P. æquivalvis*, *P. disciformis*, *P. acuticosta*, *Ostrea cymbium* de grande taille, *O. obliqua*, *O. sportella* ou *ocreata*, *Terebratula punctata*, *T. subpunctata*, *T. subovoïdes*, *T. cornuta*, *T. Edwardsii*, *T. indentata*, *Spiriferina rostrata*, *S. pinguis*, *Rynchonella rimosa*, *R. tetraedra*, *R. variabilis*, *Pentacrinus scalaris*, *P. basaltiformis*, *Montivaltia* voisine de *M. sinemuriensis*, Polypiers indéterm., *Serpula* indéterm., Fucoïdes indéterm.	200 à 300
	INFRA-LIAS	J_{iv}	Marnes rougeâtres et verdâtres, plus ou moins développées, avec cargneules souvent subordonnées; calcaires en plaquettes, à petits Gastéropodes; calcaires dolomitiques ou compactes, en petites couches.	Petits Gastéropodes de la zone à *Ammonites planorbis* (*Acteonina*, *Eulima*, *Turritella*, *Ampullaria*, etc.). *Anatina præcursor*, *Myacites* indéterm., *Cardium Rhœticum*, *Leda Deffneri*, *Mytilus minutus*, *Avicula contorta*, *Plicatula intusstriata*, débris de Poissons, *Ammonites* indéterm.	30 à 50
TRIAS	KEUPER	t^3	Marnes irisées, avec petits bancs de calcaire dolomitique et cargneules. Ces marnes renferment, dans les Pyrénées, de puissantes couches d'ophite; elles contiennent de nombreux cristaux de quartz bi-pyramidé (hyacinthe de Compostelle), du gypse et du sel gemme. Dans les Corbières, cet étage est composé de marnes irisées gypseuses, contenant de petits bancs de calcaires dolomitiques; de cargneules, de calcaires variés et de dolomies sillonnées de fentes capillaires et remplies de petits trous; de grès siliceux, ressemblant à ceux du grès bigarré proprement dit. Cet étage contient aussi dans cette région de l'ophite.	Pas de fossiles.	400 à 600
	MUSCHELKALK	t^2	Dans les Pyrénées, cargneules jaunâtres et dolomies; calcaires gris, compactes, et calcaires très-variés, marrons, bleus, plus ou moins veinés, jaunâtres avec nodules siliceux. Dans les Corbières, dolomies sillonnées de fentes et à petits trous; calcaires variés, rosâtres, zonés, grisâtres, bleuâtres, veinés de blanc; grès arkose, cargneules bréchoïdes; argiles colorées, renfermant d'immenses amas gypseux et des cristaux de quartz bi-pyramidés. Ces argiles sont souvent subordonnées à de puissantes cargneules et à de puissantes dolomies; elles renferment fréquemment des couches d'ophite, qui passent à la variolite, à l'amygdaloïde, à la spilite et à des wackes plus ou moins terreuses.	Traces d'Encrines. Gastéropodes indéterm., Bivalves indéterm., *Ostrea* indéterm., traces d'Encrines et de Polypiers.	Entre quelques mètres et 400 m.
	GRÈS BIGARRÉ	t^1	Argiles rouges, ferrugineuses, psammitiques, schisteuses, souvent en dalles alternant avec des grès siliceux; grès rougeâtres, blanchâtres, bigarrés, siliceux et feldspathiques, çà et là poudinguiformes.	Pas de fossiles.	100 à 200
ÉPOQUE DE TRANSITION	PERMIEN	P	Argiles d'un rouge intense et argilolithes rougeâtres, un peu verdâtres, alternant en certains lieux avec des grès siliceux, rougeâtres, et des poudingues, et en d'autres avec des couches dolomitiques et ophitiques, comme dans les Corbières.	Pas de fossiles.	100 ?
	TERRAIN HOUILLER	H	Grès grisâtres, plus ou moins brunâtres, quartzeux, feldspathiques, micacés, et poudingues. A ces couches sont subordonnées des argiles un peu schisteuses, grises ou noirâtres, à empreintes végétales, des couches peu épaisses de houille, et des couches ophitiques appartenant surtout aux porphyres plus ou moins amygdaloïdes.	*Pecopteris polymorpha*, *P. Nestleriana*, *P. Lartetii*, *Dictyopteris neuropteroïdes*, *Annularia brevifolia*, *Calamites Cistei*, *C. cannæformis*, *Sigillaria pachyderma*, *S. Brardii*, *Stigmaria*, *Noeggerathia*.	
	CALCAIRE CARBONIFÈRE	h	Calcaires variés, marmoréens; cargneules ou calcaires cariés, jaunâtres; calcaires en petits bancs; calcaires rubanés; calcaires blanchâtres, marmoréens, souvent gris-bleuâtres, veinés, gris-clairs, à pâte fine, gris-rosâtres, noirâtres, à grains fins, plus ou moins fétides sous le choc du marteau. Ces calcaires passent souvent à des marbres statuaires d'un blanc pur, laminaires ou lamellaires (Saint-Béat), à des marbres cipolins, auxquels sont très-souvent subordonnées des brèches à éléments calcaires, de teinte pâle, jaune-nankin. Ces divers calcaires alternent avec des schistes plus ou moins graphitiques, noirs, pyriteux, et avec de puissantes roches ophitiques (ophite ou diorite proprement dite, ophite type, verdâtre et cristalline, ophite un peu gréseuse, ophite tigrée, *therzolite* passant quelquefois à la serpentine et servant de ciment à certaines brèches). Ces mêmes calcaires contiennent de nombreux minéraux : couzeranite, dipyre, talc, trémolite, actinote, quartz en grains, quelquefois de l'aragonite, des couches gypseuses et des amas considérables de fer oligiste, de limonite, plus ou moins manganésifère (Vicdessos, Ferrières), de galène, de chalkopyrite, etc.	*Amplexus coralloïdes*, *Michelinia compressa* et autres Polypiers indéterm., tiges de *Calamites* et autres impressions végétales indéterm.	3000 à 4000
	DÉVONIEN	d^3	Schistes plus ou moins puissants, rougeâtres, verdâtres, plus ou moins cristallins, souvent très-plissés, contenant, en certains lieux, des couches calcarifères subordonnées ou des calschistes. Ces diverses couches sont ordinairement lardées de filons quartzeux. Grès et poudingues (*vieux grès rouge* des Anglais) à éléments ordinairement siliceux, quelquefois calcaires, empâtés dans une argilolithe rouge de sang et violâtre, alternant avec des schistes et psammites de même couleur, et reposant, en certains endroits, sur des couches bréchiformes, versicolores, très-curieuses, sorte de magma, schisteux, calcaire, granitique, épidotifère, quartzeux. Des roches ophitiques se rencontrent quelquefois au milieu des schistes de la partie supérieure du terrain dévonien, ainsi que des amas ferrugineux et manganésifères. Puissantes couches de quartzites, dans certaines régions (vallée de la Neste d'Aure); dans d'autres, ces quartzites sont remplacés par des calcaires gris-bleuâtres, ressemblant aux calcaires du silurien, mais s'en distinguant en ce qu'ils contiennent quelques couches de calcaire griotte subordonnées. Ces calcaires passent, en bien des points, à des dolomies marron, affectant des formes bizarres, ailleurs à des schistes et des calschistes amygdalins, rougeâtres, verdâtres, ailleurs encore à des couches marmoréennes exploitées (Griotte, Vert de moulin, Campan), à *Goniatites* et à *Clymenia*; calschistes et grauwackes fossilifères.	*Orthoceras* indéterm., *Clymenia* indéterm., *Bellerophon* indéterm., *Nucula*? indéterm., *Leptæna depressa*?, *L. Murchisoni*, *Orthis striatula*, *O. Beaumontii*, *O. Devonica*, *O. hipparionyx*, *Rhynchonella subwilsoni*, *Terebratula Ezquerra*, *T. Archiaci*, *T. Guerangeri*, *Spirigerina reticularis* (*Terebratula prisca*), *Spirifer speciosus*, *S. subspeciosus*, *S. Pellico*, *S. macropterus*, *S. mucronatus*, *S. paradoxus*, *S. hystericus*, *Davidsonia* indéterm., *Cyathocrinus pinnatus*, Encrines indéterm., *Cyathophyllum turbinatum*, *Pleurodyctium problematicum*, *Caninia* indéterm. (*Zaphrentis*), *Favosites*? *rimosa*, *Phacops latifrons*, *Nemertites*? indéterm., Polypiers indéterm., empreintes végétales (*Noeggerathia*?).	2500
	SILURIEN proprement dit.	i^2	Calcaires gris ou jaunâtres ou bleuâtres ou brun-rougeâtres, en partie fissiles, et calschistes très-fossilifères; calcaires gris ou bleuâtres, cristalloïdes, avec larges veines blanches, remplies par la barytine ou du calcaire spathique; grauwackes schisteuses, de couleur marron ou jaunâtre. Schistes plus ou moins talqueux, chloritiques, plus ou moins ardoisiers et noirâtres, avec calcaires talqueux subordonnés, veines de quartz et quelquefois couches de poudingues quartzeux. Ces schistes renferment assez rarement des roches ophitiques, porphyroïdes ou granitoïdes, qui forment des couches très-nettes, de peu d'épaisseur, et des diorites en bandes puissantes, avec galène, oxyde de fer, etc.	*Orthoceras Bohemicum*, *O. sylloideum*, *O. gregarioide*?, *Cardiola interrupta*, *Davidsonia* indéterm., Encrines (*Rhodocrinus*?, *Cyathocrinus*?, *Scyphocrinus*), *Myrianites*, *Graptolithus sagittarius*, Polypiers indéterm., *Calymene Tristani*, *Phacops* indéterm., *Ogygia Edwardsii*?, *Paradoxides* indéterm.	400 à 500
	SILURIEN INFÉRIEUR OU CAMBRIEN	i^1	Schistes ardoisiers et talqueux, satinés, avec roche rubanée, pétro-siliceuse (barégienne); calcaires marmoréens, dolomitiques, plus ou moins rubanés, souvent très-puissants; grauwackes schisteuses; roches euritiques et quartzeuses; schistes pétro-siliceux, schistes graphitiques, noirâtres, maclifères, pyriteux, alunifères, renfermant aussi des barégiennes; roches ophitiques, porphyres en couches, roches granitoïdes, nettement stratifiées, et diorites en relation avec des gisements minéraux importants (galène, pyrite, etc.).	Rhizopode?? indéterm., empreintes végétales indéterm.	
ÉPOQUE PRIMORDIALE	TERRAIN LAURENTIEN	y^2	Granites très-feldspathiques, à grands cristaux d'orthose, passant souvent à la pegmatite à mica argentin, ou à un granite à petits grains. Ces granites sont tourmalinifères et grenatifères; ils passent aussi fréquemment à la syénite et à la protogine; ils affectent, en grand, une stratification évidente et se décomposent facilement. En d'autres points, ces mêmes granites se transforment, peu à peu, en granites-gneiss ou en gneiss plus ou moins noduleux, qui passent, à leur tour, à des schistes siliceux, à des schistes feldspathiques, à des schistes micacés, à des talschistes, à des pétro-silex, à des phyllades staurotidifères. Dans quelques lieux, ces mêmes roches alternent,— notamment à la partie supérieure, — avec des schistes pétro-siliceux, des eurites, des schistes graphitiques, des calcaires marmoréens et enfin avec des roches ophitiques (porphyres, amphibolites et diorites ou grunsteins) qu'accompagnent de nombreux minéraux : stilbite, grenat, idocrase, pyrite, galène, asbeste, épidote, andalousite, mâcle, dipyre, actinote, chlorite, stéatite, talc, fer magnétique, quartz, etc.	*Eozoon canadense*??	Puissance énorme, encore impossible à préciser.
	TERRAIN GRANITIQUE	y^1	Granites proprements dits, à grains moyens ou à petits grains, n'offrant pas de traces de stratification.		

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Coupes perpendiculaires aux Corbières

Fig. 1. — Coupe de la partie septentrionale de la Montagne de la Clape.

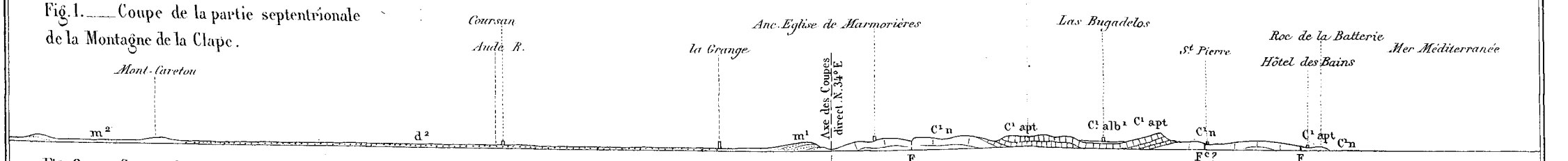


Fig. 2. — Coupe du massif de Montredon et de la partie méridionale de la Clape.

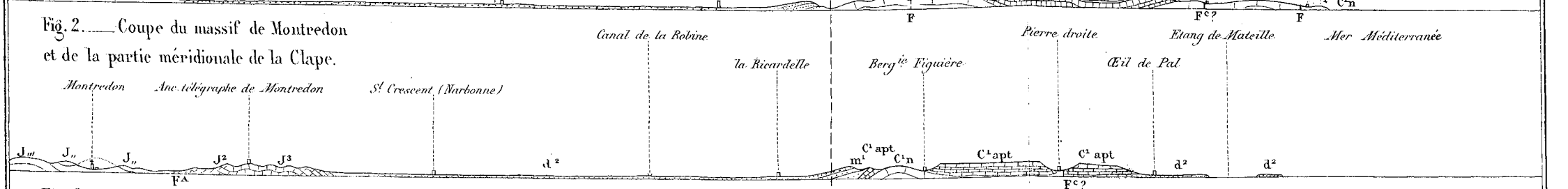


Fig. 3. — Coupe du massif de Fontfroide et de la région de Cap du Viguié.

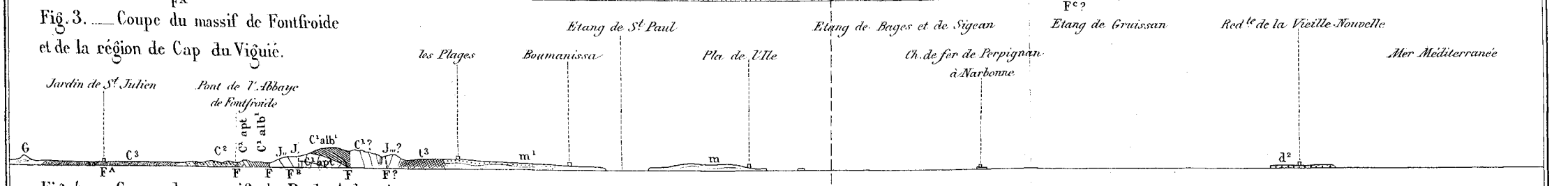


Fig. 4. — Coupe du massif de Pech Arbousier et de la région de Sigean.

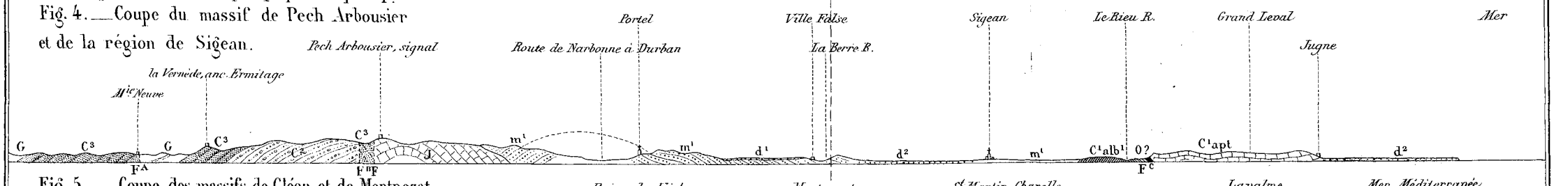


Fig. 5. — Coupe des massifs de Cléon et de Montpezat.

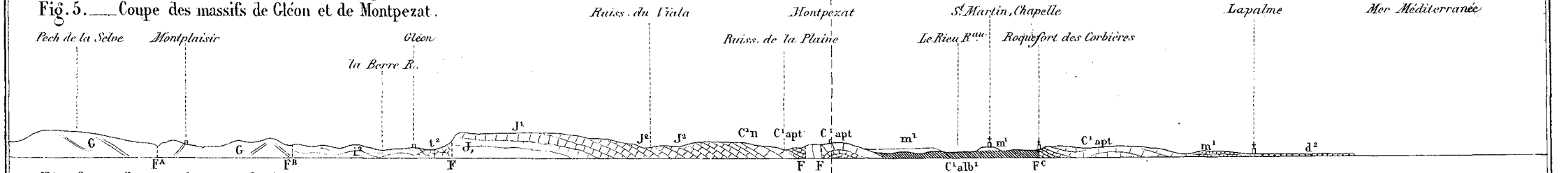


Fig. 6. — Coupe des massifs d'Embres et d'Opoul.

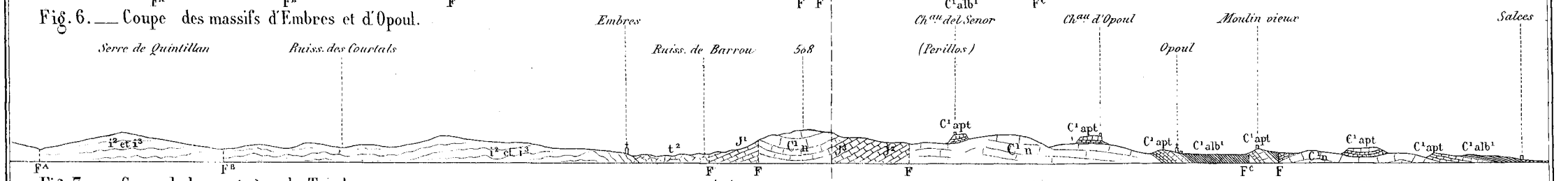


Fig. 7. — Coupe de la montagne de Tauch et des massifs de Vingrau et de Mont-Peyrou.

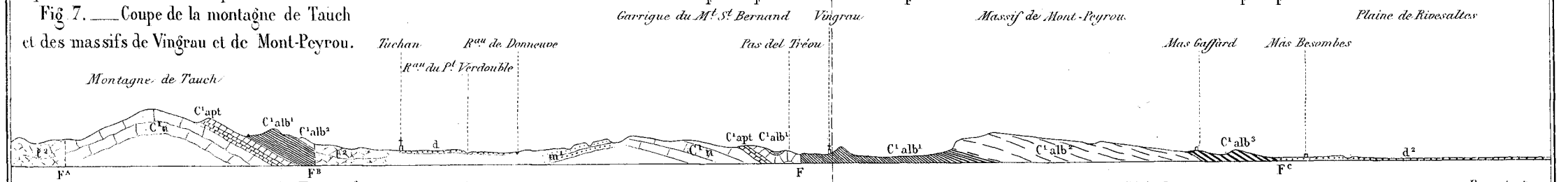
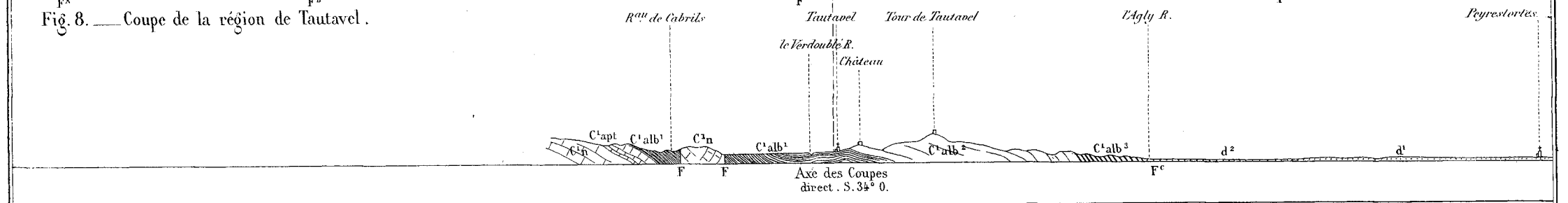
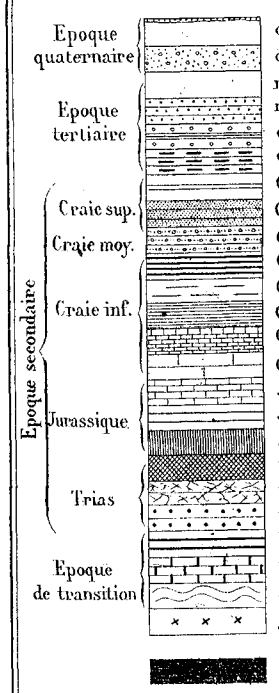


Fig. 8. — Coupe de la région de Tautavel.



Légende des Coupes des Pl. I et II.



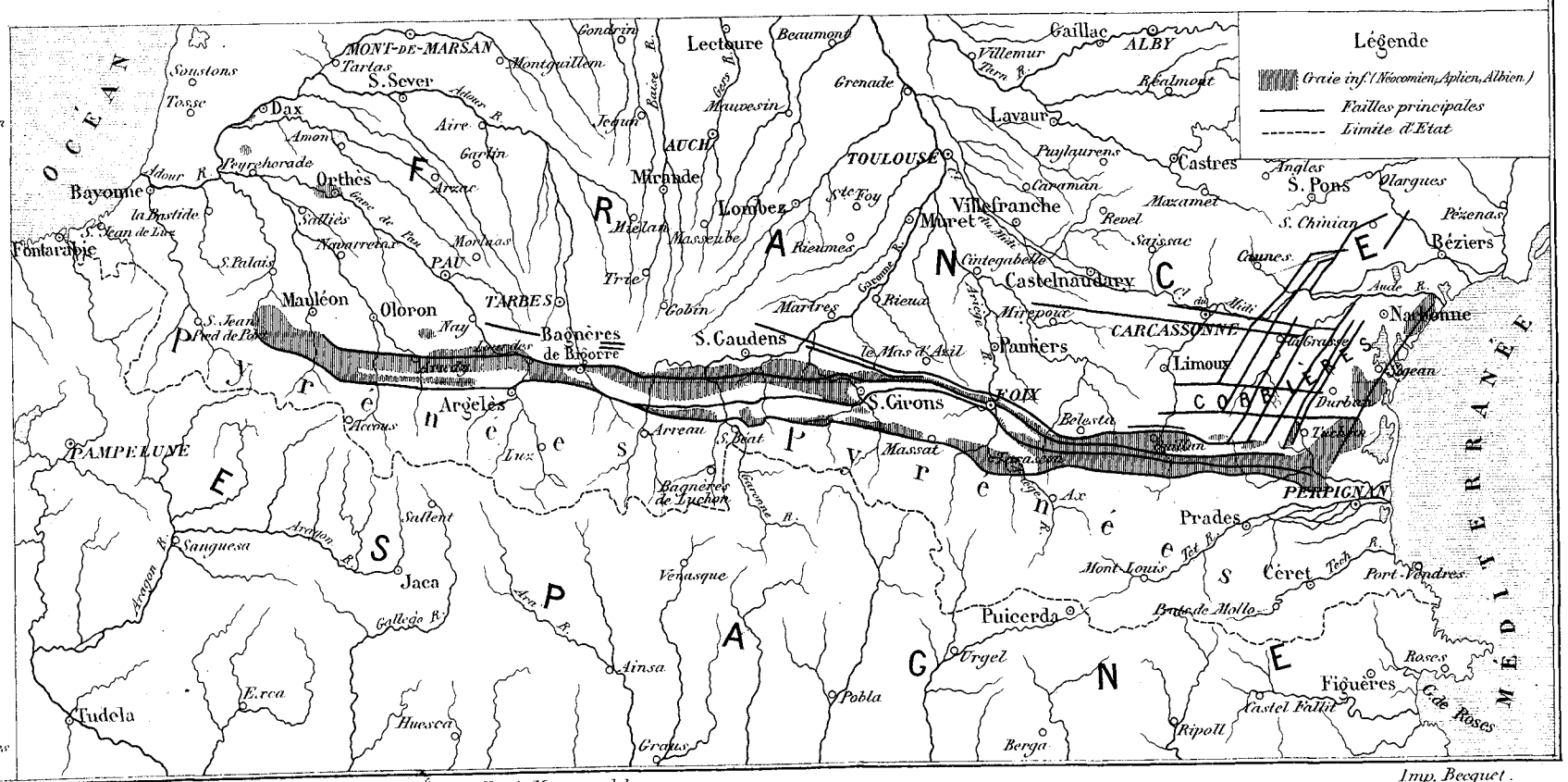
$d^2 d^1$ — Alluvions mod. et anc.
d. g. — Dépôts glaciaires
m^2 — Miocène sup. à Ost. crassissima
m^1 — Miocène inf. d'eau douce
e^2 — Eocène sup. d'eau douce
e^1 — Eocène inf ou Nummulitique
G — Garumnien lacustre (Dainen)
C^3 — Craie de Maëstricht et Sénonien
C^2 — Turonien et Cénomanien
$C^1 alb^3$ — Albien sup.
$C^1 alb^2$ — Albien moyen
$C^1 alb^1$ — Albien inf.
$C^1 apt$ — Aptien ou urgo-aptien
$C^1 n$ — Néocomien
$J^3 J^2 J^1$ — Oolithe sup. moy. et inf.
J, J_n, J_m — Lias sup. moy. et inf.
$J_{m'}$ — Infra-lias
t^3 — Marnes irisées
t^2 — Muschelkalk
t^1 — Grès bigarré
h — Calcaire carbonifère
i^3 — Dévonien
$i^2 i^1$ — Silurien et Cambrien
$y^2 y^1$ — Laurentien et Granite
O — Ophite du terrain de Craie

Failles des Pyrénées
F^1 Faille du Lens
F^2 Faille de Camarade
F^3 Faille de l'Arize
F^4 Faille de Castelnau-de-Durban
F^5 Faille de Soueix

Failles des Corbières
F^A Faille de Tauch
F^B Faille de la Berre
F^C Faille d'Opoul

Echelle $80\frac{1}{000}$ pour les hauteurs et les distances horizontales

Fig. 9. — CARTE DES PYRÉNÉES ET DES CORBIÈRES.



Henri Magnan. del.

Imp. Becquet.

Gravé chez Avril fres et Wuhrer r. Gay Lussac 52.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Coupes perpendiculaires aux Pyrénées.

Fig. 10. — Coupe du Milobre de Massac et des chaînes de St Antoine de Calamus et de Lesquerde.

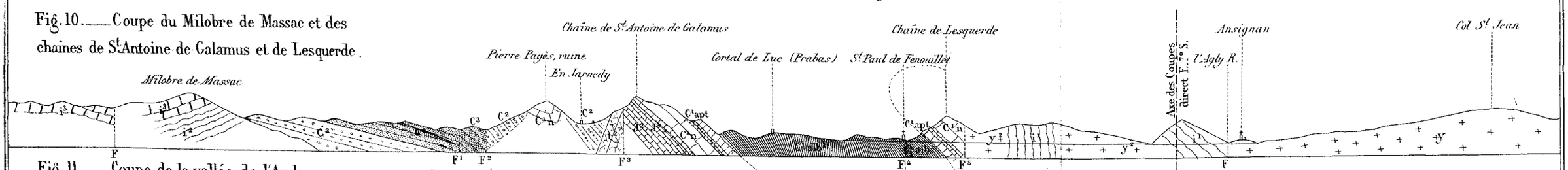


Fig. 11. — Coupe de la vallée de l'Aude.

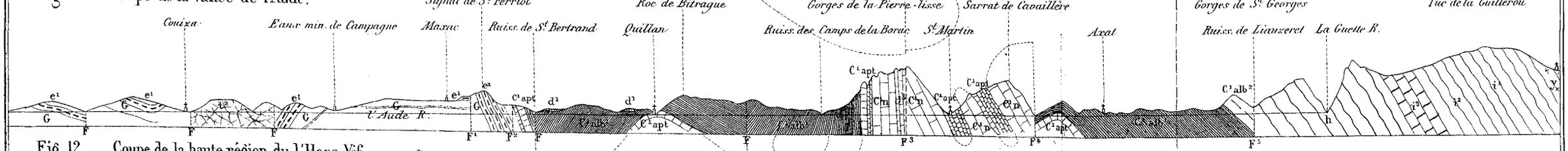


Fig. 12. — Coupe de la haute région du l'Hers Vif.

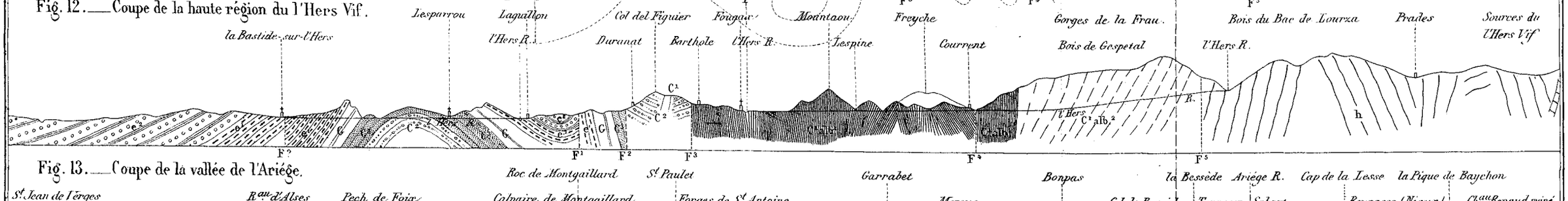


Fig. 13. — Coupe de la vallée de l'Ariège.

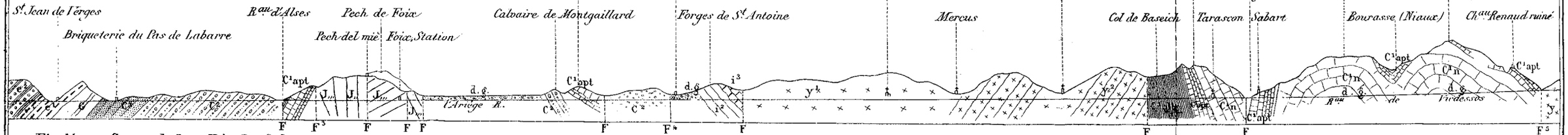


Fig. 14. — Coupe de la vallée du Salat.

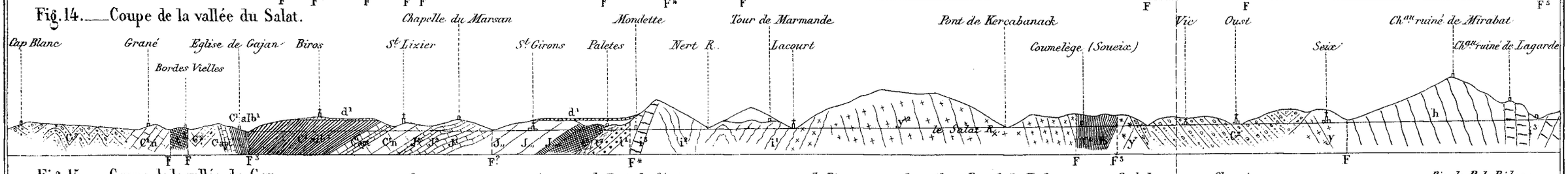


Fig. 15. — Coupe de la vallée du Ger.

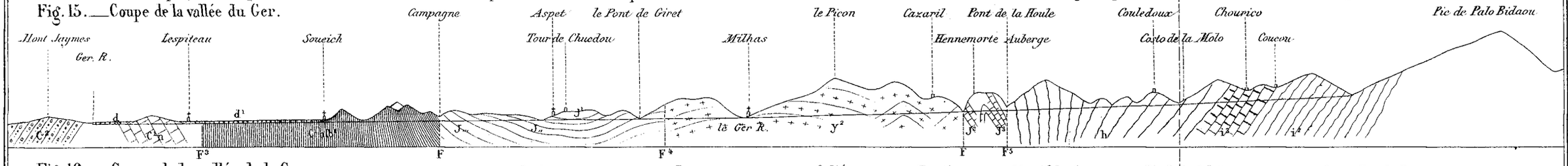


Fig. 16. — Coupe de la vallée de la Caronne.

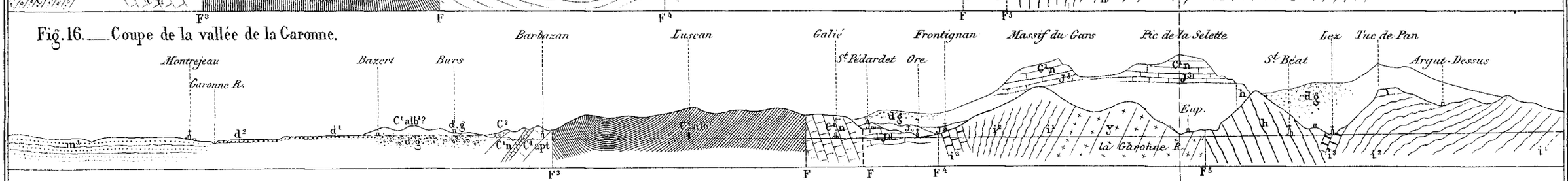


Fig. 17. — Coupe de la vallée de la Neste d'Aure.

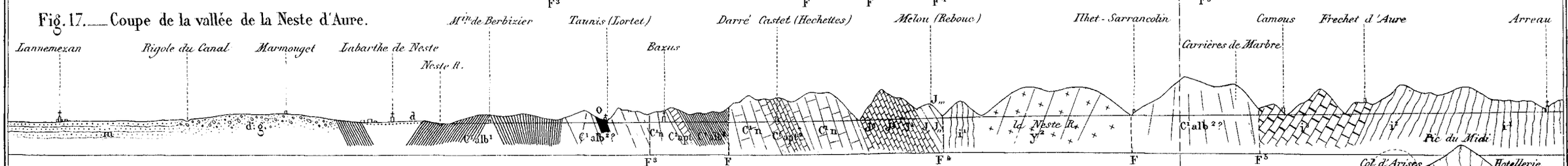


Fig. 18. — Coupe de la Bigorre, du massif de Mouné et du Pic du Midi de Bagnères.

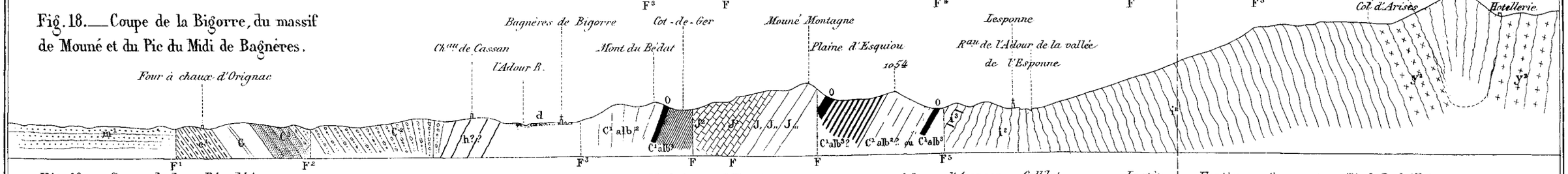


Fig. 19. — Coupe de la vallée d'Asson.

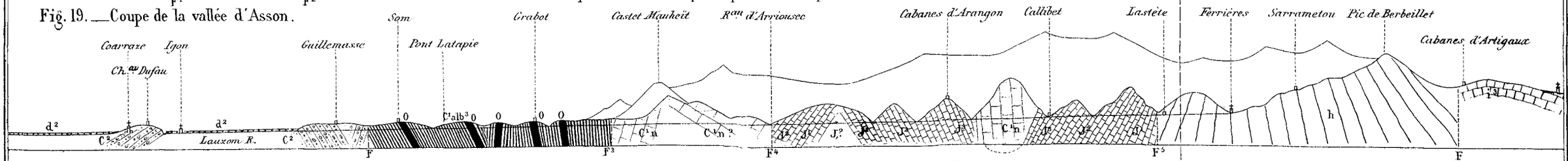


Fig. 20. — Coupe de la vallée d'Aspe.

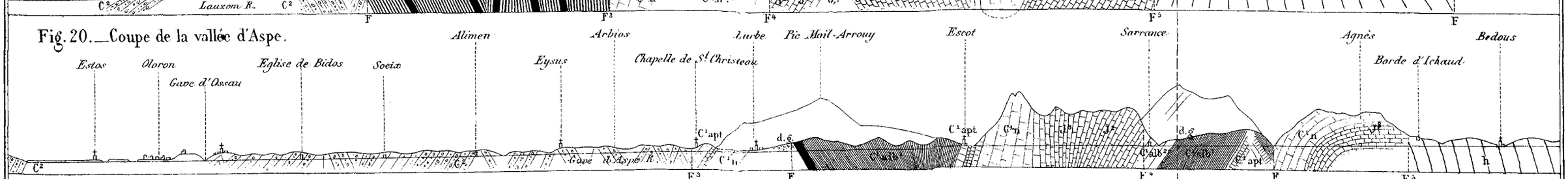
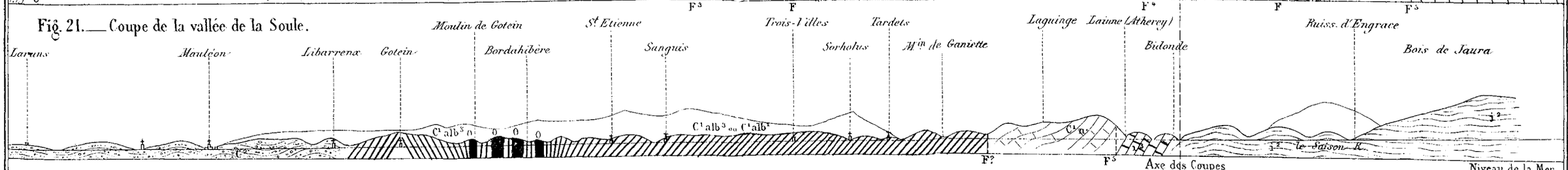


Fig. 21. — Coupe de la vallée de la Soule.



Gravé chez Avril fres et Wuhrer r. Gay-Lussac 52. Henri Magnan del. Imp. Becquet.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC