



**Le Lias et le Jurassique des chaines provençales,
recherches stratigraphiques et paléontologiques : Tome
1. Le Lias et le Jurassique inférieur. - Tome 2. Le
Jurassique moyen et supérieur**

Antonin Lanquine

► **To cite this version:**

Antonin Lanquine. Le Lias et le Jurassique des chaines provençales, recherches stratigraphiques et paléontologiques : Tome 1. Le Lias et le Jurassique inférieur. - Tome 2. Le Jurassique moyen et supérieur. 1929. insu-00923209

HAL Id: insu-00923209

<https://insu.hal.science/insu-00923209>

Submitted on 2 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS

BULLETIN DES SERVICES

DE LA

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE

ET DES

TOPOGRAPHIES SOUTERRAINES

N° 191. — Tome XXXVIII, 1935.

LE LIAS ET LE JURASSIQUE DES CHAINES PROVENÇALES

RECHERCHES STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

PAR

Antonin LANQUINE

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris
Maître de Conférences à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures
Collaborateur principal au Service de la Carte Géologique de la France
Ancien Président de la Société Géologique de France

II

LE JURASSIQUE MOYEN ET SUPÉRIEUR

PARIS ET LIÈGE

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE CH. BÉRANGER

PARIS, 15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

LIÈGE, 1, QUAI DE LA GRANDE-BRETAGNE, 1

1935

Tous droits réservés

Le Bulletin de la Carte Géologique de la France paraît par fascicules contenant chacun un mémoire complet, dont la réunion forme chaque année un beau volume grand in-8° accompagné d'un grand nombre de planches, avec de nombreuses figures intercalées dans le texte.

Les tomes I à XXXVII (Bulletins nos 1 à 189) sont complets.
Le tome XXXVIII commence avec le bulletin n° 190.

Il a été tiré à part un certain nombre d'exemplaires de chacun des bulletins destinés à être vendus séparément aux prix suivants ; port en plus :

- N° 1. Etude sur le massif cristallin du Mont-Pilat, sur la bordure orientale du Plateau Central, entre Vienne et Saint-Vallier, et sur la prolongation des plis synclinaux houillers de Saint-Étienne et Vienne, par TERMIER (28 f. et 2 pl.)..... 15 fr. »
N° 2. Note sur les terrains d'alluvions des environs de Lyon, par DELAFOND (1 pl.) 5 fr. »
N° 3. Note sur l'existence des phénomènes de recouvrement dans les Pyrénées de l'Aude, par L. CAREZ (1 pl.)..... 5 fr. »
N° 4. Note sur les roches primitives de la feuille de Brive, par L. DE LAUNAY (6 f.) 3 fr. »
N° 5. Notes stratigraphiques sur le bassin tertiaire de Marseille, par CH. DÉPÉRET (6 f.) 6 fr. »
N° 6. Note sur la géologie des environs d'An-necy, La Roche, Bonneville, et de la région comprise entre Le Buet et Sallanches (Haute-Savoie), par GUSTAVE MAILLARD (9 pl.) 21 fr. »
N° 7. Mémoire sur les éruptions diabasiques siluriennes du Menez-Hom (Finistère), par CHARLES BARROIS (23 f. et 1 pl.).... 16 fr. »
N° 8. Relations entre les sables de l'éocène inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris, par J. GOSSELET (7 f.) 3 fr. »
N° 9. Etude sur les roches cristallines et éruptives des environs du Mont-Blanc, par MICHEL-LÉVY (4 pl. en photogravure, 1 pl. de coupe et des figures)..... 10 fr. »
N° 10. Etude sur la stratigraphie du Plateau Central entre Tulle et Saint-Céré, par MOURET (1 pl. de coupes et 1 c. géol.).... 11 fr. »
N° 11. I. Contribution à l'étude des roches métamorphiques et éruptives de l'Ariège (feuille de Foix). — II. Sur les enclaves acides des roches volcaniques de l'Auvergne, par A. LACROIX (12 f.)..... 12 fr. »
N° 12. I. Nouvelle subdivision dans les ter-rains Bressans. — II. Bassin de Blanzay et du Creusot, par DELAFOND (16 f.)..... 6 fr. »
N° 13. Les éruptions du Velay. I. Roches éruptives de Meygal. — II. Argiles métamor-phosées par le phonolithe, à Saint-Pierre-Eynac, par P. TERMIER (11 f.)..... 6 fr. »
N° 14. Recherches sur les ondulations des couches tertiaires dans le bassin de Paris, par GUSTAVE F. DOLLÉUS (16 f. et 1 c.)... 19 fr. »
N° 15. Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais ; par LE VERRIER (41 f. et 4 pl.)..... 19 fr. »
N° 16. I. Note sur la continuation de la chaîne de Sainte-Baume, II, III, IV et V. Notes sur quelques points de la feuille de Castellane, par PH. ZÜRCHER (22 f. et 4 pl.).... 13 fr. »
N° 17. Etude sur la constitution géologique du Massif de la Vanoise, par TERMIER (58 f., 1 carte géologique et 9 pl.)..... 40 fr. »
N° 18. Les chaînes subalpines entre Gap et Digne. Contribution à l'histoire géologique des Alpes françaises, par ÉMILE HAUG (avec figures, une carte géologique et 3 pl.)..... 40 fr. »
N° 19. I. Note de M. Michel-Lévy sur les derniers travaux de G. Maillard. II. III. Note

- sur les diverses régions de la feuille d'Annecy, par G. MAILLARD (45 f.)..... 10 fr. »
N° 20. I. Contribution à la géologie de l'Oise. Notice géologique de Beauvais, par H. THOMAS. II. Note sur le trias de l'Ariège et de l'Aude, par C. DE LACVIVIER (12 f.) 6 fr. »
N° 21. Le Massif d'Allauch, au Nord-Ouest de Marseille, par M. BERTRAND (28 f. et 2 pl.) 14 fr. »
N° 22. Etude sur la craie supérieure. La craie des Corbières, par A. DE GROSSOURE (5 f.) 3 fr. »
N° 23. Etude sur les massifs du Chablais compris entre l'Arve et la Drance (feuilles de Thonon et d'Annecy), par AUG. JACCARD (44 f.) 9 fr. »
N° 24. I. Note sur la prolongation vers le Sud de la chaîne des Aiguilles-Rouges, monta-gnes de Pormenaz et du Prarion. — II. Etude sur les pointements de roches cristallines qui apparaissent au milieu du Flysch du Chablais des Gets-aux-Fenils, par A. MICHEL-LÉVY (7 pl. et 18 f.)..... 14 fr. »
N° 25. Contact du Jura méridional et de la zone subalpine aux environs de Chambéry (Savoie), par HOLLANDE (23 f.)..... 6 fr. »
N° 26. Etudes sur le Plateau Central. — I. La vallée du Cher dans la région de Montluçon, par L. DE LAUNAY (23 f. et 6 pl.)..... 14 fr. »
N° 27. Note sur la distribution géographique et sur l'âge géologique des Ophites et des Lherzolites de l'Ariège, par C. DE LACVIVIER (1 f.)..... 3 fr. »
N° 28. Le Môle et les collines de Faucigny (Haute-Savoie), par MARCEL BERTRAND (27 f. et 1 carte en couleur)..... 9 fr. »
N° 29. Sur les plissements siluriens dans la région du Cotentin, par L. LECORNU (16 f.) 6 fr. »
N° 30. Note sur la géologie de la haute val-lée d'Aspe (Basses-Pyrénées), par J. SEUNES (15 f.)..... 6 fr. »
N° 31. Etude stratigraphique des Pyrénées, par JOSEPH ROUSSEL (5 pl., 1 carte géologique en couleurs et 20 f.)..... 69 fr. »
N° 32. Contribution à l'étude du granite de Flamanville et des granites français en gé-néral, par MICHEL-LÉVY (6 f. et 5 pl.) 9 fr. »
N° 33. I. Nouvelles observations sur l'ex-tension des poudingues de Palassou dans le département du Tarn. — II. Observations au sujet d'une note de M. Caraven-Cachin, inti-tulée. *Le Poudingue de Palassou dans le Tarn*. — III. Relations du terrain nummuliti-que de la Montagne Noire avec les formations lacustres du Castrais, par G. VASSEUR (1 carte géologique et 2 coupes)..... 4 fr. »
N° 34. Le plateau infra-crétacé des environs de Nîmes par TONCAPEL (2 pl.)..... 11 fr. »
N° 35. Le massif des Grandes-Rousses, par P. TERMIER (11 fig., 6 pl. et 1 carte en cou-leurs)..... 32 fr. »
N° 36. Etude stratigraphique des terrains ter-tiaires oligocènes de la Vallée des Déserts, près Chambéry, par HOLLANDE (12 f.)... 6 fr. »

LE JURASSIQUE MOYEN

ET SUPÉRIEUR

DES CHAINES PROVENÇALES

(RECHERCHES STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES)

QUATRIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION DU SECOND FASCICULE

(AVERTISSEMENT STRATIGRAPHIQUE)

Présentées sous la même forme que j'avais adoptée pour le premier fascicule du présent ouvrage, les matières qui composent ce second et dernier Bulletin se rapportent au Jurassique moyen et supérieur. On verra que la succession Argo-vien-Séquanien-Kimeridgien constitue le Jurassique moyen et que le terme de Jurassique supérieur s'applique au Portlandien. Ainsi je conserve les divisions énoncées, chapitre II, p. 20 et 21, dans le premier fascicule. Émile Haug les avait arrêtées et enseignées à bon escient. Je sais que beaucoup d'auteurs préfé-rent s'en tenir à l'ancienne classification stratigraphique qui place le Lias dans le Jurassique inférieur, l'ensemble Bajocien-Bathonien, parfois Callovien dans

le Jurassique moyen, et la succession Callovien-Portlandien, parfois Oxfordien-Portlandien dans le Jurassique supérieur. Certains estiment que cette ancienne classification n'a pas lieu d'être modifiée et qu'elle est commode. Quelques-uns, même, emploient encore les termes de Dogger et Malm. Or le Dogger comprenait l'Aalénien dont aucun auteur au courant de la distribution des faunes liasiques ne saurait discuter maintenant le rattachement au Lias supérieur et la valeur d'étage. Quant au Malm, fondé surtout sur l'aspect prédominant d'un faciès calcaire, sa division en deux groupes importants est parfaitement justifiée, comme Haug l'avait indiqué.

La séparation du Lias (divisé en 3 termes), du Jurassique (*sensu stricto*) également divisé en 3 termes est d'ailleurs absolument fondée. Des caractères paléontologiques suffisent pour marquer cette distinction. C'est la disparition des *Harpoceras*, des *Dumortieria*, des *Hammatoceras*, des *Catullocceras* avec l'Aalénien, pour ne citer que des genres représentés en quantité dans cet étage terminal. C'est, au Bajocien, l'apparition des *Cadomites*, des *Emileia*, des *Oppelia*, le remarquable développement des *Witchellia* et des *Sonninia*. Ce sera, dans les étages suivants du Jurassique, la diversité et l'abondance des Perisphinctidés. Et, entre le Jurassique inférieur et le Jurassique moyen, tels que j'en maintiens ici les limites, d'autres caractères paléontologiques accusent la démarcation. Les faits et les considérations exposés dans le travail qui suit montreront ces différences dans les Chaînes Provençales.

Au reste, depuis longtemps, la distinction entre Lias et Jurassique est faite du point de vue cartographique. Les notations en usage constant au Service de la Carte géologique de la France en témoignent, L pour le Lias, J pour le Jurassique comme je l'entends. Et l'utilisation des indices ou des exposants qui s'ajoutent aux deux lettres pour marquer les étages montre bien la valeur attachée aux deux coupures stratigraphiques principales.

Malgré les restrictions budgétaires qui atteignent le Service de la Carte géologique de la France, M. Louis de Launay, son éminent Directeur, a bien voulu m'accorder la possibilité de publier ce second Mémoire dans des conditions aussi satisfaisantes que le premier. Je tiens à lui exprimer toute ma gratitude.

M. Lauradoux, Chef des Travaux graphiques du Service de la Carte géologique, a montré la plus grande vigilance pour la bonne et rapide exécution de ce Bulletin. Je l'en remercie vivement.

CHAPITRE II

I. SUPPLÉMENT BIBLIOGRAPHIQUE

1^o SUPPLÉMENT A L'INDEX ¹
DU PRÉAMBULE GÉOMORPHOLOGIQUE ET TECTONIQUE

Depuis la publication du 1^{er} fascicule de ce Mémoire, un certain nombre d'ouvrages ou de Notes ont paru qui intéressent principalement la Tectonique des Chaînes Provençales. Je les énumère ci-dessous, à partir du N° 48, la liste précédemment donnée s'arrêtant au N° 47. Dans le texte du présent Bulletin, les renvois aux numéros de l'Index ou de son Supplément sont placés entre crochets et indiqués en chiffres gras précédés de l'abréviation : *Pr.* (Préambule).

48. BELLAI (PIERRE). — Les duplicatures provençales dans le Nord-Est du département du Var. *Résumé du Mém. Dipl. et. supér. Fac. Sc. Université de Paris*, p. 1-14, 6 fig., 1933.
49. BERTRAND (LÉON) et PAUL GOBY. — Sur le Trias et l'Infralias des environs de Grasse et du Bar. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIX, p. 678-80, 1934.
50. BOUTAKOFF (NICOLAS). — Etude stratigraphique et tectonique de la région frontale de la nappe provençale du Cheiron. *Mém. Instit. géol. Université de Louvain*, t. VI, fasc. II, p. 115-316, 12 fig., pl. XI-XVII, 1930.
51. DENIZOT (GEORGES). — Description des massifs de Marseillevy et de Puget. *Ann. Musée Hist. nat. de Marseille*, t. XXVI, Mém. V, p. 1-236, pl. I-IV, 1 carte au 1/20.000^e, 1934.
52. GIGNOUX (MAURICE) et LÉON MORET. — Les grandes subdivisions géologiques des Alpes Françaises. *Ann. de Géogr.*, XLIII^e ann., N° 244, pp. 337-363, 1 carte, 1934.
53. GOGUEL (JEAN). — Sur le rôle tectonique des poudingues de Valensole (Basses-Alpes). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVI, p. 1520-22, 1933.
54. — Sur l'âge des poudingues de Valensole. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 234, 1933.

¹ Voir 1^{er} fascicule, p. 15.

55. — La tectonique de la région située au nord de Grasse. *C. R. Ac. Sc.*, t. CIXIX, p. 157-9, 1934.
56. — L'anticlinal du Bar (près Grasse). *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 173 6, 1934 (Observations de M. Léon Bertrand).
57. HAUG (ÉMILE). — Les nappes de charriage de la Basse-Provence, Monographies tectoniques, 2^e partie, Le Massif d'Allauch et ses environs. *Mém. Carte géol. Fr.*, vol. 4^o, 182 p., 49 fig., 4 pl., 2 cartes, 1930 (Mémoire posthume).
58. LANQUINE (ANTONIN). — Sur les décollements de base de la Série secondaire entre Cuers et Pignans (Var). *C. R. Assoc. franç. Avancement des Sciences*, Congrès de la Rochelle, 1928, p. 338-342, Paris, 1929.
59. — Notice sur ses titres et travaux scientifiques. Imprimerie L. de Soye, Paris, mars 1932.
60. — Sur les accidents de bordure des *Barres* jurassiques, entre Belgentier et Néoules (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIV, p. 792-4, 1932.
61. — Sur les dislocations des terrains secondaires de la vallée du Caramy, en aval de son confluent avec l'Issole (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIV, p. 999-1000, 1932.
62. — Quelques observations stratigraphiques et tectoniques aux environs d'Aiguines (Var). *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 77-9, 1933.
63. — Sur l'allure de l'ensemble Lias-Jurassique et de son substratum triasique aux environs de Méounes et de Garéoult (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVII, p. 77-9, 1933.
64. — Les étirements de bordure du massif jurassique de Thèmes et de ses abords, aux environs de Rocbaron et de Carnoules (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVII, p. 260-2, 1933.
65. — Remarques stratigraphiques et tectoniques sur la bordure des massifs jurassiques au sud et au nord-ouest de Méounes (Var). *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 161-3, 1934.
66. — Sur la structure des Chaines Provençales dans le sud des Basses-Alpes. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVIII, p. 2189-91, 1934.
67. — Sur la structure des Chaines Provençales au nord-ouest et au sud du cañon du Verdon. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIX, p. 217-9, 1934.
68. — Sur les ruptures des Chaines Provençales aux confins des Régions varoises septentrionale et orientale. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIX, p. 374-6, 1934.
69. — Sur la structure des Chaines Provençales dans le nord de la région varoise orientale. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIX, p. 428-30, 1934.
70. LAPPARENT (ALBERT F. DE). — Sur les environs de Bauduen (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICV, p. 1096-8, 1932.
71. — Sur les environs d'Ampus (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVI, 1933.
72. — Sur la bordure orientale du bassin tertiaire de Digne. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 62-4, 1933.
73. — Sur la bordure orientale et méridionale du bassin de Digne. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 86-8, 1933.
74. — Sur l'existence de plissements d'âge crétacé en Provence. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 212-4, 1933.
75. — Sur le synclinal de Rians (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVII, p. 1441-3, 1933.
76. — Sur l'allure du synclinal de Rognette et l'enracinement du pli couché des Bessillons (Var). *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVIII, p. 2008-10, 1934.

77. — Le pli de Salernes (Var), son enracinement, et ses rapports avec les plis de Lorgues. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICVIII, p. 2187-9, 1934.
78. — Le Nummulitique de Saint-Vallier-de-Thiery (Alpes-Maritimes). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e sér., t. IV, p. 79-83, 1934.
79. REPELIN (J.). — Description géologique succincte du Département des Bouches-du-Rhône. *Les Bouches-du-Rhône, Encyclopédie départementale*, t. I, p. 1-256, 34 fig., pl. I-XV, 1930.
80. — Observations au sujet de la tectonique de la partie occidentale de la Nerthe. *C. R. Ac. Sc.*, t. CIXVI, p. 197-8, 1933.

2^o SUPPLÉMENT A LA LISTE ¹ DES OUVRAGES CONCERNANT LE LIAS ET LE JURASSIQUE DES RÉGIONS ÉTUDIÉES

La remarque qui précède la Liste supplémentaire de l'Index bibliographique concernant le Préambule s'applique également ici. Je donne donc, ci-dessous, les références des publications parues depuis 1929, dans lesquelles la stratigraphie du Lias et du Jurassique des Chaines Provençales peut être en question. Cette seconde liste débute avec le N^o 135, la première ayant compris 134 numéros. Dans le texte du présent Bulletin, les renvois à la Liste du 1^{er} fascicule ou à son Supplément seront indiqués en chiffres gras placés entre crochets.

136. CORROY (GEORGES). — Sur la présence du Toarcien laminé sous les calcaires aaléno-bajociens du versant nord de la Sainte-Baume. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 173-4, 1933.
137. — Les Poissons et les Reptiles du Muschelkalk et du Rhétien de Basse Provence. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e sér., t. III, p. 475-83, 1933.
138. GAUTIER (MARCEL). — Contribution à l'étude pétrographique du calcaire portlandien. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, 2^e sér., t. IV, fasc. III, p. 253-276, pl. I-VII, 1930.
139. LANQUINE (ANTONIN). — Sur l'extension, les faciès et les faunes de l'Argovien dans les Chaines Provençales. *C. R. Ac. Sc.*, t. CICIV, p. 634-6, 1932.
140. — Transformation profonde de calcaires dolomitiques hettangiens, de faciès provençal, en roches cargneulisées. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 49-50, 1932.
141. — Sur quelques Ammonites liasiques recueillies dans les collines au sud d'Hyères (Var). *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 92-3, 1933.
142. — Observations complémentaires sur le Lias et le Jurassique des environs de Salernes et de Sillans (Var). *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 138-9, 1934.
143. — Quelques précisions au sujet du Lias de la Région varoise méridionale et du Bathonien supérieur du versant nord de la Sainte-Victoire. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 149-50, 1934.

¹ Voir 1^{er} fascicule, p. 29.

144. — Voir *Pr.* 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65.
145. PARENT (H.). — Sur l'âge bathonien des calcaires de l'île de Bandol. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 96-7, 1933.
146. — Existence du Lias moyen et supérieur sur le flanc nord du Mont des Oiseaux près d'Hyères (Observations de A. LANQUINE). *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 104-5, 1933.
147. — Le Lias du Mont des Oiseaux. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e sér., t. III, p. 403-42, 1933.
148. PFENDER (J.). — Les Solénopores du Jurassique supérieur en Basse-Provence calcaire et celles du Bassin de Paris. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4^e sér., t. XXX, p. 149-163, pl. XVI à XIX, 1930.
149. — Sur la présence de *Natica Leviathan* Pict. et Camp., dans des calcaires portlandiens de la région marseillaise. *C. R. somm. séances Soc. Géol. Fr.*, p. 417-419, 1932.
150. REPÉLIN (J.). — Voir *Pr.* 79.
151. ROMAN (F.). — Note sur le Bathonien inférieur du Djebel-es-Sekika près Nemours (départ. d'Oran). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e sér., t. III, p. 59-73, pl. II, 1933.

II. REMARQUES PALÉONTOLOGIQUES

Je ne reproduirai pas ici les remarques paléontologiques qui se trouvent p. 25 à 28 du premier fascicule de ce travail. Les géologues ou les chercheurs qui consulteront les Listes critiques des fossiles recueillis, cette fois, dans le Jurassique moyen et supérieur retrouveront la méthode et la forme employées pour les Listes précédentes. Ils ne seront donc pas surpris du fait qu'un certain nombre de genres ou de sous-genres, surtout d'Ammonoidés, ont été délibérément écartés. Cette abstention ne saurait être interprétée comme une manifestation de mon ignorance à l'égard de nouvelles contributions. Je l'ai écrit et je le répète. L'impression de paraître « au courant » ne m'a donné nul souci. D'ailleurs, n'est-il pas infiniment plus facile — et plus rapide — d'adopter, sans contrôle, les dénominations génériques les plus récemment émises? Le labeur critique qui porte sur les anciennes diagnoses, sur des comparaisons de nombreux matériaux et de figures plus nombreuses encore, sur la valeur de beaucoup de genres bien établis et inutilement découpés, n'apporte-t-il pas quelque lenteur dans l'élaboration d'un travail? Pour ma part, je continue d'estimer qu'en pareille matière la hâte est souvent fâcheuse. Et si l'avenir donne à de jeunes confrères la possibilité de présenter des travaux de paléontologie stratigraphique qu'ils aient le loisir de soigner, quel bienfait sera pour la science l'abandon motivé, dans ces mises au point, des multiples distinctions sous-génériques ou spécifiques fondées sur des caractères insuffisants.

Mes déterminations ne comportent donc pas l'emploi d'*Ataxioceras*, *Neumayriceras*, *Idoceras*, *Physodoceras*, etc., coupures dont je n'ai pas reconnu l'utilité. En revanche, le lecteur trouvera, dans mon texte, l'utilisation d'*Ochetoceras*, *Taramelliceras*, *Streblites*, etc... genres bien fondés, pour lesquels je rappellerai, quand cela semblera nécessaire, l'auteur de la dénomination adoptée.

Il ne me semble pas superflu d'ajouter que les déterminations des fossiles étudiés pour l'établissement des Listes critiques de ce second fascicule n'aboutissent à aucune création d'espèces ou de variétés nouvelles. On a pu constater, dans le premier volume, ma sobriété à cet égard. Ici, j'ai rapporté toutes les formes recueillies par mes soins ou trouvées en collection à des espèces antérieurement décrites et figurées. Ainsi, quoique ce travail ne soit pas à l'abri de critiques toujours possibles, je n'encourrai pas le reproche d'avoir inutilement surchargé la nomenclature.

CINQUIÈME PARTIE

LE JURASSIQUE MOYEN

CHAPITRE PREMIER

ARGOVIE

REMARQUE PRÉLIMINAIRE. — Dans les Chaînes Provençales, quand les étages du Lusitanien sont en connexion, il est possible, toujours par les faunes et très souvent par les faciès lithologiques, de distinguer un étage inférieur, l'Argovien et un étage supérieur, le Séquanien. La distinction d'un terme moyen, le Rauracien de plusieurs auteurs, me semble artificielle. Cependant, si l'Argovien, comme le montreront les exposés qui suivent, constitue une unité stratigraphique évidente, le Séquanien forme avec le Kimeridgien un ensemble lithologique où la place exacte d'une séparation entre les deux termes est difficile, voire impossible. Pour cette raison, et comme je l'ai fait dans le premier fascicule pour des cas semblables, le chapitre premier de cette Cinquième partie sera consacré à l'Argovien et le chapitre II au groupe : Séquanien-Kimeridgien.

HISTORIQUE

Les anciens auteurs ont signalé depuis longtemps les couches à *Ammonites plicatilis* ou à *Amm. transversarius*, qu'ils rapportaient à cette époque à l'Oxfordien, dans certaines parties des Chaînes Provençales. Coquand, Hébert, Dieulafait en ont fait mention à plusieurs reprises. Coquand les indique dans la coupe de Vaufrège à Carpiagne et à Septèmes [27]. Dieulafait les a suivies et étudiées de Grenoble à Castellane [40]. Hébert indique l'existence des calcaires gris à *Amm. plicatilis* et *tortisulcatus* aux environs d'Escagnolles [71].

Ch. Vélain fait allusion à la récolte faite par Deslongchamps, à Barjols, d'*Ammonites tortisulcatus* [128].

Il faut venir ensuite au Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France dans les Basses-Alpes en 1872 [119] et à une Note de Ch. Vélain, dans la même année [129], pour trouver encore quelques données stratigraphiques et quelques noms de fossiles concernant cet « Oxfordien moyen ».

Quelques années plus tard, Louis Collot [Pr. 15] décrira la partie supérieure de l'Oxfordien de la vallée de Vauvenargues, à l'E d'Aix, et fournira quelques nouvelles précisions sur la faune.

Fournier donnera ultérieurement quelques informations sur l'Oxfordien de Carpiagne et de Septèmes [53]. J. Repelin, en étudiant à son tour le Jurassique de la chaîne de la Nerthe et de l'Etoile [109] publiera une liste de fossiles « oxfordiens » de Septèmes en signalant pour la première fois la présence d'*Aspidoceras perarmatum*.

A peu près à la même époque, Ph. Zürcher [Pr. 43, 121] a signalé quelques gisements à *Ammonites tortisulcatus* des Basses-Alpes et du Haut-Var (Tavernes, Varages, N de la Verdière). En 1896, le même auteur, en collaboration avec W. Kilian et A. Guébard [84], donne quelques renseignements sur l'Oxfordien des environs d'Escagnolles. Mais les couches en question des « Préalpes maritimes » font l'objet d'une description plus copieuse dans le mémoire de W. Kilian et A. Guébard [87].

Une note résumée que j'ai publiée en 1932 [139] a fait connaître les grands traits de la répartition de l'Argovien, avec quelques énumérations de fossiles, dans les Chaînes Provençales.

OBSERVATIONS LOCALES ET RÉPARTITION

1. — RÉGION VAROISE MÉRIDIONALE ¹

Aucun affleurement se rapportant à l'Argovien ne peut être signalé dans cette région.

2. — RÉGION VAROISE SEPTENTRIONALE

De la vallée de l'Argens à la vallée de la Bresque. — Au N de l'Argens, l'Argovien est développé dans les chaînons entre Barjols et Tavernes et sur les hauts plateaux boisés qui dominent au N la dépression crétacée de Varages-Tavernes. Ce sont des bancs calcaires réguliers, de grain moyen, de couleur beige très clair ou blanchâtre, avec de fréquents enduits ferrugineux. Leur cas-

¹ Le lecteur voudra bien se reporter à la Carte publiée dans le 1^{er} fascicule du présent ouvrage, p. 23, et au texte qui l'accompagne (Divisions régionales), p. 22-24.

sure est aisée, surtout sur des surfaces mises à nu, et donne des plaquettes esquilleuses assez compactes. Ça et là, quelques intercalations de calcaires marneux de même teinte, se fragmentant plus facilement. Ces assises surmontent d'autres calcaires marneux jaunâtres, d'aspect plus cendré, parfois grenu, qu'il convient de rapporter au Callovien¹ et qui se débitent en plaquettes plus minces.

Des couches nettement argoviennes, avec l'aspect et dans la situation que j'indique, sont déjà visibles dans le chaînon, de direction N — S, traversé immédiatement au-dessus de Barjols par la grande route de Sillans et la voie des Chemins de fer de la Provence. Ces assises, ici étirées, plongeant vers l'W, ne m'ont fourni aucun fossile. Au contraire, en montant au N de Barjols sur le vieux chemin de la Verdière, deux petites carrières abandonnées, situées à peu de distance du croisement du vieux chemin de Tavernes, montrent quelques surfaces usées sur lesquelles j'ai pu recueillir :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.

Perisphinctes variocostatus Buckl. sp.

— *convolutus* Quenst. sp.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.

— *trimarginatum* Opp. sp.

En outre, avec l'indication « Barjols », j'ai trouvé dans les Collections de la Sorbonne, provenant d'une récolte de Deslongchamps, quelques Ammonites qui m'ont fourni les déterminations suivantes, en dehors de plusieurs exemplaires de *Sow. protortisulcatum* Pomp. :

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *Kiliani* de Riaz

— *Schilli* Opp. sp.

— *convolutus* Quenst. sp.

— *Helenæ* de Riaz

Aspidoceras Egir Opp.

Taramelliceras flexuosum Opp. sp.

— *callicerum* Opp. sp.

— *Gmelini* Opp. sp.

Mais les affleurements les plus développés se trouvent sur le haut plateau qui s'élève au NE de Varages. En plusieurs points, la feuille Draguignan de la Carte géologique au 1/80.000^e porte l'indication d'endroits fossilifères dans l'ensemble Oxfordien-Callovien (J²⁻¹) qui porte une même teinte. Il convient ici de préciser ces lieux et la faune argovienne qu'on y rencontre. Au-dessus du village de Varages, on franchit au NE une masse importante de dolomies et calcaires néojurassiques jusqu'au delà de la chapelle de Notre-Dame-des-Victoires. Ayant atteint le croisement du chemin de la Grande Blaque, après quelque 200 m. qui restent dans les Dolomies, on arrive sur un affleurement très étalé

¹ Dans le fascicule I, j'avais indiqué l'absence de Callovien dans ces environs nord de Barjols, p. 348. En réalité, les séries éojurassiques qui se terminent avec le Bathonien supérieur calcaire sont à l'E de Barjols.

de calcaires jaune clair et de calcaires marneux blond clair, beige très clair, dont la plus grande partie correspond à l'Argovien. Les points les plus fossilifères sont disséminés dans les bois de chênes verts qui couvrent le plateau à l'E de la Grande Blaque; mais l'affleurement le plus fructueux, de ce point de vue, se trouve au delà de Blaquette, en direction de Bury, sur les deux berges et dans le talweg d'un ruisseau asséché. Les couches argoviennes y sont sub-horizontales ou plongent légèrement vers le Nord. J'ai pu recueillir en ces divers points :

Belemnites (Rhopaloteuthis) argovianus Mayer

Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum d'Orb. sp.

— (—) *protortisulcatum* Pomp.

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *Kiliani* de Riaz

— *convolutus* Quenst. sp.

— *variocostatus* Buckl. sp.

— *Elisabethæ* de Riaz

— *lucingensis* E. Favre sp.

— *mazuricus* Bukowski

— *Æneas* Gemm.

— *Marcoi* de Lor.

— *Thevenini* de Lor.

Lissoceras Erato d'Orb. sp.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.

— *canaliculatum* v. Buch. sp.

— *subclausum* Opp. sp.

Taramelliceras Bachi Opp. sp.

Inoceramus Ischeri Rollier

Pecten (Chlamys) etiveyensis de Lor.

Rhynchonella fastigata Gillier.

Antiptychina latelobata Neum. sp.

Aplodiadema (Pseudodiadema) Langi Des. sp.

De plus, la collection Michalet, avec l'indication « Varages » m'a donné les formes suivantes, en dehors de quelques-unes qui se rapportent aux espèces précédentes :

Phylloceras cf. *mediterraneum* Neum.

Perisphinctes leiocymon Waag.

— *falculæ* Ronchad.

— *colubrinus* Rein. sp.

— *Navillei* E. Favre sp.

— *Wartæ* Bukowski

— *tizianiformis* Choff.

— *sorlinensis* de Lor.

— *Kreutzi* Siemir.

— *Schilli* Opp. sp.

- Perisphinctes virguloides* Waag.
 — *indogermanus* Waag.
Peltoceras Toucasi d'Orb. sp.
Aspidoceras Ægir Opp. sp.¹
 — *Tietzei* Neum.
Cardioceras alternans v. Buch sp.
Ochetoceras canaliculatum v. Buch sp. var. *hispidum* Opp. sp.
 — *trimarginatum* Opp. sp.
Taramelliceras Anar Opp. sp.
 — *callicerum* Opp. sp.
 — *Pichleri* Opp. sp.
Aptychus latus Park.
 — cf. *latus* Park.
Pecten (Æquipecten) subpunctatus Münster. in Goldf.
Rhynchonella arolica Opp.
 — *multiplicata* v. Ziet.
Terebratula birmensdorfensis Esch. v. d. Linth

On peut suivre le même Argovien plus au Nord, où il constitue deux ondulations aptyclinales de direction NW — SE, sur le haut plateau coupé par la route de Montmeyan à la Verdrière. Mais le faciès se modifie. Intercalés dans les calcaires marneux, assez facilement délitables, et de teinte claire qu'on peut observer depuis Varages, apparaissent maintenant des bancs plus grisâtres, de cassure plus grenue, avec des enduits verdâtres dus à des disséminations irrégulières de glauconie.

En plusieurs points à l'ouest de Montmeyan, j'ai pu recueillir des fossiles dans ces couches, d'une part dans les vallonnements situés entre la route et la lisière méridionale du Bois de la Roquette, d'autre part au sud de la crête cotée 700 à l'W de la Chaberte. En voici l'énumération :

- Belemnites (Rhopaloteuthis) argovianus* Mayer
Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *variocostatus* Buckl. sp.
 — *virguloides* Waag. sp.
 — *sorlinensis* de Lor.
 — *colubrinus* Rein. sp.
 — *convolutus* Quenst. sp.
 — *Wartæ* Bukowski
Lissoceras Erato d'Orb. sp.
Ochetoceras arolicum Opp. sp.
 — *canaliculatum* v. Buch sp.

¹ La collection Albin Curet m'a également fourni 2 exemplaires de cette forme (Varages, Grande Blaque).

- Taramelliceras callicerum* Opp. sp.
 — *Bachi* Opp. sp.

Exactement dans les mêmes couches qui m'ont fourni ces Ammonites, j'ai recueilli un fragment de

- Peltoceras bicristatum* Rasp. sp.

forme énoncée généralement comme caractéristique du Rauracien. Il ne me semble pas possible ici, en raison des conditions de gisement de l'Argovien très net que je viens de décrire, d'établir l'existence du Rauracien. Pareille constatation sera faite plus loin pour la même Ammonite, retrouvée dans des couches encore argoviennes.

En aucun des points de ces hauts plateaux sur lesquels je viens d'indiquer l'extension de l'Argovien, le substratum de ce terrain n'est visible.

Chaînon à l'est et au nord de Rians. — L'Argovien se retrouve à l'W de la région précédente avec le faciès qui le caractérise entre Montmeyan et La Verdrière. Déjà, au nord de ce dernier village, des affleurements étirés bordent l'anticlinal des Pignoures. Cependant, c'est à l'E et au N de Rians, de part et d'autre de la plaine de Valavès, que les couches argoviennes sont le plus développées et se sont révélées très fossilifères en quelques points. Sur le versant oriental du chaînon de Lingouste, les deux flancs de l'anticlinal érodé de la Simiane montrent, au-dessus des marnes oxfordiennes, — marnes argilo-schisteuses —, des bancs calcaires, gris, grumeleux, avec quelques parties glauconieuses, dans lesquels j'ai recueilli, au voisinage du Tubanon :

- Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum* Pomp.
Perisphinctes birmensdorfensis Mœsch sp.

- *convolutus* Quenst. sp.
 — *colubrinus* Rein. sp.
 — *Luciæ* de Riaz
 — cf. *Helenæ* de Riaz

- Lissoceras Erato* d'Orb. sp.
Ochetoceras arolicum Opp. sp.
 — *canaliculatum* v. Buch sp.
 — *subclausum* Opp. sp.
Greniceras lophotum Opp. sp.
Taramelliceras Gmelini Opp. sp.

A cette liste s'ajoutent quelques échantillons que j'ai récoltés sur les bancs argoviens de la colline de Montmajor, à l'E de la Bastidasse :

- Taramelliceras Bachi* Opp. sp.
Glossothyris Douvillei de Gross.
Cidaris alpina Cotteau.

De plus, en exceptant quelques formes déjà mentionnées ci-dessus, les collections Michalet et Curet m'ont fourni, la première avec la mention « Montmajor près Rians », la seconde avec l'indication moins précise « Rians » :

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *Kiliani* de Riaz
 — *Aeneas* Gemm.
Cardioceras tenuiserratum Opp. sp.
Taramelliceras callicerum Opp. sp.
 — *lochensis* Opp. sp.
Pecten (Entolium) demissus Phill.
Rhynchonella Wolffi Neum.
Terebratula Stockari Moesch
Glossothyris Douvillei de Gross.
Antitychina latelobata Neum.
Cidaris alpina Cotteau ¹.
Pleurodiadema Stutzi de Lor. ²
Balanocrinus Colloti de Lor.

Il convient de remarquer ici que l'Argovien de la colline de Montmajor est plus étendu que ne l'a figuré L. Collot sur la première édition de la feuille Aix de la Carte géologique au 1/80.000^e. Il atteint le Signal de Montmajor et, comme au Tubanon, il surmonte des couches oxfordiennes.

Les environs immédiats de la Simiane, au N du Tubanon, avaient été explorés également par Michalet qui y récolta quelques Ammonites. J'ai trouvé, en effet, dans sa collection, avec l'indication « Simiane, près Rians » les formes suivantes :

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *Luciae* de Riaz
Æcoptychius Christoli Beaud. sp.
Cardioceras tenuicostatum Nik. sp.
 — *alternans* v. Buch sp.

Venons maintenant à l'anticlinal du Pigeonnier, coupé par le canal du Verdon et la route de Rians à Ginasservis, au S de ce dernier village. J'ai déjà indiqué (fasc. I, p. 350) que les marnes à nodules calcaires, assez réduites d'ailleurs, qui affleurent en ce point sont oxfordiennes. Au-dessus viennent des couches calcaréo-marneuses, avec quelques bancs grumeleux assez délitables et des enduits verdâtres, glauconieux, irrégulièrement distribués. Sur quelques surfaces, dans le bois à l'W du Pigeonnier-Beausset ³, j'ai vu des traces d'Ammonites, mais Curet et Michalet avaient, depuis longtemps, fouillé ce quartier et récolté de bons et nombreux échantillons. Leur étude m'a donné les déterminations suivantes :

¹ Détermination Lambert, in coll. Michalet.

² Détermination Cotteau, in coll. Curet.

³ « Le Pigeonnier-Beausset » nom local indiqué par L. Collot pour le quartier et la bastide situés au voisinage de la route de Ginasservis, à l'W du Moulin (= Le Pigeonnier, feuille d'Aix).

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
Perisphinctes birmensdorfensis Moesch sp.
 — *Kiliani* de Riaz
 — *sorlinensis* de Lor.
 — *convolutus* Quenst. sp.
Pelloceras Toucasi d'Orb. sp.
Aspidoceras Tietzei Neum.
Cardioceras alternans v. Buch. sp.
Creniceras crenatum Brug. sp.
 — *lophotum* Opp. sp.
Taramelliceras Gmelini Opp. sp.
 — *Pichleri* Opp. sp.
Aptychus sparsilamellosus Gumb. ¹
Nucula ornati Quenst.
Pecten (Æquipecten) subpunctatus Münster. in Goldf.
Rhynchonella Wolffi Neum.
Glossothyris Grossouvrei Roll. sp. in de Gross.
 — *Douvillei* de Gross.
Antitychina latelobata Neum. sp.
Cidaris laeviuscula Ag. ²
 — *alpina* Cott. ³
 — *spinosa* Ag. ³
Pleurodiadema Stutzi de Lor. ³
Aplodiadema (Pseudodiadema) Langi Des. ³
Balanocrinus subteres Münster. in Goldf. ⁴
 — *Colloti* de Lor. ⁴
 — nov. sp.
Eugeniocrinus nutans Goldf. sp. ⁴
 — *Quenstedti* de Lor. ⁴
 — *Moussoni* Des. ⁴
Phyllocrinus Colloti de Lor. ⁴
Pentacrinus cingulatus Münster. in Goldf. sp. ⁴
Stephanophyllia florealis Quenst.

A peu de distance au NE de Ginasservis, un Argovien réduit garde les mêmes caractères aux environs de Saint-Julien-le-Montagner. Je n'ai recueilli, sur les quelques affleurements discernables, aucun fossile et la collection Michalet ne contenait, de cette localité, qu'un exemplaire de :

Taramelliceras flexuosum Münster. in Ziet.

¹ Ces *Aptychus* en grande abondance, formant une véritable lumachelle.

² Détermination Cotteau, in coll. Curet.

³ Détermination Lambert, in coll. Michalet.

⁴ Détermination de Lorient, in coll. Michalet.

Avant d'aborder l'étude de l'Argovien plus au NE, il importe d'ajouter quelques indications sur son extension dans le chaînon des Palières, au SE de Rians cette fois. J'ai exploré la bande à peu près continue, mais très étirée par endroits, qui entoure l'Éojurassique et le Lias des Bellons-Saint-Martin. Aux abords immédiats de la ferme La Tardive et à la Bérarde, les calcaires marneux, glauconieux et de grain grossier, qui surmontent les marnes oxfordiennes m'ont fourni quelques débris de *Perisphinctes* argoviens et de *Taramelliceras*. On les recoupe, avec le même aspect, au S des Chavons; mais, laminés et à peu près dépourvus de traces organiques, les affleurements les plus méridionaux se terminent à l'E de la route de Seillons, à environ 6 km. au N de ce village. A partir de ce point, vers le S, aucun Argovien comme aucun Oxfordien ne seront interposés entre le Callovien et le Séquanien.

De la vallée du Bas-Verdon à la vallée de l'Artuby. — On a vu qu'aux environs de Saint-Julien-le-Montagner, l'Argovien peut être distingué. Il en est de même entre Gréoux et Esparron-du-Verdon, avec quelques bancs grumeleux, parfois rosés et blonds, subordonnés à des assises séquanienues. A ce faciès lithologique se rattache un ensemble de bancs calcaires, plus ou moins délitables, de teinte gris et blond clair, que l'on voit s'intercaler, dans le chaînon NW — SE, de Baudinard au delà de Notre-Dame-de-Liesse, entre des calcaires séquanienues et des couches dolomitiques calloviennes. Ces bancs, affectés d'un pendage NE accentué, suivent le flanc nord des Trois-Cuguyons (Les 3 mameçons de l'Aigle, signal) et traversent ensuite le col de la Darre où s'engage la route de Vêrignon vers l'Est. Fort peu de traces de fossiles. Quelques Bélemnites éparses sur des surfaces dénudées.

Au contraire, le chaînon de Bauduen va présenter un Argovien bien développé, avec des caractères très nets. La vieille route du Plan de Canjuers par la bastide du Vivarès coupe, immédiatement au-dessus du village de Bauduen, le chevauchement des couches éonumulitiques par les Calcaires Blancs et Dolomies néojurassiques. Ce chemin traverse ensuite, de part et d'autre d'un noyau anticlinal refoulé vers le SW et formé de Callovien-Bathonien calcaréo-marneux, des bancs calcaires assez compacts, de teinte beige et gris clair, alternant avec d'autres bancs plus minces, un peu glauconieux par places, présentant des surfaces grumeleuses. Ces dernières, sur plusieurs assises très redressées, m'ont fourni :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.
 — (—) *protortisulcatum* Pomp.
Perisphinctes *plicatilis* Sow. sp.
 — *Kiliani* de Riaz
 — *variocostatus* Buckl. sp.
 — *virguloides* Waag. sp.
 — *mazuricus* Bukowski

- Ochetoceras arolicum* Opp. sp.
 — *canaliculatum* v. Buch sp.
Taramelliceras Bachi Opp. sp.
 — *Gmelini* Opp. sp.
Aptychus sparsilamellosus Gumb.

On sait que le Jurassique supérieur du pli de Bauduen se raccorde avec celui du Plan de Canjuers à l'E et au SE. Sur la bordure sud du Grand Plan, le haut plateau qui se maintient à une altitude voisine de 1.060 m. et qui couronne la colline de la Béoubre bordée par les crêtes de Méridole au S, est presque entièrement couvert par des couches séquanienues et kimeridgiennes. J'y reviendrai au cours du chapitre suivant. Cependant, en un point situé dans un petit ravin qui aboutit à la dépression du Grand Plan, à peu de distance à l'W de la bastide de la Nouguière¹, un changement de pendage affecte les bancs séquanienus plon-

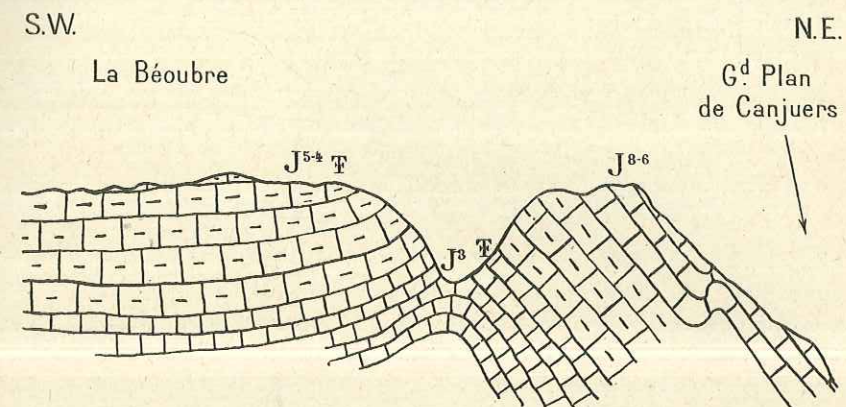


Fig. 1. — Coupe de détail du sommet de La Béoubre et d'un petit ravin qui l'entaille à l'W de La Nouguière d'Aiguines (Var).
 Légende : J³, Argovien (calcaires grumeleux grisâtres et calcaires marneux); J⁵⁻⁴, Séquanien et Kimeridgien (calcaires beige en bancs réguliers, bien lités, se débitant au sommet en plaquettes); J³⁻⁶, Portlandien (Calcaires Blancs); F, affleurement fossilifère.

geant légèrement au SW ou même subhorizontaux sur le côté droit de l'entaille. Sur le côté gauche, au contraire, les mêmes assises plongent à 45° environ sous le Portlandien du Grand Plan. Et, dans l'axe de cette petite voûte, apparaissent, sous une quinzaine de mètres d'épaisseur, des couches argoviennes, de même faciès que dans le pli de Bauduen (Fig. 1). J'ai recueilli en ce lieu :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp.
Peltoceras *Toucas* d'Orb. sp. var. *Riazi* de Gross.
Aspidoceras *Tietzei* Neum.

Gagnons maintenant les limites NW du Petit Plan de Canjuers. La profonde érosion qui entame, jusqu'au fond du cañon du Verdon, le bel anticlinal du pli

¹ La Nouguière d'Aiguines.

des Marges (Signal d'Aiguines) permet d'observer un Argovien développé au-dessus du col d'Illoire. En ce point, le vieux chemin d'Aiguines à la Grande Forêt, coupe des bancs calcaires très redressés, gris-blanchâtre et beige clair, légèrement grumeleux, avec quelques intercalations marneuses et verdâtres, sur lesquels j'ai recueilli de nombreux fossiles. Ce sont :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.
 — (—) *protortisulcatum* Pomp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *Kiliani* de Riaz
 — *virguloides* Waag. sp.
 — *Elisabethæ* de Riaz
 — *tizianiformis* Choff.
 — *Thevenini* de Lor.
 — *mazuricus* Bukowski
Ochetoceras arolicum Opp. sp.
 — *canaliculatum* v. Buch sp.
Taramelliceras Bachi Opp. sp.
 — *callicerum* Opp. sp.
Rhynchonella fastigata Gilliér.
Glossothyris Douvillei de Gross.
 Spongiaire indéterm.

Ces couches argoviennes surmontent directement des assises calcaires, plus claires, plus marneuses, se débitant en grandes plaquettes sonores qui portent des empreintes d'*Hecticoceras*. C'est un Callovien incontestable, en ce point redressé presque à la verticale.

Le même Argovien se retrouve sur la rive opposée du cañon, partiellement couvert par les tufs de la source de Saint-Maurin.

Chainons des environs de Castellane. — Du point de vue stratigraphique, j'ai précédemment décrit (Fasc. I, p. 266 et p. 348) les successions éojurassiques qui bordent le Verdon moyen. Je reviens à ces successions au sujet de l'Argovien qu'on y trouve.

Etudions d'abord la série qui domine le village de Rougon et que coupe le Verdon dans la clue de Chasteuil, en amont du Pont de Soleil. Dans cette série, comme on l'a vu déjà à plusieurs reprises, les couches argoviennes couvrent directement le Callovien. Les fossiles sont assez abondants dans les pentes immédiatement au nord du village de Rougon, de part et d'autre du vieux chemin de Chasteuil et au-dessus du sentier d'Enc. Des Ammonites bien conservées dont l'étude m'a permis de dresser la liste suivante :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp.
 — cf. *isotypum* Ben.
Perisphinctes birmensdorfensis Moesch sp.
 — *plicatilis* Sow. sp.

- Perisphinctes Kiliani* de Riaz
 — *convolutus* Quenst. sp.
 — *variocostatus* Buckl. sp.
 — *virguloides* Waag. sp.
 — *colubrinus* Rein. sp.
 — *indogermanus* Waag. sp.
 — *Wartæ* Bukowski
 — *Aeneas* Gemm.
 — *falculæ* Ronchad.
 — *mazuricus* Bukowski

Ici le faciès de l'Argovien devient légèrement plus grumeleux sur les surfaces calcaires dénudées. Les enduits verdâtres dus à la présence de la glauconie sont plus répandus. Les assises calcaires et calcaréo-marneuses qui alternent se désagrègent assez facilement, en libérant des blocs souvent lumachelliques. Cette lumachelle est surtout formée de fragments mêlés à des coquilles entières de jeunes Ammonoïdés.

Dans la même série, les couches argoviennes de la rive droite du Verdon, dans la clue de Chasteuil, m'ont fourni :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.
 — (—) *protortisulcatum* Pomp.
Perisphinctes Kiliani de Riaz
 — *colubrinus* Rein.
 — *Guebhardi* J. Oppenheimer
Lissoceras Erato d'Orb. sp.
Aplodiadema Langi Desor sp.

J'ai recueilli, en outre, dans la montée du ravin au nord du Berbené, deux exemplaires, un peu usés de :

Perisphinctes Kiliani de Riaz

et deux Ammonites, récoltées par Guébhard avec la mention « montée du chemin de Colle basse », se rapportent à :

- Perisphinctes plicatilis* Sow. sp.
 — *Pralairei* E. Favre sp.

Enfin, j'ai recueilli au nord de Châteauneuf-les-Moustiers :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.

Avant de résumer les observations qui concernent les successions situées au NE et au NW de la précédente, je dois mentionner un envoi très récent qu'a bien voulu m'adresser notre distingué confrère le Commandant Collignon. A deux reprises, je suis descendu, il y a quelque vingt ans, dans le cañon du Verdon, en compagnie du regretté Blanc, de Rougon. C'était le guide le plus sûr et le plus averti. A ce moment, le sentier qui part du « Point sublime » n'avait pas subi les rectifications et les aménagements qui l'ont rendu plus aisément practica-

ble. Nous le suivîmes, Blanc et moi, et je notai, à cette époque, les particularités stratigraphiques que les parois du cañon présentaient. Ainsi je remarquai l'allure de charnière des Dolomies néojurassiques qui traversent le Verdon au N de la montagne de Breis et le fait que ce repli contient, au cœur, des calcaires froissés, devenus assez friables, dont les éboulis, traversés par le sentier, libèrent des débris d'Ammonites séquaniennes. Ph. Zürcher, sur la première édition de la feuille Castellane de la Carte géologique, avait d'ailleurs, assez exactement situé cet affleurement. Au cours de l'été de 1934, le Commandant Collignon a suivi le sentier actuel et, dans les éboulis en question, a pu prélever un lot d'Ammonites nettement argoviennes, avec 3 ou 4 formes séquaniennes-kimeridiennes sur lesquelles je reviendrai. Voici les déterminations qui se rapportent à l'Argovien :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.
- — *protortisulcatum* Pomp.
- cf. *mediterraneum* Neum.
- Perisphinctes* cf. *convolutus* Quenst.
- Pelloceras* *Toucasi* d'Orb. sp.
- Lissoceras* *Erato* d'Orb. sp.
- Ochetoceras* *arolicum* Opp. sp.
- *canaliculatum* v. Buch sp.
- sp.
- Aptychus* *sparsilamellosus* Gümb.

Ces restes sont tous de petite taille et leur gangue est un calcaire beige clair, de grain assez fin, sans traces de glauconie. Leur présence indique qu'il y a un peu d'Argovien pincé dans l'axe anticlinal qui apparaît en ce point.

Revenons maintenant aux séries coupées ou longées par le Verdon en amont de la clue de Chasteuil. La route de Castellane traverse, dans la clue de Taloire, des couches argoviennes très redressées, de même faciès que dans la série de Rougon, qui m'ont fourni :

- Belemnites* sp.
- Perisphinctes* *birmensdorfensis* Mäesch sp.
- *plicatilis* Sow. sp.
- *lucingensis* E. Favre sp.
- cf. *Navillei* E. Favre sp.

Immédiatement au N, les replis de la montée de Villars-Brandis montrent un Argovien plus riche en fossiles. Le point le plus fructueux se trouve dans un petit bois de chênes, à 300 m. environ du village du Villars et à droite du chemin qui y conduit. Les bancs calcaires et calcaréo-marneux, assez grumeleux, blanchâtres et gris clair, avec quelques traces glauconieuses, m'ont livré là :

- Belemnites* (*Belemnopsis*) *latesulcatus* d'Orb.
- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp.
- Lytoceras* cf. *polyanchomenum* Gemm.

Perisphinctes *birmensdorfensis* Mäesch sp.

- *plicatilis* Sow. sp.
- *Kiliani* de Riaz
- *colubrinus* Rein. sp.
- *sorlinensis* de Lor.
- *tizianiiformis* Choff.
- *Depereti* de Riaz
- *Navillei* E. Favre sp.
- *Schilli* Opp. sp.
- *mazuricus* Bukowski

Lissoceras *Erato* d'Orb. sp.

Avec la mention « Villars-Brandis » les matériaux recueillis par A. Guébbard m'ont, de plus, apporté les formes suivantes :

- Perisphinctes* *Wartæ* Bukowski
- *lucingensis* E. Favre sp.
- *falculæ* Ronchad.
- *Elisabethæ* de Riaz

Collyrites *Voltzi* Desor.

Ici encore, les assises argoviennes surmontent directement un Callovien blond, marno-calcaire, dans lequel j'ai déjà signalé des empreintes d'*Hecticoceras* (Fasc. I, p. 349).

Le versant SW de la Montagne de Destourbes présente exactement les mêmes caractères. Dans tous les points où les éboulis calcaires et dolomitiques de la Barre découvrent les roches en place, un Argovien calcaire, en bancs réguliers, peu glauconieux, de teinte très claire, couvre le Callovien marno-calcaire, blond, très friable (V. fasc. I, p. 349). J'ai parcouru en tous sens, depuis la route de Robion jusqu'au delà d'Eoulx, ce versant (V. plus loin Fig. 3) et j'ai trouvé, çà et là, quelques *Perisphinctes* très usés se rapportant aux formes argoviennes et un exemplaire de :

Phylloceras *protortisulcatum* Pomp.

Dans les éboulis de la barre de Destourbes, « au plus haut du quartier du Fournas », Guébbard ¹ a trouvé deux Ammonites que j'ai ainsi déterminées :

¹ Les collections du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble renferment plusieurs lots de fossiles argoviens envoyés par Adrien Guébbard, de la région. Je les ai vus et j'ai relevé la liste des déterminations faites par W. Kilian :

- ^{1°} (Sous le signal de Destourbes)
 - Sowerbyceras* *tortisulcatum*
 - Ochetoceras* *hispidum*
 - *canaliculatum*
 - Perisphinctes* *colubrinus*
- ^{2°} (Barre à l'W du Fournas, W du Signal d'Eoulx)
 - Sowerbyceras* *tortisulcatum*
 - Perisphinctes* (divers)
 - Ochetoceras* *arolicum*
 - *hispidum*
 - *canaliculatum*
 - Aspidoceras* cf. *perarmatum*

Perisphinctes Sutneri Choff.

Ochetoceras canaliculatum v. Buch sp.

Atteignons maintenant la limite des Régions varoises septentrionale et orientale. La succession jurassique qui domine au N et au NE le village de La Garde pourrait être réunie aux observations de la seconde région. Cependant, en raison de sa proximité de Castellane dont je décris les environs, il me semble préférable de la mentionner ici.

Les flancs nord et ouest de la haute montagne du Teillon, dont les couches méso- et néojurassiques, extrêmement redressées, sont très démantelées par l'érosion, donnent de grands cônes ébouleux qui masquent fréquemment la succession. En plusieurs points pourtant, on peut constater la superposition directe de l'Argovien sur le Callovien. Les deux termes conservent le même faciès que dans la Barre de Destourbes.

Les éboulis de la barre subverticale à l'ouest du Teillon m'ont fourni :

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *lucingensis* E. Favre sp.

— *colubrinus* Rein. sp.

D'autres éboulis, situés cette fois sur le versant nord du Teillon, à quelques mètres au-dessous de bancs en place, m'ont donné :

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *Wartæ* Bukowski

— *Navillei* E. Favre sp.

Ochetoceras canaliculatum v. Buch sp. var. *hispidum* Opp. sp.

A. Guébbard m'a, en outre, envoyé un certain nombre d'échantillons portant l'indication « hubac du Teillon, à mi-côte ». Ils se répartissent entre les formes :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp.

Perisphinctes Kiliani de Riaz

— *Aeneas* Gemm.

Lissoceras Erato d'Orb. sp.

Ochetoceras canaliculatum v. Buch sp.

La coupe de la clue de Saint-Pierre au NW de Taulanne montre une succession semblable quant aux rapports du Callovien et de l'Argovien. Ce dernier terme est représenté toujours par des calcaires un peu grumeleux, gris clair ou beige clair, avec quelques parties glauconieuses. Ils plongent très fortement au SSE et la surface de quelques bancs dénudés montre des fragments et des empreintes de *Perisphinctes* et de *Phylloceras protortisulcatum* Pomp.

Dans les éboulis « à l'ouest de Saint-Vincent », A. Guébbard a recueilli une assez belle Ammonite que je rapporte à :

Perisphinctes indogermanus Waag.

Il convient enfin de passer en revue les affleurements argoviens dans les chaînons compris entre Moustiers-Sainte-Marie et Chabrières. Dans le massif qui domine à l'E le village de Moustiers, le vieux chemin de Levens, après avoir

franchi les Calcaires Blancs formant falaise au-dessous de Courchon, puis le synclinal éocrétaé de Venasque, aborde l'anticlinal du Serre de Montdenier. Encadrée à l'W et à l'E par le Portlandien, une boutonnière assez allongée découvre ici les assises sous-jacentes jusqu'au Callovien. Ce terme, à l'état de calcaires marneux, blonds, feuilletés, avec quelques Ammonites, supporte un Argovien particulièrement fossilifère. Ce sont des calcaires en bancs minces, assez délitables, très grumeleux, avec des teintes verdâtres assez constantes, dans lesquels j'ai pu recueillir :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.

— (—) *protortisulcatum* Pomp.

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *Kiliani* de Riaz

— *convolutus* Quenst. sp.

— *virguloides* Waag. sp.

— *colubrinus* Rein. sp.

— *indogermanus* Waag. sp.

— *Elisabethæ* de Riaz

— *lucingensis* E. Favre sp.

— *sorlinensis* de Lor.

— *Schilli* Opp. sp.

— *leiocymon* Waag. sp.

— *Pralairei* E. Favre sp.

— *varians* Oppenheimer

— *Guebhardi* Oppenheimer

— *Wartæ* Bukowski

— *intercedens* Illov.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.

— *canaliculatum* v. Buch sp.

— *subclausum* Opp. sp.

Plus au NW, l'étude du Jurassique très froissé qui surplombe le Trias supérieur et le Rhétien à l'E de Saint-Jurs m'a permis de reconnaître la présence de l'Argovien, très laminé, dans lequel j'ai trouvé :

Perisphinctes birmensdorfensis Mœsch sp.

De même, dans la succession refoulée vers l'W et partiellement mylonitisée de la clue de Trévans, j'ai recueilli dans des calcaires gris, très grumeleux et concassés :

Perisphinctes cf. *mazuricus* Buk.

Aptychus sparsilamellosus Gümb.

J'arrive à la limite des Chaînes Provençales et du cadre subalpin pour l'Argovien compris dans la succession jurassique de la clue de l'Asse, immédiatement en aval de Chabrières. Le gisement qui le caractérise est connu depuis longtemps. Garnier, Vélain, Kilian, Haug l'ont mentionné mais aucune étude systématique n'a été faite à ce sujet. Au point où la route de Châteaure-

don et Digne s'engage dans la clue, après avoir dépassé le pont de bois au bout duquel s'amorce le vieux chemin de Beynes, on longe les tranches de couches calcaires et marno-calcaires relevées à 35-37°. Contre la route, ce sont d'abord des assises délitables, grisâtres, avec des intercalations marneuses, sur une quinzaine de m. d'épaisseur. J'ai recueilli là, surtout vers le haut, de beaux exemplaires de *Macrocephalites macrocephalus* Schloth. sp. associés à d'autres Ammonites calloviennes. Immédiatement au-dessus, sans interposition de marnes oxfordiennes, viennent des bancs calcaires, épais de 60 à 80 cm., avec des lits marno-calcaires tendres intercalés, jaunâtres et verdâtres, très glauconieux, très grumeleux sur les surfaces mises à nu. Il est possible de les atteindre sans que l'escalade soit périlleuse. Et, sur une longueur d'environ 80 m., ces assises libèrent de nombreux Ammonoïdés [Pl. J]. L'étude des fossiles que j'ai récoltés donne la liste suivante :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.
 — (—) *protortisulcatum* Pomp.
Perisphinctes birmensdorfensis Mœsch sp.
 — *plicatilis* Sow. sp.
 — *Kiliani* de Riaz
 — *variocostatus* Buckl. sp.
 — *lucingensis* E. Favre sp.
 — *virguloides* Waag.
 — *indogermanus* Waag.
 — *colubrinus* Rein. sp.
 — *sorlinensis* de Lor.
 — *convolutus* Quenst. sp.
 — *mazuricus* Bukowski
 — *Depereti* de Riaz
 — *Aeneas* Gemm.
 — *Luciæ* de Riaz
 — *Pralairei* E. Favre sp.
 — *Elisabethæ* de Riaz
 — *Wartæ* Bukowski

- Aspidoceras perarmatum* Sow. sp.
Cardioceras alternans v. Buch sp.
Ochetoceras arolicum Opp. sp.
Greniceras lophotum Opp. sp.
Taramelliceras Anar Opp. sp.

Les collections de la Sorbonne contenaient également une série de Chabrières, assez importante, dont quelques spécimens récoltés par Ch. Vélain. Plusieurs Ammonites, déterminées par Émile Haug, se répartissent ainsi :

- Perisphinctes plicatilis* Sow. sp.
 — *lucingensis* E. Favre sp.
 — *Pralairei* id.
Peltoceras Toucasi d'Orb. sp.

J'ai étudié les autres qui me permettent d'ajouter quelques formes à la liste qui précède. Ce sont :

- Perisphinctes Helenæ* de Riaz
 — *falculæ* Ronchad.
 — *Sutneri* Choff.
*Aspidoceras Œgir*¹ Opp. sp.
Ochetoceras canaliculatum v. Buch sp.
Taramelliceras callicerum Opp. sp.

La même série contenait encore :

- Lima* (*Radula*) *notata* Goldf.
 — cf. *fürstenbergensis* Mœsch
Rhynchonella fastigata Gilliér.
 — *ledonica* Roll. sp. in de Lor.
Glossothyris Douvillei de Gross.
Collyrites bicordatus des Moul.²
 — *Voltzi* Des.²
Pleurodiadema Stutzi de Lor.²

Sur un banc de calcaire marneux, à la partie supérieure du gisement, mais associé à d'autres Ammonites incontestablement argoviennes, j'ai prélevé un exemplaire, de petite taille, de :

- Peltoceras bicristatum* F. V. Rasp. sp.

et la collection de la Sorbonne contenait également un fragment de la même espèce, déterminé par Munier-Chalmas. Les considérations que j'ai précédemment exposées pour le *Peltoceras bicristatum* trouvé dans l'Argovien à l'ouest de Montmeyan valent également pour l'échantillon de Chabrières et l'association des autres formes ne permet pas la distinction d'un Rauracien fondé sur cette seule espèce.

3. — RÉGION VAROISE ORIENTALE

Nord-est de Draguignan jusqu'à la Siagne. — Au N et au NE de Draguignan, j'ai distingué le Callovien, sous une faible épaisseur, dans les séries calcaires, souvent dolomitisées, qui forment les hauts reliefs du Bois des Prannes, de Peygros, de Blac Meyanne jusqu'au N de Seillans (V. Fasc. I, p. 348 et 351). Au-dessus viennent des couches calcaires, blondes et rosées, plus compactes que les assises calloviennes. Je les ai coupées et suivies en maints endroits sur ces hauts plateaux. En quelques rares points, ces calcaires prennent une teinte verdâtre et présentent des sections ou des empreintes, très peu fréquentes,

¹ Deux *Aspidoceras Œgir* ont été déterminés par Munier-Chalmas.

² Oursins déterminés par G. Cotteau.

d'Ammonoïdés. Parfois des fragments de rostre de Bélemnites du groupe de *Rhopaloteuthis argovianus* May. Ces assises peu épaisses doivent être rattachées à l'Argovien. Elles supportent d'ailleurs des bancs séquanien dont il sera question dans le chapitre suivant.

Aux environs de Mons et surtout dans la série de la Colle de Mons, au Nord, on est en présence d'une épaisse série calcaire représentant le Jurassique moyen dans laquelle des bancs inférieurs, de teinte beige clair, à patine souvent blanchâtre, légèrement grumeleux, avec quelques rares enduits glauconieux doivent être attribués à l'Argovien. Au-dessous de la Colle de Mons, j'ai recueilli dans ces couches :

Perisphinctes lucingensis E. Favre sp.

et j'ai trouvé, dans le lot provenant de la même localité qui se trouvait dans les anciennes collections de la Sorbonne, une Ammonite assez bien conservée à laquelle j'ai appliqué la même détermination.

Aux environs d'Escragnolles, des couches semblables apparaissent sous le Séquanien, en particulier dans les lambeaux jurassiques qui jalonnent le versant S de l'Audibergue¹. Je n'ai pu y rencontrer que de mauvaises empreintes, mais la collection de la Sorbonne m'a fourni, avec l'indication « Escragnolles » :

Belemnites (Belemnopsis) Girardoti de Lor.

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
— cf. *mediterraneum* Neum.

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *indogermanus* Waag.

— *colubrinus* Rein. sp.

— *lucingensis* E. Favre sp.

— *virguloides* Waag.

— *Elisabethæ* de Riaz

— *Navillei* E. Favre sp.

Aspidoceras Tietzei Neum.

— sp.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.

Taramelliceras Hauffi Opp. sp.

— cf. *Hauffi* Opp. sp.

— *callicerum* Opp. sp.

Aptychus latus Park.

Terebratula Stockari Mœsch

Collyrites capistrata des Moul.

Balanocrinus subteres Münst. in Goldf.

¹ Ces paquets jurassiques qui s'alignent, en réalité, sur l'adret de Carlette et du Thiey portent des noms locaux. Immédiatement au N d'Escragnolles, ce sont les hauteurs jumelles de Grangasse et Conrouan ; plus à l'W ce sont Courgenouil et les Rougières, ce dernier point le plus rapproché de la Montagne de Bliauge. Adrien Guébard a signalé là des gisements de fossiles oxfordiens. Ces matériaux décrits par Kilian [87] sont surtout argoviens.

Plusieurs exemplaires ont été recueillis par Edm. Hébert et ne portaient, de la main de Munier-Chalmas, que la brève mention : « couches à *transversarium* ». D'autres proviennent, sans doute, des récoltes d'un chercheur local, Mirapel, auquel Hébert avait confié la tâche de fouiller les gisements des environs d'Escragnolles.

De la vallée de la Siagne à la vallée du Loup. — Dans les diverses successions jurassiques qui s'étagent au Nord de Grasse, il est possible de distinguer souvent un Argovien calcaire et calcaréo-marneux, parfois et très localement gagné par la dolomitisation irrégulière sur laquelle j'ai insisté dans le fascicule I de cet ouvrage. C'est le cas pour la série comprise entre Cabris et Saint-Vallier, pour la série de la Marbrière, pour la série Montagne de Doublier — Plateau des Souquettes — vallon de la Combe. En quelques points, des surfaces un peu grumeleuses, légèrement glauconieuses permettent de confirmer l'attribution d'âge, à défaut des fossiles, très rares. Quelques empreintes de *Perisphinctes* sur l'Argovien très redressé du sommet de Doublier. Quelques rares rostres de Bélemnites à l'W de Saint-Christophe de la Malle.

Les mêmes caractères se retrouvent, plus au N, sur le haut plateau qui domine Caussols. Le faciès lithologique est semblable et il n'y a que fort peu de traces de fossiles. Cependant le lot que m'a envoyé de cette contrée Paul Goby contenait un exemplaire de :

Perisphinctes Helenæ de Riaz

recueilli sur la Montagne de Calern.

Quant à la série jurassique de la Montagne de l'Audibergue, des affleurements argoviens y forment une bande continue, entre le Callovien et le Séquanien, C'est surtout à l'E de la Pinée, sur le trajet du vieux chemin d'Andon à Cipières, qu'on peut remarquer de nombreuses surfaces de bancs calcaires jaunâtres, assez grumeleux, à patine vert clair fréquente, avec des traces de *Perisphinctes* et d'*Ochetoceras*. J'ai recueilli sur ce parcours :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.

La descente de l'Audibergue sur la route d'Escragnolles par le chemin de la Glacière (combe d'Andon) permet également de couper un Argovien très net, épais d'une soixantaine de mètres. Ce sont toujours des calcaires grumeleux jaunâtres, assez glauconieux, mais avec des intercalations de bancs marneux de même teinte. Je n'ai rencontré là que de mauvais fragments de *Perisphinctes*.

Au voisinage immédiat de la vallée du Loup, dans sa partie moyenne, sur la rive droite, la route qui monte vers Cipières coupe un affleurement argovien froissé et étiré, au-dessus de Bramafan. Les fossiles y sont en mauvais état. J'ai cependant recueilli en ce point :

Belemnites sp.

Phylloceras tortisulcatum d'Orb. sp.

Perisphinctes sp.

Lissoceras Erato d'Orb. sp.
Spongiaire indéterm.

De la vallée du Loup aux vallées de l'Estéron et du Var inférieur. — L'Argovien n'est pas représenté dans la succession jurassique comprise entre Vence et Antibes. Faut-il admettre qu'il se trouve englobé dans la série dolomitique couronnée par les Calcaires Blancs portlandiens et si développée dans la basse vallée du Loup? Faut-il admettre, par analogie avec les constatations faites dans la région varoise méridionale, que la masse compacte des Dolomies supérieures est néojurassique? Dans ce cas l'Argovien manquerait et les Dolomies et Calcaires Blancs portlandiens couvriraient directement le Bathonien (V. Fasc. I, p. 352). Je reviendrai sur cette interprétation dans le chapitre consacré au Jurassique supérieur.

Etudions maintenant les affleurements argoviens certains au N des escarpements méridionaux de la ligne des Baous, entre la Montagne de Courmettes et le bord des hauts plateaux qui dominent la vallée du Var inférieur. La succession du Puy de Tourrettes coupée vers l'E par le ravin de Saint-Raphaël montre, dans sa partie sud, deux bandes argoviennes formant des ondulations anticlinales encadrées de Séquanien-Kimeridgien. Ce sont ici des calcaires assez compacts, en bancs réguliers et assez minces, jaunâtres, avec quelques colorations verdâtres disséminées, de cassure grenue, alternant avec quelques lits calcaréo-marneux chargés çà et là de glauconie. On peut observer ces bandes entre le Jas Neuf et le Jas de Baylé; la seconde vient précisément au-dessous de cette ancienne bergerie et traverse la route de Vence à Coursegoules pour se terminer dans les calcaires séquanien du Petit Plan de Noves. J'ai recueilli là :

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

et quelques surfaces dénudées montrent des rostrs de Bélemnites et des fragments d'*Aptychus*.

La bande la plus méridionale contourne la base du Petit Plan de Noves après avoir traversé le ravin de la Lubiane. Elle épouse ensuite, avec un pendage NNW assez faible, le ravin de la Cagne après avoir contourné le plateau des Blaquières et le Baou des Noirs. Dans les éboulis qui en proviennent, j'ai remarqué quelques fragments indéterminables de *Perisphinctes* et de *Taramelliceras*. De cette entaille profonde de la Cagne, les anciennes collections de la Sorbonne possédaient un lot d'Ammonites assez bien conservées, avec l'indication « Vence, ravin de la Cagne » qui m'a fourni les déterminations suivantes :

Phylloceras sp.
Perisphinctes Kiliani de Riaz
— *variocostatus* Buckl. sp.
— *indogermanus* Waag.
— *Elisabethæ* de Riaz
— cf. *Pralairei* E. Favre sp.
Aspidoceras Egir Opp. sp.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.
Taramelliceras callicerum Opp. sp.
— *Bachi* Opp. sp.
— *Gmelini* Opp. sp.

Plus au N, la coupe de la boutonnière de Vescagne permet, sur les deux revers de cet accident, d'observer un Argovien semblable mais à peu près dépourvu de fossiles.

En revanche, les nombreux affleurements que l'on rencontre entre le Broc et Coursegoules seront généralement fossilifères. Remarquons, avant de signaler les points où j'ai recueilli des éléments plus ou moins abondants de la faune argovienne, que le faciès lithologique s'y modifie. C'est, sous une épaisseur plus grande, une succession de bancs marno-calcaires très chargés de glauconie, se délitant en plaquettes grumeleuses, alternant avec des bancs plus calcaires, un peu plus compacts, mais avec une patine vert clair caractéristique.

Avec l'aspect que j'indique, l'Argovien du haut du vallon de la Courneyre, à l'W du Broc, m'a fourni plusieurs exemplaires de :

Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum d'Orb. sp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

Mais ce sont surtout les affleurements compris entre le torrent du Bouyon, le village du même nom et l'W de Bezaudun qui se montrent les plus riches en fossiles. Déjà, sous le village de Bouyon, en aval de la Clave, les couches très redressées de la basse vallée de l'Estéron m'ont livré :

Belemnites (Rhopaloteuthis) argovianus Mayer
Perisphinctes Kiliani de Riaz
Perisphinctes sp.

Un bel affleurement de la rive droite du Bouyon, avant le vallon de Saint-Peyre, m'a permis de récolter :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
Perisphinctes Wartæ Bukowski
Aspidoceras perarmatum Sow. sp.

Au N du village de Bouyon, les assises qui bordent le revers sud-oriental de la Croix de Richaou m'ont fourni, à la montée du chemin du Souillet :

Perisphinctes sp.
Ochetoceras Marantianum d'Orb. sp.
Taramelliceras callicerum Opp. sp.
— *Bachi* Opp. sp.

Ochetoceras Marantianum est quelquefois cité comme une des Ammonites de la zone à *Peltoceras bicristatum* Rasp. (Rauracien). Or la position de cette forme, dans les calcaires argoviens du chemin du Souillet, avec les *Taramelliceras* recueillis, ne permet pas vraiment de distinguer ici ce niveau.

Au SW de ce point, des bancs argoviens assez redressés traversent la route de

Bouyon à Bezaudun, sous Peire d'Anjoua, à 2 km. 5 de Bouyon. J'ai recueilli en ce lieu :

- Belemnites (Belemnopsis) latesulcatus* d'Orb.
- Belemnites (Rhopaloteuthis) argovianus* Mayer
- Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum* Pomp.
- Perisphinctes Kiliani* de Riaz
- *intercedens* Illov.
- *Navillei* E. Favre sp.
- *Depereti* de Riaz
- Lissoceras Erato* d'Orb. sp.
- Ochetoceras arolicum* Opp. sp.
- Terebratula Stockari* Moesch.

Mais le gisement le plus fructueux, dont la richesse rappelle l'abondance des formes recueillies à Chabrières, se trouve sous Bezaudun, sur le versant nord de l'éminence qui porte le village [Pl. J]. J'ai pu y trouver :

- Belemnites (Belemnopsis) Girardoti* de Lor.
- Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum* d'Orb. sp.
- (—) *protortisulcatum* Pomp.
- cf. *isotypum* Ben.
- Perisphinctes plicatilis* Sow. sp.
- *Kiliani* de Riaz
- *lucingensis* E. Favre sp.
- *Aeneas* Gemm.
- *convolutus* Quenst. sp.
- *virguloides* Waag.
- *colubrinus* Rein. sp.
- *sorlinensis* de Lor.
- *tizianiformis* Choff.
- *Depereti* de Riaz
- Pelloceras Toucasi* d'Orb. sp. var. *Riazi* de Gross.
- Aspidoceras perarmatum* Sow. sp.
- *Ægir* Opp. sp.
- Ochetoceras arolicum* Opp. sp.
- *canaliculatum* v. Buch sp.
- Taramelliceras callicerum* Opp. sp.
- Terebratula Stockari* Moesch.

J'ajoute que Pierre Viennot eut, un jour de septembre 1919, l'occasion de prélever à mes côtés, sur ce gisement, quelques Ammonites, au cours d'une randonnée tectonique où il nous accompagnait, M. Léon Bertrand et moi. Mon jeune et regretté confrère m'offrit aimablement de puiser dans sa récolte des formes que j'aurais pu ne pas recueillir et je distinguai ainsi un exemplaire de :

- Perisphinctes Pralairi* E. Favre sp.



Le gisement de fossiles de la cluse de Chabrières (Basses-Alpes). Contre l'appui gauche du tunnel: calcaires marneux calloviens. Au dessus de la voûte: calcaires grumeleux argoviens.



Clichés A. Lanquine

L'Argovien fossilifère sous Bezaudun (Alpes-Maritimes). A l'arrière plan: pentes du vallon de la Gravière.

A l'W de Bezaudun, les bancs argoviens entamés par le ravin de la Gravière libèrent encore quelques fossiles. J'ai recueilli là :

- Perisphinctes Kiliani* de Riaz
- *Elisabethæ* de Riaz
- *sortinensis* de Lor.
- Aspidoceras Tietzei* Neum.
- Ochetoceras arolicum* Opp. sp.

En dehors des caractères pétrographiques qui soulignent l'existence des couches argoviennes sur ce versant méridional du Cheiron, je signale également un caractère paléontologique important : l'abondance des *Phylloceras* sur les gisements mentionnés, en particulier sous Bezaudun. Deux bancs, même, qui présentent, avec un fort pendage NW, de grandes surfaces dénudées, sont presque exclusivement garnis d'individus de toutes tailles des deux *Sowerbyceras* caractéristiques, *tortisulcatum* et *protortisulcatum*.

Au S, le ravin de la Gravière est dominé par des crêtes qui se succèdent depuis le Signal de Coursegoules jusqu'au Signal de Jérusalem. Au voisinage du sommet du Signal de Coursegoules, un repli anticlinal dans les couches séquaniennes-kimeridgiennes fait réapparaître des bancs argoviens sur lesquels j'ai trouvé :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *tortisulcatum* d'Orb. sp.
- (—) *protortisulcatum* Pomp.
- Perisphinctes plicatilis* Sow. sp.
- *variocostatus* Buckl. sp.
- *Elisabethæ* de Riaz
- cf. *Thevenini* de Lor.
- Peltoceras* cf. *Fouquei* Kil.
- Ochetoceras arolicum* Opp. sp.
- cf. *Marantianum* d'Orb. sp.

Enfin, sur le versant nord de la Montagne de Thorenc, j'ai recueilli dans les couches étirés de la charnière de Végay :

- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp.

Terminons les observations relatives à la région varoise orientale par les confins NW. Le chaînon de Saint-Auban qui se prolonge par la Montagne de la Faye montre, sur son revers sud, un Argovien assez net sous le Signal de Peyroules. Les couches en question, qui livrent des fossiles souvent de petite taille, plongent fortement au N et sont en partie masquées par des éboulis dans lesquels on peut trouver encore quelques formes. L'étude des matériaux que j'ai recueillis en ce point m'a fourni :

- Bèlemnites* (*Rhopaloteuthis*) *argovianus* Mayer
- Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp.

- Perisphinctes Kiliani* de Riaz.
 — *sorlinensis* de Lor.
 — *Wartæ* Bukowski
 — *tizianiformis* Choff.
Cardioceras tenuicostatum Nik.
Aptychus sparsilamellosus Gumb.

A. Guébhard, en dehors de quelques-unes des mêmes formes, m'a envoyé de la localité en question :

- Perisphinctes Pralairi* E. Favre sp.
Lissoceras Erato d'Orb. sp.
Glossothyris Douvillei de Gross.
Antiptychina latelobata Neum. sp.

4. — CHAINES DU POURTOUR DE MARSEILLE

Chaîne de Carpiagne. — Émile Haug m'avait confié le soin de lever les contours de ce petit massif, en ce qui concerne spécialement le Jurassique, en vue de la publication de la 2^e édition de la feuille géologique Marseille au 1/80.000^e. J'ai pu disposer d'un fond topographique au 1/25.000^e, en courbes de niveau, que nous avons fait établir au Laboratoire. C'était, à ce moment, la seule base à grande échelle sur laquelle j'ai pu tracer mes contours. Elle m'a donné l'occasion de noter en détail, et précisément, les affleurements de ce secteur. Ainsi j'ai remarqué la présence de l'Argovien sur la crête qui sépare le vallon de Vaufrège du vallon de la Panouse, où il forme une étroite bande synclinale pincée entre le Callovien si développé du premier vallon et l'autre Callovien du second. On le retrouve, cette fois en situation normale, sur le versant opposé du vallon de la Panouse, sous le Séquanien-Kimeridgien. Et cet affleurement épouse le contour du grand vallon. Ce sont des calcaires peu grumeleux, de patine blanchâtre ou rosée, en bancs réguliers de cassure beige clair, sans enduits glauconieux très apparents. Quelques fragments de Bélemnites, quelques mauvaises empreintes d'Ammonites confirment l'attribution d'âge.

Chaines de la Nerthe et de l'Étoile. — Comme je l'ai indiqué à propos du Callovien (Voir fasc. I, p. 356), Collot [18] et J. Repelin [109] ont signalé à Septèmes la présence de fossiles oxfordiens qui se rapportent à l'Argovien. A plusieurs reprises, j'ai étudié les environs de cette localité. Dans la grande succession calcaire qui surmonte directement le Callovien, la partie inférieure montre des bancs calcaires réguliers, assez épais, de teinte blonde ou beige très clair, légèrement grumeleux sur les surfaces dénudées. Un examen attentif permet de voir des irrégularités de grain sur un même banc. Tantôt c'est un grain fin donnant un aspect lisse à la cassure, tantôt c'est un grain plus grossier, la teinte

générale restant constante. Par places, on peut remarquer quelques fausses brèches emballées dans ces calcaires et soulignées par des enduits ferrugineux. On retrouve ici une similitude d'aspect avec les calcaires argoviens des environs immédiats de Barjols.

Cet Argovien de Septèmes coupe le vallon de Fréguières à 2 km. à l'E du village et, avec une direction ENE—WSW, passe immédiatement au S des Caillols (pendage moyen 23-28° SE), forme les petites carrières au pied du Signal et affleure de nouveau, sous le Séquanien, dans la portion N de la première grande carrière ouverte à gauche de la route et de la voie du chemin de fer dans la direction d'Aix et au S de Septèmes. J'ai récolté en ce dernier point :

- Belemnites* sp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *Elisabethæ* de Riaz
 — *Kreutzi* Siem.
Lissoceras Erato d'Orb. sp.
Pecten (Æquiptecten) subpunctatus Münster. in Goldf. sp.
Lima (Plagiostoma) Escheri Moesch

et, de la même localité, les collections Michalet et Curet m'ont fourni :

- Cidaris alpina* Cotteau
Rhabdocidaris caprimontana Des. in Cart. ¹.

La bande argovienne passe ensuite au S de la Maréchale et du Château de Pierrefeu et, après une disparition locale en relation avec les accidents tectoniques du versant nord de la Nerthe, reparait au S du Jas de Rode pour se poursuivre à l'W du hameau de la Nerthe, sous le Séquanien. Je n'ai pas recueilli de fossiles sur ce trajet mais, dans le ravin qui descend du Jas de Rode vers l'Estaque, à 1 km. en droite ligne de l'entrée sud du grand tunnel de la Nerthe, une petite boutonnière taillée dans les Dolomies néojurassiques fait apparaître sous un mince encadrement de Séquanien, un affleurement de calcaires grumeleux sur lequel j'ai trouvé un exemplaire de grande taille, assez usé, mais entier, de :

- Perisphinctes variocostatus* Buckl. sp.

5. — CHAINES DES ENVIRONS D'AIX

Dans le tome I du présent ouvrage, p. 358, j'ai indiqué que le plus élevé des 6 niveaux distingués par Louis Collot [Pr. 15] dans l'Oxfordien (s. l.) des environs d'Aix-en-Provence représentait les couches à *Amm. transversarius*, c'est-à-dire l'Argovien. Ce n'est pas sur ce niveau que cet excellent géologue a le plus insisté, mais les caractères pétrographiques et paléontologiques qu'il indique

¹ Fragments de radioles déterminés par Cotteau.
 215

pour l'étage que nous appelons maintenant l'Argovien restent, malgré l'époque du travail de Collot, une référence de valeur.

J'ai fait également mention des récoltes systématiques et quotidiennes effectuées par Albin Curet dans les terrains jurassiques de cette région. Ceci explique la rareté et la pauvreté des restes fossiles que j'ai rencontrés quelques années plus tard en explorant à mon tour les chaînons à l'E d'Aix-en-Provence.

Ce sont donc, surtout, des précisions d'ordre stratigraphique que je vais énoncer.

Une première coupe faite depuis la ferme de Collongue jusqu'au Plan de Lorgue montre au-dessus des marnes oxfordiennes, ici peu épaisses, des calcaires grisâtres, grenus, en couches régulières, s'exfoliant assez facilement pour donner des plaquettes grumeleuses, assez glauconieuses. Certaines portent des fragments de Bélemnites et des empreintes de *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb. sp.

Avec la mention « Plan de Lorgue, près Aix » la collection Curet m'a fourni :

Creniceras crenatum Brug.

Taramelliceras flexuosum Münster. in Ziet. sp.

— *Pichleri* Opp. sp.

Plus à l'E, depuis les Lambert jusqu'au delà du Gros Baou, la base de la falaise calcaire qui domine au N la vallée de Vauvenargues montre une bande argovienne continue au-dessus de l'Oxfordien à *Cardioceras cordatum* Sow. sp. Ce sont toujours des calcaires tantôt gris foncé, tantôt beige-grisâtre, en couches peu épaisses, assez glauconieuses, se délitant assez facilement en fragments grumeleux. J'ai recueilli sur ces bancs, au N des Reynauds :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.

Perisphinctes colubrinus Rein. sp.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.

D'autre part, les collections rassemblées à la Sorbonne m'ont fourni, de la « vallée de Vauvenargues », d'abondants matériaux qui proviennent presque tous des récoltes d'Albin Curet, quelques-uns de Marion¹. Leur étude m'a donné les déterminations suivantes :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.

Ecptychius Christoli Beaud.

Perisphinctes plicatilis Sow. sp.

— *Kiliani* de Riaz

— *variocostatus* Buckl. sp.

— *indogermanus* Waag.

— *Aeneas* Gemm.

— *tizianiformis* Choff.

— *Helenæ* de Riaz

— *sorlinensis* de Lor.

¹ Ces échantillons portent la mention « Langouste », couche M.

Perisphinctes varians J. Oppenheimer

— *frickensis* Moesch sp.

Pelloceras Toucasi d'Orb. sp. var. *Riazi* de Gross.

Aspidoceras perarmatum Sow. sp.

— *Ægir* Opp. sp.

— *tenuispinatum* Waag.

Cardioceras tenuiserratum Opp. sp.

— *Lorioli* J. Oppenheimer

Lissoceras Erato d'Orb. sp.

Ochetoceras arolicum Opp. sp.

— *canaliculatum* v. Buch sp.

— *canaliculatum* v. Buch sp. var. *hispidum* Opp. sp.

— *subclausum* Opp. sp.

Taramelliceras flexuosum Münster. in Ziet. sp.

— *callicerum* Opp. sp.

— *Bachi* Opp. sp.

— *Gmelini* Opp. sp.

— *lochensis* Opp. sp.

Aptychus sparsilamellosus Gumb.

— *Meyrati* Ooster

Rhynchonella ledonica Roll. sp.

— *Wolff* Neum.

— *fastigata* Gillier.

Glossothyris Douvillei de Gross.

Cidaris spinosa Ag.¹

— *læviuscula* Ag.¹

Aplodiadema Langi Des. sp.¹

Balanocrinus pentagonalis Goldf. sp.¹

— *subteres* Münster. in Goldf. sp.

Stephanophyllia florealis Quenst.

Vers l'extrémité des culminants de la Sainte-Victoire, les marnes oxfordiennes du vallon du Délubret et du pourtour de l'éminence de la Citadelle, aux environs du hameau abandonné de Claps, montrent un Argovien semblable à celui de Vauvenargues. J'ai trouvé, sur les pentes au-dessus de Guérin, un exemplaire de :

Phylloceras tortisulcatum d'Orb. sp.

et les collections Curet et Michalet contenaient, avec la mention « Claps », un petit lot de fossiles dont voici les déterminations :

Perisphinctes convolutus Quenst. sp.

— *virguloides* Waag.

¹ Déterminations Cotteau et Lambert.

Cardioceras Lorioli J. Oppenheimer
Taramelliceras callicerum Opp. sp.
 — *flexuosum* Münt. in Ziet. sp.
Rhynchonella dilatata Roll. sp.

6. — CADRE SUBALPIN

Sur la bordure N du périmètre des Chaines étudiées, l'Argovien réuni par les anciens auteurs à l'Oxfordien dont il formait la partie supérieure (couches à *Pelloceras transversarium* ou *Toucasti*) couronne la série des marnes schisteuses grises qui se rapportent au véritable Oxfordien. Au N et à l'E de la clue de Chabrières, c'est l'Argovien du grand pli des Dourbes.

Au delà, en suivant notre périmètre vers l'E et le SE, la présence de l'Argovien est constante entre les calcaires séquanien-kimeridgiens et les marnes oxfordiennes dans toutes les séries alpines qui forment le cadre dont j'ai fixé les limites¹. Il présente, sur toute la bordure envisagée, un faciès constant de calcaires très grumeleux, verdâtres en raison de l'abondance de la glauconie, se fragmentant souvent et assez facilement en menus débris et en plaquettes qui contiennent des restes d'Encrines, des rostrs de Bélemnites, des nids de petites Ammonites, surtout de *Phylloceras*. En plusieurs points, le faciès encrinitique de certains bancs est tel qu'on a l'impression de prélever un véritable calcaire à entroques, les facettes des entroques généralement assez foncées sur le ciment calcaire plus clair qui les enrobe. Je citerai quelques points où j'ai remarqué l'existence de ce faciès spécial : les pentes du versant sud de la montagne de Vibres au-dessus du vallon de la Melle, l'abrupt de la Blache au-dessus de la Jaby près Castellane, les pentes du Crémon et le N de Demandolx.

Ailleurs, je me contenterai d'indiquer les endroits du périmètre en question où j'ai recueilli quelques fossiles argoviens ou — c'est le cas pour l'une des localités — qui m'ont fourni des fossiles trouvés en collection :

1° du col de Chaudon, la collection de la Sorbonne contenait :

Perisphinctes subrota Choff.
Collyrites Voltzi Des.

2° la montée de la rive droite du Var jusqu'à Rorebel, au sud de Touët-de-Beuil, m'a donné l'occasion de récolter, immédiatement au-dessus de bancs calloviens, à *Reineckeia* :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *Pralairei* Favre sp.
 — indéterm.
Ochetoceras canaliculatum v. Buch sp.

¹ Voir la Carte générale dans le fasc. I, p. 23.

3° j'ai recueilli dans le vallon que suit la route de Nice à Levens, sous le village de Falicon et au N :

Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
Perisphinctes Kiliani de Riaz
 — *leiocymon* Waag.
 — cf. *Navillei* E. Favre sp.
Ochetoceras arolicum Opp. sp.
Taramelliceras Hauffi Opp. sp.

D'autre part, j'ai trouvé dans les collections de la Sorbonne une Ammonite bien conservée, portant de la main de Munier-Chalmas l'indication « vallon de Saint-André, près Nice »¹. Je la rapporte à :

Perisphinctes falculae Ronchad.

4° dans le ravin de la Vésubie, à l'E du Ciaudan, j'ai récolté :

Belemnites (Belemnopsis) latesulcatus d'Orb. sp.
Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum Pomp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
 — *Kiliani* de Riaz
 — sp.
Lissoceras Erato d'Orb. sp.

et, avec l'indication « La Vésubie » la collection Michalet m'a fourni un petit exemplaire de :

Glossothyris Grossouvrei Roll.

5° L'Argovien d'Aspremont au N du Mont Chauve a fait l'objet d'une Note de M. A. de Riaz qui a donné une liste importante de fossiles récoltés par lui [413]. J'ai visité le même point et je n'ai recueilli que quelques mauvais fragments indéterminables. Mais mon distingué confrère M. René Abrard m'a communiqué, aux fins de détermination, un lot de Céphalopodes qu'il avait patiemment prélevés en ce lieu. En voici la liste :

Belemnites (Belemnopsis) latesulcatus d'Orb. sp.
Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum d'Orb. sp.
 — (—) *protortisulcatum* Pomp.
Perisphinctes Helenæ de Riaz
Ecptychius Christoli Beaud. sp.
Lissoceras Erato d'Orb. sp.
Ochetoceras arolicum Opp. sp.
Creniceras crenatum Brug. sp.
Taramelliceras flexuosum Münt. in Ziet. sp.
Aptychus sparsilamellosus Gümb.

¹ On sait que M. Léon Bertrand a jadis recueilli sur la plupart des gisements des Alpes-Maritimes que je cite à mon tour des fossiles (oxfordiens à l'époque) dont il a donné quelques listes [Pr. 2].

J'ajouterai que des couches argoviennes fossilifères ont été trouvées autrefois par M. Léon Bertrand sur le revers sud de la Tête de Chien, au N du Cap d'Ail, et j'ai observé au-dessous du vieux village d'Eze, sous les calcaires séquanien qui dominent le ravin, quelques bancs calcaires avec des rostrés de Bélemnites et des sections d'Ammonites qui se rapportent encore à l'Argovien.

LISTE DES FOSSILES RECUEILLIS DANS L'ARGOVIEN DES CHAINES PROVENÇALES

Céphalopodes.

1. *Belemnites (Rhopaloteuthis) argovianus* MAYER. — Liste par ordre systématique des Bélemnites jurassiques. *Journ. de Conchyliol.*, 3^e sér., t. III, vol. II, p. 193, 1863, — pour *Belemn. hastatus impressa* Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschlands. Atlas zu den Cephalopoden, Tab. 29, fig. 36 et 37, 1849. Voir E. Favre. Descript. foss. terr. oxfordien Alpes fribourgeoises. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. III, p. 18, pl. I, fig. 7, 1876. — Plus. ex., fragments de rostre avec pointe un peu émoussée. Section et dépression longitudinale caractéristiques. — Varages : Grande Blaque (L.) ; W. de Montmeyan (L.) ; N. de Peyroules : sous le Signal (L.) ; basse vallée de l'Estéron, sous Bouyon (L.) ; route de Bouyon à Bezaudun (L.).

2. *Belemnites (Belemnopsis) latesulcatus* D'ORBIGNY. Voir Liste des Fossiles de l'Oxfordien, dans le fasc. I du présent ouvrage, p. 369. — Fragments de rostre. — Villars-Brandis (L.) ; route de Bouyon à Bezaudun (L.).

3. *Belemnites (Belemnopsis) Girardoti* P. de LORIOU. Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. *Mém. Soc. pal. suisse*, Vol. XXIX, XXX, XXXI, p. 6, pl. I, fig. 2-7, 1902. — Plus. ex. dont un rostre bien conservé montrant la section du bord alvéolaire avec le sillon qui l'entame, la disposition générale hastatiforme et la pointe complète. — Escragnolles (Sorb.) ; sous Bezaudun, versant nord (L.).

4. *Belemnites* sp. — Clue de Talloire (L.) ; Septèmes (L.).

5. *Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum* D'ORBIGNY sp. Paléont. franç., Terr. jurass., t. I, Céphalopodes, p. 506, pl. 189, (1840) 1842. — Plus. ex. se rapportent au type de d'Orbigny avec une chute arrondie du dernier tour sur l'ombilic, un péristome plus haut que chez *Sow. protortisulcatum* Pomp. et une ligne suturale souvent conservée identique à celle du type. — Varages : Grande Blaque et Bury (L.) ; chaînon de Bauduen (L.) ; Aiguines (L.) ; Château-neuf-de-Moustiers (L.) ; chaînon du Serre de Montdenier (L.) ; cañon du Verdon (C^t Collignon) ; clue de Chasteuil (L.) ; clue de Chabrières (L.) ; montée de Coursegoules au Signal (L.) ; NW du Broc : ravin de la Courneyre (L.) ; sous Bezaudun, versant N. (L.).

6. *Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum* J. F. POMPECKJ. Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura, Lief. I, p. 53, Taf. II, fig. 1 et 2 et p. 43, fig. 4, 1893. — De nombreux ex. se rapportent exactement à cette espèce, distincte de *Sow. tortisulcatum* d'Orb., suivant Pompeckj, d'après les dimensions constantes de l'ouverture, la chute plus abrupte du dernier tour sur le pourtour ombilical et la disposition des éléments de la ligne suturale. Tous les caractères distingués par l'auteur sont souvent très apparents sur les exemplaires que j'ai déterminés. — N. de Barjols : entre Barjols et Tavernes (L.) ; Barjols (Sorb.) ; Varages : Grande Blaque (L.), Varages (M.) ; W. de Montmeyan (L.) ; chaînon de Bauduen (L.) ; Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.) ; petit ravin à l'W. de la Nouguière (L.) ; Rougon (L.) ; chaînon du Serre de Montdenier (L.) ; cañon du Verdon (C^t Collignon) ; clue de Chasteuil (L.) ; Villars-Brandis (L.) ; La Garde : hubac du Teillon (G.) ; clue de Chabrières (Sorb., L.) ; Rians : Le Tubanon (L.) ; Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.) ; chemin de la Pinée à Cipières (L.) ; montée de Coursegoules au Signal (L.) ; Escragnolles (Sorb.) ; Bouyon et route de Bouyon à Bezaudun (L.) ; sous Bezaudun, versant N. (L.) (plus. ex. montrant les cloisons intactes et la dernière loge) [Pl. XIII, fig. 1] ; Peyroules (G., L.) ; Végay (L.) ; Vallée de Vauvenargues (C.), N. des Reynauds (L.).

7. *Phylloceras* cf. *isotypum* BENECKE. Ueber Trias und Jura in den Südalpen. *Geognostisch-paläontologische Beiträge*, Bd I, p. 184, Taf. VII, fig. 1 et 2, 1866. — 2 ex. forme à peu près identique à *Ph. isotypum* décrit par Benecke des couches à *Asp. acanthicum* de Sella et Torri. Omblilic punctiforme. Fin du dernier tour assez globuleuse. Une ligne suturale visible autorise le rapprochement. — Rougon (L.) ; sous Bezaudun, versant N. (L.).

8. *Phylloceras* cf. *mediterraneum* NEUMAYR. Jurastudien. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. *Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst.*, Bd XXI, p. 340, Tab. XVII, fig. 2-5, 1871. — 2 ex. assez usés, mais se rapprochant de cette espèce par leurs constrictions, leur ligne suturale en partie visible et leur forme générale. — Varages (M.) ; Escragnolles (Sorb.) ; cañon du Verdon (C^t Collignon).

9. *Phylloceras* sp. — Vence : ravin de la Cagne (Sorb.).

10. *Lytoceras* cf. *polyanchomenum* GEMMELLARO. Sopra alcune faune giurassiche e liasiche della Sicilia, 1, Sopra i Cefalopodi della zona con *Stephanoceras macrocephalum* Schloth., p. 14, tav. IV, fig. 2 et 3, 1872. — Un ex. assez fruste et presque entier se rapproche de cette esp. par son enroulement et sa section ; stries non discernables. — Villars-Brandis (L.).

11. *Œcoptychius* ¹ *Christoli* Beaudouin sp. Jules BEAUDOUIN. Mémoire sur le terrain Kelloway-oxfordien du Châtillonnais. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e sér., t. VIII, p. 596, pl. X, fig. 1 et 2, 1851. Voir A. Gevrey. Sur le péristome de l'*Œcoptychius Christoli*. *Bull. Soc. Statist. Isère*, 4^e sér., t. IV, p. 387-390, fig. 1-10, 1898. — Plus. ex. tout à fait conformes à la fig. origin. et aux fig. 7

¹ *Œcoptychius* Neumayr. Ueber unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mittel-Europas. *Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst.*, Bd XXVIII, p. 68, 1878.

et 8 de la Note de A. Gevrey. Péristome semilunaire et entouré d'un bourrelet. Dernier tour géniculé. Côtes bien marquées et bifurquées au milieu du flanc. — Simiane près Rians (M.); vallée de Vauvenargues (C.).

12. *Perisphinctes birmensdorfensis* Moesch sp. C. MOESCH. Der Aargauer-Jura. Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz, Lief. 4, p. 291, Tab. I, fig. 3, 1867. Voir P. de Loriol, Jura lédonien, op. cit., p. 58, pl. IV, fig. 1 et 2, 1902 et J. Ronchadze. *Perisphinctes* de l'Argovien de Chézery et de la Faucille. Mém. Soc. paléont. suisse, Vol. XLIII, p. 6, pl. I, fig. 4 et 5, 1916. Les fig. données par A. de Riaz. Description des Ammonites des couches à *Peltoceras transversarium* de Trept (Isère), pl. X, fig. 6 et 7, 1898, ne se rapportent pas à cette forme mais plutôt à *Per. Navillei* Favre où les côtes sont plus vigoureuses et plus espacées. — Plus. ex. montrent les tours subcontigus de cette esp., la section légèrement ovale de la fin du dernier tour, les flancs arrondis, les nombreuses côtes fines marquant peu de relief sur le test, à peine projetées en avant et ne se bifurquant qu'au passage sur la région externe. Beaucoup de côtes simples alternent avec les bifurquées. Une ou deux constrictions par tour, assez larges et profondes. — Rougon (L.); E. de Saint-Jurs (L.); clue de Taloire (L.); Villars-Brandis (L.) [Pl. XIV, fig. 2]; Chabrières (Sorb.) [Pl. XIII, fig. 3]; Rians : Le Tubanon (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

13. *Perisphinctes plicatilis* Sow. sp. SOWERBY. Mineral Conchology, Vol. II, p. 149, pl. 166, 1818. Peu d'Ammonites ont donné lieu à autant de confusion dans les descriptions des divers auteurs. En se reportant cependant aux reproductions du type données par Maud Healey. Notes on Upper Jurassic Ammonites. Quarterly Journ., Vol. 60, p. 55, pl. IX, fig. 1 et 2, 1904 et Palæontologia Universalis, 57, 1904, il est facile de constater que la fig. de d'Orbigny. Paléont. franç., Terr. jurass., Céphalop., pl. 192, fig. 1 et 2, correspond exactement au type de Sowerby. Il convient aussi de se reporter aux fig. 1 et 2 de la pl. III du beau Mémoire de A. de Riaz, op. cit., 1898. — Nomb. ex., forme régulièrement convexe sur la région externe, à flancs généralement aplatis sur le dernier tour; section du péristome légèrement plus haute que large; 4 tours internes visibles, dernier tour peu embrassant; côtes nombreuses, 48 à 50 environ, régulières et espacées, droites, à peine projetées en avant au voisinage de la région externe, bifurquées régulièrement aux 2/3 du flanc. Parfois une ou deux constrictions par tour. — Barjols (Sorb.); Varages : Grande Blaque (L.), Varages (M.); W. de Montmeyan (L.); chaînon de Bauduen (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); Rougon (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); clue de Taloire (L.); Villars-Brandis (L.); La Garde : W. et N. du Teillon (L.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Montmajor près Rians (M.); Simiane près Rians (M.); montée de Vence à Coursegoules (L.); montée de Coursegoules au Signal (L.); Escragnolles (Sorb.); NW du Broc : ravin de la Courneyre (L.); sous Bezaudun, versant nord (L.) [Pl. XIII, fig. 2]; Septèmes (L.); vallée de Vauvenargues (C.).

14. *Perisphinctes Kiliani* DE RIAZ. Description des Ammonites des couches à *Peltoceras transversarium* (Oxfordien supérieur) de Trept (Isère), p. 26,

pl. IV, fig. 5, 1898. — Nomb. ex. qui montrent la forme générale de cette esp., les côtes plus espacées, plus fortes que chez *P. plicatilis*, légèrement sinueuses, bifurquées aux 2/3 des flancs. — Barjols (Sorb.); Varages (M.), Grande Blaque (L.); chaînon de Bauduen (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); Rougon (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); clue de Chasteuil (L.); Villars-Brandis (L.); La Garde (G.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Montmajor près Rians (M.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Vence : ravin de la Cagne (Sorb.); basse vallée de l'Estéron sous Bouyon (L.); route de Bouyon à Bezaudun (L.); sous Bezaudun, versant nord et à l'W. ravin de la Gravière (L.); Peyroules : sous le Signal (L.); vallée de Vauvenargues (C.).

15. *Perisphinctes variocostatus* Buckl. sp. BUCKLAND. Bridgewater treatise, n° 6, Geology and Mineralogy, Vol. II, p. 62, pl. 42, fig. 7, 1836. Voir Maud Healey. Palæont. Universalis, cent. I, 56, 56 a, 1904. — De nomb. ex. se rapportent à cette esp. Tours plus arrondis que chez *P. plicatilis* Sow. sp. Section plus large que haute. Côtes légèrement plus aiguës, plus espacées, surtout sur le dernier tour, plus droites sur les deux derniers tours. Sur chaque côte, une légère surélévation précède la bifurcation qui ne se produit qu'au voisinage de la région externe. — Entre Barjols et Tavernes (L.); Varages (M.), Grande Blaque (L.); W. de Montmeyan (L.); chaînon de Bauduen (L.); Rougon (L.); clue de Chabrières (L.); Vence : ravin de la Cagne (Sorb.); montée de Coursegoules au Signal (L.); La Nerthe : ravin à l'E. (L.); vallée de Vauvenargues (C.).

16. *Perisphinctes convolutus* QUENSTEDT sp. Die Ammoniten des schwäbischen Jura, Bd III, p. 870, Tab. 94, fig. 8 et 9, 1887. Voir A. de Riaz, op. cit., p. 19, pl. IX, fig. 3 et J. v. Siemiradzki. Monographische Beschreibung der Ammonitengatt. *Perisphinctes*, p. 274 (= *P. Jelskii* Siem.), Taf. XXIV, fig. 36. Voir aussi Ronchadze, op. cit., p. 40, pl. IV, fig. 37, 38 et 39 (= *P. Jelskii* Siem.). — Nomb. ex. Il ne semble pas qu'il soit nécessaire, comme l'ont fait Siemiradzki et, plus récemment, M. Ronchadze, de donner une nouvelle dénomination spécifique (*Jelskii* Siem.) à la forme de l'Argovien de Birmensdorf désignée par Quenstedt sous le nom de *P. convolutus*. Il ne s'agit pas de *convolutus impressæ*, *convolutus oblungus* etc... figurés sur la même pl. mais de l'esp. indiquée et figurée comme *convolutus* tout court. Figure à laquelle se rapportent, d'ailleurs, parfaitement, les ex. de Trept reproduits par M. de Riaz. — Les ex. des Chaînes Provençales rattachés à cette forme sont identiques. Globuleux. Section arrondie du dernier tour. Côtes généralement bifurquées, quelques-unes trifurquées. Constrictions plus ou moins apparentes, souvent sur les tours internes seulement qui montrent une projection des côtes vers l'ouverture plus accentuée que sur le dernier tour. — Barjols (Sorb.), entre Barjols et Tavernes (L.); Varages (M.), Grande Blaque (L.); W. de Montmeyan (L.); Rougon (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Rians : Le Tubanon (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); sous Bezaudun, versant nord (L.); Claps (C.).

17. *Perisphinctes Elisabethæ* A. DE RIAZ, op. cit., p. 22, pl. XII, fig. 4 et 5,

1898. — Plus. ex. Forme à ouverture très elliptique, 2 fois plus haute que large. Flancs aplanis; région externe peu arrondie et même déprimée à la fin du dernier tour. Nombreuses côtes aiguës, légèrement flexueuses, se bifurquant entre le milieu du flanc et les 2/3, côté externe. Quelques côtes trifurquées. — Varages (M.), Grande Blaque (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); Villars-Brandis (G.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Vence : ravin de la Cagne (Sorb.); W. de Bezaudun : ravin de la Gravière (L.); Escragnolles (Sorb.); Septèmes (L.).

18. *Perisphinctes colubrinus* Rein. sp. REINECKE. Maris protogæi..., p. 88, fig. 72, 1818. Voir de Riaz, *op. cit.*, p. 22, pl. IV, fig. 6, 1898. — Plus. ex. montrant l'enroulement caractéristique de cette esp. Section subcirculaire du péristome. Large ombilic découvrant au moins 3 tours internes. Côtes principales accentuées, régulièrement espacées, l'intervalle entre les côtes étant sensiblement le même sur les 2 derniers tours. Ces côtes se projettent légèrement en avant au départ de l'ombilic et se bifurquent aux 2/3 des flancs, très arrondis. Une ou 2 constrictions par tour, profondes. — L'espèce du Portlandien, longtemps dénommée *colubrinus*, a été appelée *P. pseudocolubrinus* Kil. par Wilfrid Kilian. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., t. XXIII, p. 679, 1895-96 et 4^e sér., t. II, p. 780, 1904. (Voir aussi les observations faites à ce sujet par Paul Choffat. Description de la faune jurassique du Portugal, Classe des Céphalopodes, 1^{re} sér., Ammonites du Lusitanien de la Contrée de Torres-Vedras, p. 34, 1893). — Varages (M.); W. de Montmeyan (L.); Rougon (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); clue de Chasteuil (L.); Villars-Brandis (L.); La Garde : W. du Teillon (L.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Rians : Le Tubanon (L.), Montmajor (M.); Escragnolles (Sorb.); sous Bezaudun, versant N. (L.); vallée de Vauvenargues (C.), N. des Reynauds (L.).

19. *Perisphinctes indogermanus* WAAGEN. Jurassic Fauna of Kutch. The Cephalopoda. *Palæontol. Indica*, Ser. IX, 4, p. 183, pl. XLVIII, fig. 3 et 4, 1875. — Plus. ex. dont quelques-uns montrent tous les caractères de cette esp. Tours peu recouvrants. Côtes droites, régulièrement espacées, vigoureuses et, même, presque aiguës sur la région externe; ces côtes bifurquées aux 2/3 des flancs assez convexes; 2 à 3 côtes par tour sont trifurquées. Deux constrictions par tour. Forme identique à celle figurée par A. de Riaz, *op. cit.*, p. 32, pl. VII, fig. 6, sous le nom de *P. crotalinus* Siem. pour laquelle W. Kilian avait proposé la dénomination de *P. pseudocrotalinus* (= *crotalinus* de Riaz non Siem.) [87], p. 780, 1904. Ces divers noms doivent céder la place à *Per. indogermanus*. — Varages (M.) [Pl. XIV, fig. 1]; Rougon (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); Taulanne : éboulis à l'W. de Saint-Vincent (G.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Vence : ravin de la Cagne (Sorb.); Escragnolles (Sorb.); vallée de Vauvenargues (C.).

20. *Perisphinctes Helenæ* A. DE RIAZ, *op. cit.*, p. 15, pl. VIII, fig. 2 et 3, 1898. — Plus. ex. Forme dont l'enroulement et la disposition des flancs rappellent *P. plicatilis*, mais avec des côtes plus saillantes, plus espacées sur les tours internes, à peu près droites sur l'ombilic et régulièrement bifurquées au

voisinage immédiat de la région externe. Une faible constriction sur le dernier tour, 2 visibles sur l'avant-dernier. — Barjols (Sorb.); clue de Chabrières (Sorb.); N. de Caussols : montagne de Calern (Go.); vallée de Vauvenargues (C.).

21. *Perisphinctes falculæ* J. RONCHADZÉ. — *Perisphinctes* de l'Argovien de Chézery et de la Faucille. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. XLIII, p. 15, pl. I, fig. 9 et 10; Pl. II, fig. 11 et 12, 1916. — Ex. conformes aux diagnose et fig. de l'auteur. La costulation vigoureuse du dernier tour avec ses points de bifurcation assez variables sur le flanc est très visible sur les ex. étudiés. Côtes généralement droites sur le dernier tour. — Varages (M.); Rougon (L.); Villars-Brandis (G.); clue de Chabrières (Sorb.).

22. *Perisphinctes Wartæ* G. BUKOWSKI. Ueber die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. *Beitr. z. Paläont. Österr.-Ung. u. d. Orients*, Bd V, p. 140, Taf. XXVII, fig. 1, 1887. Voir A. de Riaz, *op. cit.*, p. 17, pl. XI, fig. 1, 1898. — Plus. ex. absolument conformes aux fig. et diagn. originales. Section du péristome un tiers plus haute que large. Flancs aplanis. Région externe légèrement arrondie, puis déprimée à la fin du dernier tour. Large ombilic. Côtes équidistantes sur le dernier et l'avant-dernier tour, droites, à peine infléchies vers l'avant aux points où naissent généralement les bifurcations, environ aux 2/3 du flanc, côté externe. — Varages (M.); W. de Montmeyan (L.); Rougon (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); Villars-Brandis (G.); La Garde : N. du Teillon (L.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Bouyon (L.); Peyroules : sous le Signal (L.).

23. *Perisphinctes tizianiformis* CHOFFAT, *op. cit.* (à propos de *P. colubrinus*), p. 29, pl. III, fig. 1 à 4, 1893. — Ex. se rapportant exactement à la fig. 3 de l'auteur. Ombilic assez large montrant 3 tours internes. Section subcirculaire du péristome, flancs convexes. Côtes ombilicales assez espacées, légèrement projetées en avant d'une façon constante, disposition bien visible sur les 2 derniers tours. Ces côtes bifurquées vers les 2/3 du flanc, quelques-unes trifurquées, la trifurcation partant alors du milieu du flanc. Une ou deux constrictions. — Varages (M.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); Villars-Brandis (L.); sous Bezaudun, versant N. (L.); Peyroules : sous le Signal (L.); vallée de Vauvenargues (C.).

24. *Perisphinctes Navillei* E. FAVRE sp. Description des fossiles des terrains jurassiques de la Montagne des Voirons. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. II, p. 34, pl. IV, fig. 1, 1875. Voir P. de Loriol, Jura lédonien, *op. cit.*, p. 61, pl. IV, fig. 3. — Forme dont l'enroulement rappelle *P. birmensdorfensis*, comme l'a indiqué P. de Loriol, mais avec un ombilic légèrement plus réduit et, surtout, des côtes plus fortes, plus espacées sur les tours internes et sur le dernier. Côtes généralement bifurquées aux 2/3 du flanc, alternant avec quelques côtes simples. Une seule constriction sur le dernier tour, moins profonde que chez *P. birmensdorfensis*. — Varages (M.); Villars-Brandis (L.); Escragnolles (Sorb.); route de Bouyon à Bezaudun (L.).

25. *Perisphinctes Marcoui* P. DE LORIOL. Et. sur les Mollusques et Brachiop. de l'Oxfordien sup. et moyen du Jura lédonien, *op. cit.*, p. 73, pl. V, fig. 2,

1902. Voir Ronchadzé, *op. cit.*, p. 26, pl. III, fig. 29. — Ex. conforme aux descript. et fig. de P. de Loriol. Section trapézoïde avec région externe aplanie. Flancs plats sur l'avant-dernier et le dernier tour. Côtes assez serrées et aiguës vers la fin du dernier tour, régulièrement bifurquées aux 2/3 du flanc. Omphalic ne montrant que 3 tours internes et entouré par un abrupt au dernier tour. — Varages (M.), Grande Blaque (L.).

26. *Perisphinctes sorlinensis* P. DE LORIOI. Jura lédonien, *op. cit.*, p. 75, pl. V, fig. 8 et 9, 1902. — Plus. ex. à omphalic assez profond; section péristomale nettement plus large que haute. Flancs très convexes et région externe légèrement aplanie. Côtes principales assez serrées, ne se bifurquant qu'au voisinage de la région externe. Une ou deux constrictions, peu profondes, par tour. — Varages (M.); W. de Montmeyan (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); Villars-Brandis (G.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); sous Bezaudun, versant N. et ravin de la Gravière (L.); Peyroules : sous le Signal (L.); vallée de Vauvenargues (C.).

27. *Perisphinctes Thevenini* P. DE LORIOI. Jura lédonien, *op. cit.*, p. 68, pl. V, fig. 1, 1902. Voir Ronchadzé, *op. cit.*, p. 33, pl. III, fig. 26 et 27. — Plus. ex. montrant les flancs aplanis, la région externe légèrement arrondie, les côtes nombreuses et bien marquées avec leur régulière bifurcation. — Varages (M.), Grande Blaque (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.).

28. *Perisphinctes virguloides* WAAGEN, *op. cit.*, p. 203, pl. XLVII, fig. 4, 1875 (non pl. XLIX, fig. 1). — Plus. ex. Section à peine plus haute que large, convexité régulière et largeur des flancs sur le dernier tour formant abrupt sur un omphalic assez profond. Côtes légèrement projetées en avant dès le départ de l'omphalic, bifurquées entre la moitié et les 2/3 du flanc. — Varages (M.); W. de Montmeyan (L.); chaînon de Bauduen (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); Rougon (L.) [Pl. XIV, fig. 5]; chaînon du Serre de Montdenier (L.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Escragnolles (Sorb.); sous Bezaudun, versant N. (L.); Claps (C.).

29. *Perisphinctes Pralairi* E. FAVRE sp. Description des fossiles du Terrain jurassique de la Mont. des Voirons, *op. cit.*, p. 33, pl. III, fig. 6 et 7, 1875. — Plus. ex. Spire à tours très peu recouvrants. Omphalic montrant 3 tours internes. Flancs convexes et région externe arrondie. Fortes côtes très aiguës, espacées, 28 à 32 sur le dernier tour, généralement bifurquées aux 2/3 du flanc, les côtes ainsi dédoublées restant tranchantes à la traversée de la région externe. — Chaînon du Serre de Montdenier (L.); Chasteuil : montée du chem. de Colle Basse (G.); clue de Chabrières (Sorb., L.); sous Bezaudun, versant nord (P. Viennot); N. de Peyroules (G.).

30. *Perisphinctes Schilli* OPPEL sp. *Paläontologische Mittheilungen*, III, Ueber jurassische Cephalopoden, p. 245, Tab. 65, fig. 7, 1862. Voir A. de Riaz, *op. cit.*, p. 33, pl. XII, fig. 6, reproduction phototypique qui se rapporte à la fig. originale d'Oppel, contrairement à l'avis de Siemiradzki. Monographische Beschreibung der Ammonitengatt. *Perisphinctes*, p. 342, qui veut établir la synonymie avec *Per. Michalskii* Bukowski. *Per. Schilli* Opp. a des flancs régu-

lièrement convexes avec un dernier tour recouvrant presque à la moitié le tour précédent. Les côtes se bifurquent ou se trifurquent vers le milieu du flanc; ces deux dispositions s'aperçoivent sur un même ex. Leur projection en avant est apparente déjà sur les tours internes. — Barjols (Sorb.); Varages (M.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); Villars-Brandis (L.).

31. *Perisphinctes lucingensis* E. FAVRE sp. Descript. foss. jurass. Voirons, *op. cit.*, p. 32, pl. III, fig. 4, 1875. Voir A. de Riaz, *op. cit.*, p. 14, pl. VII, fig. 2, 3, 4. — Plus. ex. conformes aux descript. et fig. originales et aux excellentes reproductions du Mém. de A. de Riaz. Tours assez recouvrants. Flancs peu convexes passant à une région externe assez arrondie, ce qui donne un aspect discoïdal à la coquille adulte. Section du péristome plus élevée que large. Très nombreuses côtes, fines, d'abord droites au départ de l'omphalic puis légèrement projetées en avant au premier tiers du flanc; quelques-unes sont un peu flexueuses. La plupart de ces côtes se bifurquent aux 2/3 du flanc. Quelques-unes simples, intercalaires. Une ou deux constrictions par tour, ce caractère assez inconstant. — Varages (M.), Grande Blaque (L.); chaînon du Serre de Montdenier (L.); clue de Talloire (L.); Villars-Brandis (G.); La Garde : W. du Teillon (L.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Escragnolles (Sorb.); — 2 ex. d'assez grande taille, l'un avec un diam. de 134 mm. — La Colle de Mons (Sorb., L.); sous Bezaudun, versant nord (L.) [Pl. XIII, fig. 4].

32. *Perisphinctes Kreutzi* SIEMIRADZKI. Fauna kopalna warstw oxfordskich i kimmerydzkich w Polsce. *Denkschr. der Akad. d. Wissen*, Krakau, Bd 18, p. 41, Taf. I, fig. 4, 1891. Voir J. Ronchadzé, *op. cit.*, p. 35, pl. IV, fig. 30 (non fig. 31 = *lucingensis*). Forme distinguée de *P. lucingensis* E. Favre avec lequel elle présente quelque ressemblance. Mais cette esp. est aplatie, avec un dernier tour plus recouvrant et des flancs qui s'amincissent progressivement vers la région externe. En outre, les côtes, plus fines encore, sont plus flexueuses dès le départ de l'omphalic et sur les flancs, disposition qu'on remarque sur les tours internes déjà et qui s'accroît sur le dernier tour. Leur projection en avant est plus marquée que chez *P. lucingensis* — Varages (M.); Septèmes (L.).

33. *Perisphinctes leiocymon* WAAGEN, *op. cit.*, p. 205, pl. LII, fig. 1, 1875 (= *P. cracoviensis* Siem.). Voir A. de Riaz, *op. cit.*, p. 35, pl. XV, fig. 1. — Forme à section subtriangulaire qui résulte de l'amincissement progressif vers la région externe des flancs aplanis au voisinage de l'omphalic; ce dernier est assez large et découvre, sur les premiers tours, des côtes fines et extrêmement serrées. Ces côtes s'espacent un peu vers le milieu et la fin du dernier tour. Elles sont généralement bifurquées entre la moitié et les 2/3 du tour; quelques-unes sont trifurquées. 2 ou 3 constrictions apparentes sur le dernier tour. — Varages (M.); chaînon du Serre de Montdenier (L.).

34. *Perisphinctes Aeneas* G. G. GEMMELLARO. Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia, 6, p. 162, tav. XX, fig. 12, 1877. Voir Ronchadzé, *op. cit.*, p. 46, pl. V, fig. 45 et 46. — Plusieurs ex. conformes aux descript. et fig. originales. Section ovale de l'ouverture. Dernier tour recouvrant le précé-

dent à peu près à la moitié du flanc. Côtes assez serrées mais relativement plus vigoureuses que chez *P. lucingensis*, avec un ombilic d'ailleurs plus réduit. Ces côtes sont régulièrement bifurquées entre la moitié et les 2/3 des flancs, fort peu convexes. — Varages (M.) [Pl. XIII, fig. 5], Grande Blaque (L.); Rougon (L.); La Garde : hubac du Teillon (G.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Montmajor près Rians (C.); sous Bezaudun, versant nord (L.); vallée de Vauvenargues (L.).

35. *Perisphinctes mazuricus* BUKOWSKI. Ueber die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. *Beitr. z. Paläont. Österr.-Ung. u. des Orients*, Bd V, p. 157, Taf. XXX, fig. 7-9, 1887. — Plus. ex. se rapportent à cette esp. Section ovale de l'ouverture, avec léger recouvrement de l'avant-dernier tour. Côtes fines, peu accentuées, bifurquées au milieu du flanc et alternant souvent avec des côtes simples. Projection en avant surtout apparente sur les deux derniers tours. Une ou 2 constrictions par tour. — Varages (M.), Grande Blaque (L.); chafnon de Bauduen (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); Rougon (L.); Villars-Brandis (L.); clue de Chabrières (L.).

36. *Perisphinctes Guebhardi* JOSEF OPPENHEIMER. Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn. *Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. des Orients*, Bd XX, p. 254, Taf. XXII, fig. 10, 1907. — Forme à enroulement assez serré dans les premiers tours mais devenant subcontigu au dernier. Côtes espacées sur le dernier tour, assez fortes, se bifurquant régulièrement avec une incurvation vers l'avant, presque au voisinage de la région externe. — Chafnon du Serre de Montdenier (L.) [Pl. XIV, fig. 6]; clue de Chasteuil (L.).

37. *Perisphinctes intercedens* LLOVAISKY. L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riazan. *Bull. des Naturalistes de Moscou*, nos 2 et 3, p. 275, pl. XI, fig. 12, 1903. — Forme de section subquadrangulaire, avec des côtes droites régulièrement bifurquées aux 2/3 du flanc au début du dernier tour, puis, au milieu du tour, les côtes se trifurquent et deviennent paraboliques avec quelques nœuds marginaux; à la fin du tour, côtes bifurquées, légèrement projetées en avant. — Chafnon du Serre de Montdenier (L.); route de Bouyon à Bezaudun (L.).

38. *Perisphinctes Luciae* A. DE RIAZ, *op. cit.*, p. 36, pl. X, fig. 5, 1898. — Plus. ex., assez bien conservés, se rapportent à cette esp. Côtes vigoureuses et saillantes, partant droites de l'ombilic assez large. Elles sont très légèrement projetées en avant et se bifurquent au voisinage de la région externe; quelques côtes simples, intercalaires. — Simiane, près Rians (M.); clue de Chabrières (Sorb., L.); Rians : Le Tubanon (L.).

39. *Perisphinctes Sutneri* CHOFFAT, *op. cit.*, p. 42, pl. V, fig. 2, 1893. — 3 ex. d'assez grande taille (diam. 103 mm.). Forme à ombilic assez large. Flancs régulièrement convexes avec une région externe arrondie. Section de l'ouverture légèrement plus haute que large. Côtes droites, à peine projetées en avant, nombreuses, équidistantes sur les tours internes, s'espacant un peu sur le dernier tour, régulièrement bifurquées. Une constriction par tour, dirigée

vers l'avant. — Clue de Chabrières (Sorb.); Eoulx : éboulis de la barre de Des-tourbes, haut du quartier du Fournas (G.).

40. *Perisphinctes Depereti* A. DE RIAZ, *op. cit.*, p. 19, pl. X, fig. 1 et 2, 1898. — Forme à dernier tour épais, avec des côtes extrêmement fines projetées en avant dès le départ de l'ombilic. Plusieurs constrictions apparentes et peu profondes. Ne peut être considéré comme se rapprochant de *Per. obliquera-diatius* Jüssen, comme l'indique Siemiradzki; ce dernier est une forme bathonienne-callovienne à dernier tour moins épais. — Sous Bezaudun, versant nord (L.); route de Bouyon à Bezaudun (L.).

41. *Perisphinctes varians* JOSEF OPPENHEIMER. Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn, *op. cit.*, p. 252, Taf. XXII, fig. 1 et 2, 1907. Voir Ronchadzé, *op. cit.*, p. 37, pl. V, fig. 41 et 42. — Forme à dernier tour assez renflé dont la section est nettement plus large que haute. Ombilic de taille moyenne. Les tours internes et le dernier tour montrent des côtes espacées, 30 env. par tour, très légèrement projetées vers l'avant. Sur le dernier tour, elles apparaissent régulièrement bifurquées aux 2/3 des flancs arrondis. Quelques côtes simples et quelques côtes trifurquées encadrant une constriction. Une ou 2 constrictions par tour, inclinées vers l'ouverture. — Vallée de Vauvenargues (C.).

42. *Perisphinctes frickensis* MOESCH sp. Der Aargauer Jura, *op. cit.*, p. 292, Tab. I, fig. 2, 1867. Voir P. de Loriol, Jura lédonien, *op. cit.*, p. 65, pl. IV, fig. 4 et 5. — Un petit exemplaire montrant, sur le dernier tour assez net, la disposition particulière des côtes, d'abord légèrement projetées en avant au départ de l'ombilic, puis recourbées en arrière, à peu près au milieu du flanc, point où elles se bifurquent d'ailleurs. — Vallée de Vauvenargues (C.).

43. *Perisphinctes* cf. *Navillei* E. FAVRE sp. — Un ex. — Clue de Taloire (L.).

44. *Perisphinctes* cf. *Helenæ* DE RIAZ. — Un fragment. — Rians : Le Tubanon (L.).

45. *Perisphinctes* cf. *Pralairei* E. FAVRE sp. — Un ex. assez usé. — Vence : ravin de la Cagne (Sorb.).

46. *Perisphinctes* cf. *Thevenini* DE LORIOI. — Un fragment. — Montée de Coursegoules au Signal (L.).

46 bis. *Perisphinctes* cf. *convolutus* QUENST. sp. — Un fragment. — Cañon du Verdon (C¹ Collignon).

47. *Perisphinctes* sp. — Ex. et fragment indéterm. — Bouyon : chemin du Souillet au N (L.), basse vallée de l'Estéron (L.); W de Bezaudun : ravin de la Gravière (L.); clue de Trévans (L.).

48. *Peltoceras Toucasi* (anus) d'ORBIGNY sp. Paléont. franç., Terrains jurassiques, t. I, Céphalopodes, p. 508, pl. 190, 1847. Plus. ex. — A. de Grossouvre a, depuis longtemps, signalé les différences qui justifient la séparation des deux espèces *Pelt. Toucasi* d'Orb. et *Pelt. transversarium* Quenst. Réunion extraord. Soc. Géol. de Fr. dans l'Allier. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., t. XVI, p. 1117, 1887-88. La Note que cet auteur publia ultérieurement ne semble pas avoir apporté une clarté particulière dans la distinction des deux formes (Etude sur le groupe des *Peltoceras Toucasi* et *transversarium* in Note sur des fossiles

nouveaux, rares ou peu connus de l'Est de la France, par Paul Petitclerc, Vesoul, 1916-17). Il est vrai que la question est malaisée, si l'on se reporte aux descriptions et figurations des 2 esp. données par Neumayr, de Loriol, de Riaz et Salfeld que A. de Grossouvre a d'ailleurs confrontées. Deux remarques doivent, me semble-t-il, retenir l'attention : chez *Peltoceras transversarium*, les flancs dessinent une concavité nette de chaque côté du péristome ; d'autre part, les côtes sont assez rapprochées, simples et, presque droites sur les flancs, présentent une très faible incurvation vers l'arrière au passage sur la région externe. Chez *Pelt. Toucasi*, les flancs sont plan-convexes de part et d'autre de l'ouverture ; les côtes, plus espacées que sur l'esp. précédente, sont nettement incurvées vers l'arrière dès le départ de l'ombilic et cette sinuosité est très accentuée au passage sur la région externe. Ces côtes sont généralement bifurquées vers le milieu du flanc. — Les caractères sur lesquels j'insiste pour *Pelt. transversarium* apparaissent sur la fig. originale de Quenstedt. Atlas zu den Cephalopoden, Tab. 15, fig. 12, 1849 et sur la fig. que le professeur de Tübingen a donnée plus tard pour le même exemplaire de Birmensdorf (Die Ammoniten des schwäbischen Jura, Tab. 91, fig. 26, 1886-87). On revoit d'ailleurs ces caractères sur l'assez bonne reproduction en similigravure de ce type de Quenstedt que H. Salfeld a publiée. Beitrag zur Kenntnis des *Peltoceras Toucasi* d'Orb. und *Peltoceras transversarium* Qu., Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläont., 1906, Bd I, p. 84, Taf. XI, fig. 6. — Quant à la fig. origin. de d'Orbigny pour *Peltoceras Toucasi* (anus), elle est partiellement infidèle, ce que A. de Grossouvre a indiqué. On constate cependant, avec netteté, la forme de l'ouverture et, surtout, l'incurvation des côtes vers l'arrière, leur bifurcation étant inexactement figurée. Mais le texte de d'Orbigny est, en revanche, précis et ne prête pas à confusion. — Varages : Bury (M.) ; Chabrières (Sorb.) ; Ginasservis (C.) ; cañon du Verdon (C^t Collignon).

49. *Peltoceras Toucasi* d'Orb. sp. var. *Riazi* A. de GROSSOUVRE, op. cit., 1916-17, p. 62, pl. IX, fig. 10, 11, 12. — Plus. ex. dont un, des plus nets. — Il ne me semble pas nécessaire d'ériger en espèce cette forme qui doit être simplement considérée, à mon sens, comme une variété de *Pelt. Toucasi* qui présente un certain nombre de côtes principales partant par paires de l'ombilic et avec une légère surélévation. — S. du Plan de Canjuers : petit ravin à l'W de la Nouguière (L.) ; sous Bezaudun, versant N (L.) [Pl. XIV, fig. 4] ; vallée de Vauvenargues (C.).

50. *Peltoceras* sp. (cf. *Fouquei*) W. KILIAN. Mission d'Andalousie, pl. XXVI, fig. 2. — Un fragment. — Montée de Coursegoules au Signal (L.).

51. *Peltoceras bicristatum* F. V. RASPAIL sp. Histoire naturelle des Ammonites et des Térébratules, p. 31, pl. II, fig. 10, 1866. — Ex. et fragments. — Côtes droites, soulevées régulièrement sur la région externe de part et d'autre d'une dépression médiane. — W. de Montmeyan (L.) ; clue de Chabrières (Sorb., L.).

52. *Aspidoceras Egir* OPPEL sp. Paläont. Mittheil., op. cit., p. 226, Tab. 63, fig. 2, 1862. — Plus. ex. dont certains, bien conservés, se rapportent

230

à cette esp. (l'un, diam. 78 mm., un autre diam. 71 mm., d'autres plus petits) voisine d'*Aspid. perarmatum* Sow. sp. Ici, la section des tours est plus régulièrement arrondie et les tubercules périombilicaux ont le même relief que les tubercules marginaux, les côtes qui relient ces protubérances étant à peine marquées sur les tours internes. Voir aussi Ernest Favre. Descript. foss. jurass. Voirons, op. cit., p. 38, pl. V, fig. 3 et 4, 1875 et A. de Riaz, op. cit., p. 55, pl. XIX, fig. 5 et 6, 1898. — Barjols (Sorb.) ; Varages (M.), Grande Blaque (C.) ; clue de Chabrières (Sorb., C.) ; sous Bezaudun, versant N. (L.) [Pl. XV, fig. 1] ; vallée de Vauvenargues, 1 ex. avec faible costulation mais apparente sur les tours internes, forme intermédiaire entre *Asp. Egir* et *Asp. tenuispinatum* Waag. (C.).

53. *Aspidoceras perarmatum* SOWERBY sp. Voir Liste des fossiles de l'Oxfordien, fasc. I du présent ouvrage, p. 370, n° 12. — Plus. ex. — Clue de Chabrières (Sorb., L.) ; Bouyon : rive droite du torrent de même nom (L.) ; sous Bezaudun, versant nord (L.) ; vallée de Vauvenargues (C.).

54. *Aspidoceras Tietzei* NEUMAYR. Jurastudien. 4. Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen Theile der mediterranen Provinz. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd XXI, p. 374, Tab. XVIII, fig. 8 et 9, 1871. — Plus. ex. dont un de faible taille, diam. 38 mm. 5, se rattachent à cette esp. de section plus haute que large, d'ornementation modérée. Une file de petits tubercules périombilicaux très rapprochés et des tubercules marginaux distants et à peine marqués. — Varages (M.) [Pl. XV, fig. 2] ; S du Plan de Canjuers : petit ravin à l'W de la Nouguière (L.) ; Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.) ; Escragnolles (Sorb.) ; W de Bezaudun : ravin de la Gravière (L.).

55. *Aspidoceras* sp. — Escragnolles (Sorb.).

56. *Cardioceras tenuiserratum* OPPEL sp. Paläont. Mittheil., op. cit., p. 200, Tab. 53, fig. 2, 1863. — Forme de petite taille dont la section et l'ornementation très modérée sont absolument conformes aux diagnose et fig. originales. — Montmajor près Rians (M.) ; vallée de Vauvenargues (C.).

57. *Cardioceras tenuicostatum* NIKITIN sp. (*Amaltheus funiferus* Phill.), Bull. Soc. imp. Natural. Moscou, Vol. LIII, n° 3, p. 146, tab. I, fig. 13, 1878. Voir S. Nikitin. Die Jura-Ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa u. Myschkin an der oberen Wolga. Mém. Acad. Imp. Sc. St-Petersb., VII^e sér., t. XXVIII, n° 5, p. 57, tab. II, fig. 19. — Un ex. de petite taille se rapporte à cette esp. par le grand nombre et la finesse des côtes flexueuses et incurvées régulièrement vers l'ouverture. La carène siphonale résulte de la succession de fins chevrons aigus que dessinent les côtes externes. — Simiane près Rians (M.) [Pl. XIII, fig. 6] ; Peyroules : sous le Signal (L.).

58. *Cardioceras alternans* von Buch sp. Recueil de planches de pétrifications remarquables, pl. VII, fig. 4, 1831. Voir Quenstedt. Die Ammon. des schwäbisch. Jura, op. cit., p. 824-28, Tab. 91, fig. 1-24. A. de Riaz, op. cit., p. 50, pl. XVI, fig. 6 et 7, non 8. P. de Loriol. Oxford. supér. et moy. Jura lédon., op. cit., p. 29, pl. II, fig. 14-17, 1902. Hans Salfeld. Monographie der Gattung *Cardioceras* Neumayr et Uhlig. Teil I. Die Cardioceraten des oberen Oxford

231

und Kimmeridge. *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, Bd 67, p. 163, Taf. XVI, fig. 3, 4, 6, 7, 1915. — Plus. ex. — Forme dont les variations individuelles, bien indiquées par Quenstedt, ont été soulignées par de Riaz et apparaissent sur les fig. données ultérieurement par de Loriol. Côtes externes rapprochées et légèrement projetées vers l'avant sur la région siphonale. Côtes ombilicales généralement espacées, plus ou moins accusées, parfois légèrement protubérantes vers le milieu du flanc. Carène très finement cordée. — Varages : Bury (M.); clue de Chabrières (L.); Simiane près Rians (M.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

59. *Cardioceras Lorioli* J. OPPENHEIMER. Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn, *op. cit.*, p. 239, Taf. II, fig. 3, 1907. Voir H. Salfeld, *op. cit.*, p. 169, Taf. XVI, fig. 11, 12, 13. — 1 ex. et 1 fragment. — Forme vigoureusement ornée avec des côtes droites, dont les surélévations aux 2/3 du flanc, du côté externe, deviennent de véritables tubercules. Ces côtes se projettent ensuite vers l'avant en se surélevant encore marginalement, donnant encore des tubercules. Carène cordée. Espèce signalée dans les couches à *bimammatum* (= *Pelt. bicristatum* Rasp. sp.) par Oppenheimer (*alternans* Schichten). — Vallée de Vauvenargues (C.); envir. de Claps (M.).

60. *Lissoceras Erato* D'ORBIGNY sp. Voir Liste des fossiles de l'Oxfordien, fascicule I du présent ouvrage, p. 371. — Nombreux ex. — Varages : Grande Blaque (L.); W de Montmeyan (L.); Clue de Chasteuil (L.); Villars-Brandis (L.); La Garde : éboulis sur le gypse (G.); Rians : Le Tubanon (L.), Montmajor (M.); route de Bouyon à Bezaudun (L.); Peyroules N (G.); Septèmes (L.); vallée de Vauvenargues (C.); cañon du Verdon (Ct Collignon).

61. *Ochetoceras arolicum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 188, Tab. 51, fig. 1 et 2, 1862. Voir A. de Riaz, *op. cit.*, p. 42, pl. XVI, fig. 13 et 14. — Nomb. ex. se rapportant exactement aux excellentes fig. origin. et à la diagnose, comme forme générale, section lancéolée, flancs non interrompus par un sillon et région externe munie d'une fine carène. — Entre Barjols et Tavernes (L.); Varages (M.), Grande Blaque (L.); W de Montmeyan (L.), chañon de Bauduen (L.); Aiguines, au-dessus du col d'Illoire (L.); chañon du Serre de Montdenier (L.); cañon du Verdon (Ct Collignon); clue de Chabrières (L.); Rians : Le Tubanon (L.); montée de Coursegoules au Signal (L.); route de Bouyon à Bezaudun (L.); sous Bezaudun, versant nord (L.), ravin de la Gravière à l'W (L.); vallée de Vauvenargues (C.) [Pl. XVI, fig. 1], N des Reynauds (L.).

62. *Ochetoceras canaliculatum* VON BUCH sp. Recueil de pl. de Pétrif. rem., *op. cit.*, tab. 1, fig. 6-8, 1831. Voir Oppel, *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 157, Tab. 51, fig. 3 et A. de Riaz, *op. cit.*, p. 49, pl. XVII, fig. 6. — Nomb. ex. montrant le sillon concentrique placé à la partie médiane du flanc et les côtes externes espacées. Section et quille de la région siphonale conformes aux fig. et descript.

¹ gn. *Ochetoceras* Émile Haug. Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. *Neues Jahrb. für Mineral.*, ..., Beil.-Bd III, p. 696, 1885.

Esp. polymorphe, quant à l'épaisseur plus ou moins grande de la section, à la profondeur du sillon sur les flancs, à la région externe plus ou moins tranchante et à la disposition des côtes externes plus ou moins distantes. — Varages (M.), Grande Blaque (L.); W de Montmeyan (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); chañon du Serre de Montdenier (L.) [Pl. XVI, fig. 2]; cañon du Verdon (Ct Collignon); Eoulx : éboulis de la Barre de Destourbes (G.); La Garde : éboulis sur le gypse (G.); clue de Chabrières (Sorb.); Rians : Le Tubanon (L.); sous Bezaudun, versant nord (L.); vallée de Vauvenargues (C.).

63. *Ochetoceras canaliculatum* VON BUCH sp. var. *hispidum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 193, Tab. 52, fig. 2, 1862. Voir A. de Riaz, *op. cit.*, p. 49, pl. XVII, fig. 2. — Avec raison, A. de Grossouvre a montré qu'il fallait considérer *Och. hispidum* Opp. sp. comme une simple variété, un peu renflée et à côtes accentuées et rapprochées, de l'*Och. canaliculatum* v. Buch fig. par le même auteur (A. de Grossouvre. Compte rendu de l'excurs. du 4 sept. de Saint-Amand à Châteauneuf-sur-Cher, *op. cit.*, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., t. XVI, p. 1111, 1888. — Quelques ex. se rapportent à cette var. — Varages (M.); La Garde : N du Teillon (L.) [Pl. XV, fig. 6]; vallée de Vauvenargues (C.).

64. *Ochetoceras trimarginatum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 159, Tab. 50, fig. 2, 1862. — Forme à ombilic moins réduit que les autres *Ochet.*, avec un dernier tour qui le surplombe par un méplat très net. Section triangulaire de l'ouverture, avec une quille bordée par 2 sillons étroits. — Entre Barjols et Tavernes (L.); Varages (M.).

65. *Ochetoceras subclausum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 190, Tab. 52, fig. 3, 1862. — Ex. lisses, avec le large sillon concentrique du milieu des flancs, l'ombilic plus large que chez les autres formes d'*Ochetoceras* et la région siphonale un peu arrondie. — Varages : Grande Blaque (L.); chañon du Serre de Montdenier (L.); Rians : Le Tubanon (L.) [Pl. XV, fig. 4]; vallée de Vauvenargues (C.).

66. *Ochetoceras Marantianum* D'ORBIGNY sp. *Paléont. franç.*, Terr. jurass., Céphalopodes, p. 533, pl. 207, fig. 3-5, 1847. — Ex. sur lesquels on distingue la bifurcation des côtes externes, l'ombilic assez excavé, la convexité des flancs et leur amincissement progressif vers la région siphonale qui présente une quille tranchante. — Bouyon N., chemin du Souillet (L.).

67. *Ochetoceras* cf. *Marantianum* D'ORBIGNY sp. Voir ci-dessus, n° 66. — Un ex. assez usé montre une fasciculation par 2, et même par 3, des côtes externes mais avec une assez grande épaisseur des flancs, très convexes, s'amincissant vers une région siphonale à quille tranchante. — Montée de Coursegoules au Signal (L.).

67 bis. *Ochetoceras* sp. — Cañon du Verdon (Ct Collignon).

68. *Creniceras crenatum* BRUGUIÈRE sp. *Encyclopédie méthodique*, t. 1,

¹ gn. *Creniceras* Munier-Chalmas. Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, C. R. somm. séances, 3^e sér., t. XX, p. CLXXI, 1892.

p. 37, n° 7, 1794. Voir A. d'Orbigny. Paléont. franç., Terr. jurass., Céphalop., op. cit., p. 521, pl. 197, fig. 5 et 6 et Paul Petilclerc. Note sur des fossiles nouveaux, rares ou peu connus de l'Est de la France, p. 33, pl. IV, fig. 4 à 6, Vesoul, 1916-17. — Plus. ex. de petite taille mais assez bien conservés montrent la disposition de l'ombilic, nettement plus ouvert que chez *Cr. Renggeri* de l'Oxfordien. Un tour interne bien visible et la région externe munie de ses crênelures assez aiguës. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); envir. d'Aix : Plan de Lorgue (C.).

69. *Creniceras lophotum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 101, Tab. 53, fig. 3 et 4, 1862. — Ex. conformes à la fig. 3 donnée par Oppel. Section ovale de l'ouverture, tours relativement bombés et crênelures de la région siphonale assez vigoureuses et émoussées. — Rians : Le Tubanon (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); clue de Chabrières (L.).

70. *Taramelliceras callicerum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 210, Tab. 55, fig. 2 et 3, 1862. Voir aussi A. de Riaz, op. cit., pour *Neumayria oculata*, p. 44, pl. XVIII, fig. 1. — Plus. ex. assez bien conservés montrent les caractères de la forme distinguée par Oppel. Région siphonale régulièrement arrondie, flancs peu convexes. Quelques côtes ombilicales très espacées, en accent circonflexe, marquant un relief accentué vers le milieu du flanc. Côtes externes nombreuses, très rapprochées, formant de légères surélévations marginales. Sur l'un des ex., la ligne suturale visible présente les lobes à 3 pointes aiguës indiqués sur les fig. origin. La forme figurée par A. de Riaz, sous le nom de *Neumayria oculata* Bean doit être rapportée à *Taram. callicerum*. Elle est identique. — Barjols (Sorb.); Varages (M.); W. de Montmeyan (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); clue de Chabrières (Sorb.); Montmajor près Rians (M.); Vence : ravin de la Cagne (Sorb.); Escragnolles (Sorb.); N. de Bouyon : chem. du Souillet (L.); sous Bezaudun, versant N. (L.) [Pl. XV, fig. 5]; vallée de Vauvenargues (C.); Claps (C.).

71. *Taramelliceras Anar* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 207, Tab. 55, fig. 1, 1862. — Ex. de petite taille, avec les tours plan-convexes, l'ombilic très réduit, les côtes fines et flexueuses et les quelques tubercules marginaux, espacés et faibles que montre la fig. origin. — Varages (M.); clue de Chabrières (L.).

72. *Taramelliceras Gmelini* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 210, Tab. 54, fig. 7, 1862. Voir A. de Riaz, op. cit., p. 46, pl. XVII, fig. 9 et 10. — Ex. conformes à la fig. origin. Flancs convexes et région siphonale arrondie. Ombilic assez réduit autour duquel le dernier tour forme un léger abrupt. Côtes assez estompées donnant de légères surélévations marginales plutôt que

¹ gn. *Taramelliceras* Domenico Del Campana. Fauna del Giura superiore di Collalto di Sologna (Bassano). *Boll. Soc. Geol. Italiana*, vol. XXIII, fasc. II, p. 251, 1904, — au lieu de *Neumayria* donné par Bayle. Explicat. Carte géol. France, Atlas, 1878, pour les Oppeliidæ du gr. de *trachynota* Opp. Carlo De Stefani avait créé ce nom génér. pour un Gastéropode (*Bythinia labiata* Neum.) du Pliocène d'Italie. Molluschi continentali pliocenici d'Italia, p. 94, 1877. Voir note infrapagin. de Robert Douvillé. Esquisse d'une classification phylogénique des Oppeliidæ. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4^e sér., t. XIII, p. 67, 1913.

des tubercules. Une rangée siphonale de légers tubercules plus ou moins effacés, Ligne suturale visible. — Barjols (Sorb.); chaînon de Bauduen (L.); Rians : Le Tubanon (L.); Montmajor près Rians (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); vallée de Vauvenargues (C.).

73. *Taramelliceras Bachi* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 208, Tab. 55, fig. 5, 1862. Voir A. de Riaz, op. cit., p. 45, pl. XVII, fig. 7 et 8. — Plus. ex. dont un de taille absolument comparable à la fig. origin. qui représente un éch. de Birmensdorf. Les flancs et la région siphonale montrent la vigoureuse ornementation de cette esp. Côtes estompées vers l'ombilic, mais bien marquées sur les flancs, sinueuses et irrégulièrement bifurquées, aboutissant quelques-unes à des tubercules marginaux proéminents. Une file de crênelures siphonale. — Varages : Grande Blaque (L.); W. de Montmeyan (L.); chaînon de Bauduen (L.); Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); Montmajor près Rians (M., L.); Vence : ravin de la Cagne (Sorb.); N. de Bouyon : chem. du Souillet (L.) [Pl. XV, fig. 3]; vallée de Vauvenargues (C.).

74. *Taramelliceras flexuosum* Münster in ZIETEN. Les Pétrifications de Wurttemberg, op. cit., p. 37, tab. XXVIII, fig. 7, 1830. Voir E. Favre. Descript. foss. terr. jurass. Mont. des Voirons, op. cit., p. 25, pl. I, fig. 13 et 14 et A. de Riaz, op. cit., p. 45, pl. XVIII, fig. 2. — Plus ex. — Côtes ombilicales proéminentes, côtes externes flexueuses. Rangées de tubercules marginaux et siphonaux. — Barjols (Sorb.); Saint-Julien-le-Montagner (M.); envir. d'Aix : Plan de Lorgue (C.); vallée de Vauvenargues (C.); Claps (C.).

75. *Taramelliceras lochensis* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 207, Tab. 54, fig. 1, 1862. — Ex. avec la fine costulation de cette espèce, sa région siphonale arrondie régulièrement sur le dernier tour et la file de fins tubercules apparente au début du dernier tour sur la région siphonale. — Montmajor près Rians (M.); vallée de Vauvenargues (C.).

76. *Taramelliceras Pichleri* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 212, Tab. 54, fig. 4, 1862. — Plus. ex. — Flancs faiblement convexes, ombilic presque punctiforme, costulation fine, rangée de très fins tubercules sur la région siphonale. — Varages (M.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); envir. d'Aix : Plan de Lorgue (C.).

77. *Taramelliceras Hauffi* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, op. cit., p. 211, Tab. 56, fig. 2, 1862. — Ex. conformes à la fig. origin., avec des côtes ombilicales bien marquées, trifurquées au milieu du flanc assez convexe, avec une inflexion vers l'avant. Des côtes alternes qui participent au même dessin général. — Escragnolles (Sorb.).

78. *Taramelliceras* cf. *Hauffi* OPP. sp. Voir n° 77 ci-dessus. — Un ex. assez aplati et muni d'un fort tubercule marginal mais avec la costulation de *T. Hauffi*. — Escragnolles (Sorb.).

79. *Aptychus latus* JAMES PARKINSON sp. Organic remains of a former world, Vol. III, p. 186, pl. 13, fig. 9 et 12, 1811. Voir E. Favre. Descript. foss. terr. jurass. Voirons, op. cit., p. 47, pl. VII, fig. 1 à 3. — Plus. ex. bien conservés, avec les fines ponctuations caractéristiques. On sait que ces ex. ont été consi-

dérés comme des aptychus d'*Aspidoceras*. — Varages (M.); Escagnolles (Sorb.).

80. *Aptychus sparsilamellosus* GÜMBEL. Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes, p. 515, 1861. Voir V. Gilliéron. Aperçu géol. sur les Alpes de Fribourg en général et description spéciale du Monsalvens. *Matér. pour la Carte géol. de la Suisse*, 12^e livr., p. 236, pl. 9, fig. 6 et 7, 1873. — Fragments montrant la costulation caractéristique de cet aptychus. — Chânon de Bauduen (L.); clue de Trévans (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); vallée de Vauvenargues : Les Bourgairels (C.); cañon du Verdon (C^t Collignon).

81. *Aptychus Meyrati* W. A. OOSTER sp., 1857. Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes suisses, p. 26, tab. 6, fig. 14, 1861. Voir E. Favre. Descript. des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. III, p. 61, pl. VI, fig. 7 et 8. — Plus. ex. avec la forme générale et la fine ponctuation caractéristique. — Vallée de Vauvenargues : Les Bourgairels (C.).

82. *Aptychus* cf. *latus* PARKINSON sp. Voir plus haut, n° 79. — Un ex. avec une faible portion du test ponctué mais la forme générale et la striation interne permettent le rapprochement. — Varages (M.).

Lamellibranches.

83. *Nucula ornati* QUENSTEDT. Der Jura, p. 553, Tab. 72, fig. 32, 1858. — 5 ex. se rapportent à cette esp. allongée du côté postérieur et peu bombée. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

84. *Inoceramus Ischeri* ROLLIER. Fossiles nouveaux ou peu connus des Terrains secondaires (Mésozoïque) du Jura et des contrées environnantes. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. XL, 4^e part., p. 414, pl. 25, fig. 2, 1914. — Plus. ex. se rapportent à cette esp. avec l'allongement moyen de sa valve et ses stries concentriques équidistantes et peu vigoureuses. — Varages (M.), Bury (L.).

85. *Pecten* (*Æquipecten*) *subpunctatus* MÜNSTER in GOLDFUSS. Petrefacta Germaniæ, II, p. 48, Tab. XC, fig. 13, 1834-40. Voir P. de Loriol. Et. sur les Moll. et Brachiop. de l'Oxfordien supér. et moy. du Jura lédonien, *op. cit.*, p. 217, pl. XXIII, fig. 4, 1902-04. — Plus. ex. généralement univalves se rapportent à cette esp. Côtes sur lesquelles on discerne les granulations vers le bord libre. — Varages (M.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Septèmes (L.).

86. *Pecten* (*Chlamys*) *etiveyensis* P. DE LORIOI. Et. sur les Moll. et Brachiop. de l'Oxford. supér. et moyen du Jura lédon., *op. cit.*, p. 221, pl. XXIV, fig. 1, 1904. — Un ex. assez allongé, avec une valve déprimée et l'autre peu convexe. Côtes nombreuses, serrées, celles de la valve plane portant de fines granulations. — Varages : Grande Blaque (L.).

87. *Pecten* (*Entolium*) *demissus* PHILLIPS. Illustrations of the Geology of Yorkshire, Vol. I, p. 140, pl. VI, fig. 5, 1829. Voir Quenstedt. Der Jura, p. 553, Tab. 72, fig. 27 et Marcel Lissajous. Jurassique mâconnais. Fossiles caractéris-

tiques, p. 76, pl. X, fig. 7 et 8. — Plus. ex. avec leurs valves à peine convexes portant de fines stries concentriques rapprochées et l'une d'elles montrant des traces d'ailerons. — Montmajor près Rians (M.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

88. *Lima* (*Radula*) *notata* GOLDFUSS. Petrefacta Germaniæ, II, p. 83, Tab. CII, fig. 1, 1834. Voir P. de Loriol. Et. sur les Moll. et Brachiop. Oxford. sup. et moy. Jura lédon., *op. cit.*, p. 239, p. XXIV, fig. 9. — Un ex. de taille moy. avec les côtes rayonnantes bien marquées, assez accentuées vers le bord libre des valves. — Clue de Chabrières (Sorb.).

89. *Lima* (*Plagiostoma*) *Escheri* MOESCH. Der Aargauer Jura..., *op. cit.*, p. 307, Tab. IV, fig. 5, 1867. Voir P. de Loriol. Jura lédonien, *op. cit.*, p. 238, pl. XXIV, fig. 10. — Un ex. montrant quelques stries d'accroissement et des côtes rayonnantes extrêmement fines. — Septèmes (L.).

90. *Lima* cf. *fürstenbergensis* MOESCH. Der Aargauer Jura..., *op. cit.*, p. 307, Tab. IV, fig. 4, 1867. — Ex. qui se rapproche de la fig. et de la descript. données par Moesch, mais avec des stries d'accroissement plus nombreuses et plus accentuées.

Brachiopodes.

91. *Rhynchonella arolica* OPPEL. *Palæont. Mittheil.*, V, Geognostische Studien in dem Ardèche Département, p. 312, 1865 pour une fig. de Heer. Die Urwelt der Schweiz, p. 137, fig. 87, 1864. Voir C. Moesch. Der Aargauer Jura, *op. cit.*, p. 310, Tab. VI, fig. 9, 1867. — Plus. ex. se rapportent aux excellentes fig. données par Moesch pour des échantillons de Birmensdorf. Large sinus médian. 2 ailes accentuées avec 2 ou 3 côtes arrondies. — Varages (M.).

92. *Rhynchonella fastigata* V. GILLIÉRON. Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg..., *op. cit.*, p. 245, pl. X, fig. 13 et 14, 1873. — Plus. ex. se rapportent à cette esp. munie d'un pli médian plus ou moins aigu et surélevé à la valve supérieure. Commissure légèrement indentée sur les ailes. — Varages (M.), Bury (L.) [Pl. XVI, fig. 3]; Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); clue de Chabrières (Sorb.); env. d'Aix : Langouste (Sorb.).

93. *Rhynchonella multiplicata* v. ZIETEN. Les Pétrifications de Wurtemberg, p. 55, Tab. 41, fig. 5, 1830. — Exemplaires de taille comparable et d'ornementation identique aux fig. origin. avec leur forme générale et 8 plis frontaux. — Varages (M.).

94. *Rhynchonella Wolfi* NEUMAYR. Jura-studien, I, Die Klippe von Czetchowitz in Mähren. *Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst.*, Bd XX, p. 554, Taf. XXIII, fig. 3 non 4, 1870. — Rollier. Synopsis des Spirobranches..., Vol. XLII, p. 134, 1917 mentionne que Bukowski. Ueb. die Jurabildungen von Czentocho in Polen. *Beitr. zur Palæont. Österr. Ung. u. des Orients*, Bd V, p. 90, parallélise cette esp. avec *Rh. Sanctæ Clæræ* F. Roemer. Geologie von Oberschlesien, Taf. 22, fig. 11, 1870. Il y a lieu, à mon sens, de maintenir l'esp. de Neumayr, créée la même année, mais avec une figuration plus complète qui

permet d'établir que *Rh. Wolfi* est plus épaisse et plus régulièrement triangulaire que l'esp. de Roemer. — Rians (C.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); envir. d'Aix : Langouste (Sorb.).

95. *Rhynchonella ledonica* ROLLIER sp. pour *Rh. triloboides* Quenst. in P. de Loriol. Et. sur les Moll. et Brachiop. de l'Oxford. sup. et moy. du Jura lédonien, *op. cit.*, p. 279, pl. XXVII, fig. 37-39, 1902-04. ROLLIER. Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) jurassiques celto-souabes. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. XLII, p. 118, 1917. — Plus. ex. montrant la forme plus ou moins trigone de cette esp., ses faibles variations d'épaisseur, les côtes aiguës des 2 valves et les indentations de la commissure. — Clue de Chabrières (Sorb.); vallée de Vauvenargues (Sorb.); env. d'Aix : Langouste (C.).

96. *Rhynchonella dilatata* Rollier sp. pour *Terebratula media* v. Zieten (non Sowerby). Les Pétrifications de Wurtemberg, p. 54, Tab. XLI, fig. 1, 1830. ROLLIER. Synopsis..., *op. cit.*, Vol. XLII, p. 139, 1917. — 2 ex. se rapportent à cette esp. par leurs plis médians accentués, les plis des ailes et la forme générale. — Claps (C.).

97. *Terebratula birmensdorfensis* (A. Escher v. d. Linth) MOESCH. Der Aargauer Jura, *op. cit.*, p. 312, Tab. VI, fig. 5, 1867. — Ex. bien conservés montrant le passage de la forme assez allongée à la forme un peu plus large, avec une commissure frontale à peine plissée. — Varages (M.) [Pl. XVI, fig. 4].

98. *Terebratula Stockari* MOESCH. Der Aargauer Jura, *op. cit.*, p. 312, Tab. VI, fig. 6, 1867. — Plus. ex. se rapportent à cette esp. assez bombée, à peine plissée, à fort crochet. — Rians (C.); Escragnolles (Sorb.); route de Bouyon à Bezaudun (L.); sous Bezaudun, versant nord (L.).

99. *Glossothyris Grossouvrei* ROLLIER sp. in A. de Grossouvre. Réunion. extraord. Soc. Géol. Fr. dans l'Allier. C. R. de l'excurs. de Saint-Amand à Châteauneuf-sur-Cher. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., t. XVI, p. 1120, pl. XXXVIII, fig. 1, 2, 7, 1888, pour *Terebratula (Glossothyris) nucleata* Ziet. — ROLLIER. Synopsis..., *op. cit.*, Vol. XLIII, p. 260, 1918. — Plus. ex. se rapportent exactement aux fig. données par A. de Grossouvre auxquelles Rollier a appliqué, à juste raison, une nouvelle dénomination spécifique. L'esp. *nucleata* Zieten (= *Glossoth. Quenstedti* Roll.) est, en effet, plus longue, avec un angle moins obtus au crochet et un seul pli au bord frontal. Il s'agit ici d'une forme nettement plus large que longue avec 2 plis bien marqués à la valve inférieure. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

100. *Glossothyris Douvillei* DE GROSSOUVRE. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., t. XVI, *op. cit.*, p. 1120, pl. XXXVIII, fig. 3, 4, 5, 1888. — Plus. ex. — Forme large, pourvue d'un grand pli médian limité au bord frontal. — Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.); clue de Chabrières (Sorb.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Peyroules, sous le Signal (G.); envir. d'Aix : Langouste (Sorb.); Montmajor près Rians (L.).

101. *Antiptychina latelobata* NEUMAYR sp. Jurastudien, I, Die Klippe von

¹ gn. *Antiptychina* distingué par Zittel, 1883, pour des *Zeilleria* ailées (Rollier).

Czetchowitz..., *op. cit.*, p. 554, Taf. XXIII, fig. 4 non 3, 1870. Voir Rollier. Synopsis..., *op. cit.*, Vol. XLIV, p. 342, 1920. — Plus. ex. — Sinus médian accusé à la valve inférieure, bordé de 2 plis s'atténuant aux 2/3 de la valve près du crochet, ce dernier de petite taille, muni d'un très petit foramen. Forme triangulaire à peu près équilatérale. — Varages : Grande Blaque (L.) [Pl. XVI, fig. 5]; Rians (C.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); N. de Peyroules (G.).

Echinodermes.

102. *Cidaris alpina* COTTEAU¹. Paléont. franç., Echinides réguliers (1^{re} part.), t. 10, p. 128, pl. 175, 1876. — Plus. ex. — Rians (M.), Montmajor (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Septèmes (M.).

103. *Cidaris spinosa* AGASSIZ. Echinides fossiles de la Suisse, t. II, p. 71, pl. XXI a, fig. 1, 1840. Voir Cotteau, *op. cit.*, p. 185, pl. 194. — Fragments de test et radioles. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); vallée de Vauvenargues : Les Bourgairels (C.).

104. *Cidaris laeviuscula* AGASSIZ, *op. cit.*, p. 64, pl. XXI a, fig. 18-20, 1840. Voir Cotteau, *op. cit.*, p. 124, pl. 174. — Un ex. et fragments de test. — Ginasservis (C.); vallée de Vauvenargues : Les Bourgairels (C.).

105. *Rhabdocidaris caprimontana* Desor in Cartier. Der Jura bei Oberbuchsitzen. *Verh. der nat. Gesellsch. v. Basel*, Bd III, p. 62, 1863. Voir G. COTTEAU, *op. cit.*, p. 282, pl. 218, fig. 5-7; pl. 219; pl. 220, fig. 1-4. — Radioles plus ou moins fragmentés. — Septèmes (C.).

106. *Aplodiadema (Pseudodiadema) Langi* Desor sp. Synopsis des Echin. foss., p. 65, 1856. Voir G. COTTEAU, *op. cit.*, p. 289, pl. 338, fig. 6-14, 1882. — Plus. ex. — Varages (M.), Bury (L.); clue de Chasteuil (L.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Rians (C.); vallée de Vauvenargues : Les Bourgairels (C.).

107. *Pleurodiadema Stutzi* de Loriol. Desor et de Loriol. Echinologie helvétique, Terrain jurassique, p. 196, pl. XXXIII, fig. 1 et 2, 1871. Voir Cotteau, *op. cit.*, p. 552, pl. 409 et 410. — Plus. ex. — Rians (C.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); clue de Chabrières (Sorb.); vallée de Vauvenargues : Les Bourgairels (C.).

108. *Collyrites Voltzi* Desor, 1857. Voir G. COTTEAU. Paléont. franç., Terr. jurass., t. 9, Echinides irréguliers, p. 89, pl. 20, 1867. — Plus. ex. — Villars-Brandis (G.); clue de Chabrières (Sorb.).

109. *Collyrites bicordatus* des Moulins, 1837. Voir G. COTTEAU, *op. cit.*, t. 9, Echin. irréguliers, p. 91, pl. 21 et 22, fig. 16, 1867. — 2 ex. — Clue de Chabrières (Sorb.).

110. *Collyrites capistrata* des Moulins, 1837. Voir G. COTTEAU, *op. cit.*,

¹ La plupart des Echinides des collections Michalet et Curet, envoyés en communication à Cotteau ou Lambert, portaient des déterminations de ces spécialistes. Je n'ai déterminé que quelques ex. recueillis par moi ou trouvés dans les anciennes Collections de la Sorbonne. Pour tous, j'indique les références.

Echin. irréguliers, p. 76, pl. 17, 1867. — Un ex. assez usé, mais qui montre la forme oblongue, élargie et légèrement déprimée en avant, le péristome excentrique et l'anus marginal. — Escragnolles (Sorb.).

111. *Balanocrinus subteres* Münster in GOLDFUSS¹ sp. Petrefacta Germaniæ, p. 176, Tab. LIII, fig. 3, 1834-40. Voir P. de Loriol. Paléont. franç., Terr. jurass., t. XI, 2^e part., Crinoïdes, p. 348, pl. 192, fig. 7-12; pl. 193, 1887. — Nomb. fragments de tige. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Escragnolles (Sorb.); vallée de Vauvenargues (C.).

112. *Balanocrinus Colloti* P. DE LORIOI, *op. cit.*, p. 345, pl. 192, fig. 4-6, 1887. — Fragments de tige. — Rians (C.); Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

113. *Balanocrinus pentagonalis* GOLDFUSS sp. Petref. German., *op. cit.*, p. 175, Tab. LIII, fig. 2, 1832-40. Voir P. de Loriol, *op. cit.*, p. 327, pl. 188, 189, 190. — Fragments de tiges. — Vallée de Vauvenargues (C.).

114. *Pentacrinus cingulatus* Münster in GOLDFUSS sp., *op. cit.*, p. 174, Tab. LIII, fig. 1, 1832-40. Voir P. de Loriol, *op. cit.*, t. XI, 2^e part., p. 210, pl. 168, fig. 1-8. — Fragments de tiges. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); Rians (C.).

115. *Phyllocrinus Colloti* P. DE LORIOI. Paléont. franç., *op. cit.*, t. XI, Crinoïdes, p. 175, pl. 19, fig. 4-9, 1882. — Fragments de calices et de tiges. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

115 bis. *Eugeniocrinus nutans* GOLDFUSS sp., *op. cit.* (v. *Balanocrinus*), p. 164, Tab. L, fig. 4, 1832-40. Voir P. DE LORIOI, *op. cit.*, p. 106, pl. 12, fig. 1-23, 1882. — Plus. fragments de tiges, 2 calices. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

116. *Eugeniocrinus Quenstedti* P. DE LORIOI, *op. cit.*, p. 154, pl. 16, fig. 4-15, 1882. — Fragments de tige. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

117. *Eugeniocrinus Moussoni* Desor. Notice sur les Crinoïdes suisses. *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel*, t. I, p. 220, 1845. Voir P. DE LORIOI, Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse, p. 212, pl. XVIII, fig. 53-67, 1879. — Fragments de tige, un calice. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

118. *Balanocrinus* sp. (probablement nov. sp.). — Fragments tige. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

119. *Eugeniocrinus* cf. *Moussoni* Desor. — Fragments tige. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.).

Cœlentérés.

120. *Stephanophyllia florealis* QUENSTEDT. Der Jura, p. 587, Tab. 73, fig. 85 et 86, 1858. — Plus. calices. — Ginasservis : Pigeonnier-Beausset (M.); vallée de Vauvenargues (C.).

¹ La plupart des Crinoïdes de la collection Michalet étaient déterminés par de Loriol. J'ai déterminé les autres et indiqué les références pour tous.

Spongiaires.

121. Spongiaire indéterm. — Un ex. — Aiguines : au-dessus du col d'Illoire (L.).

FOSSILES ARGOVIENS DU CADRE SUBALPIN

Céphalopodes.

122. *Belemnites (Belemnopsis) latesulcatus* D'ORB. sp. Voir Liste des fossiles de l'Argovien des Chaînes Provençales, n° 2, dans le présent ouvrage. — Fragments de rostre. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard); La Vésu-bie (L.).

123. *Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum* POMP. Voir Liste précédente (Argovien des Chaînes Provençales), n° 6. — Plus. ex. — Montée du Var (Touët-de-Beuil) à Rorebel, sur la rive droite (L.); Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard); petite gorge au-dessous et au N de Falicon (L.); La Vésu-bie (L.).

124. *Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum* D'ORB. sp. Voir Liste précédente (Argovien des Chaînes Provençales), n° 5. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard).

124 bis. *Æcoptychius Christoli* BEAUD. sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 11. — Un ex. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard).

125. *Perisphinctes plicatilis* Sow. sp. Voir Liste précédente (Argovien des Ch. Prov.), n° 13. — Ex. et fragments. — Montée du Var à Rorebel, sur la rive droite (L.); La Vésu-bie (L.).

126. *Perisphinctes Kiliani* DE RIAZ. Voir Liste précédente (*id.*), n° 14. — La Vésu-bie (L.); au-dessous et au N de Falicon (L.).

127. *Perisphinctes Pralairi* E. FAVRE sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 29. — Un ex. — Montée du Var à Rorebel, sur la rive droite (L.).

128. *Perisphinctes Helenæ* DE RIAZ. Voir Liste précédente (*id.*), n° 20. — Un ex. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard).

129. *Perisphinctes leiocymon* WAAG. Voir Liste précédente (*id.*), n° 33. — Un ex. — Gorge au-dessous et au N de Falicon (L.).

130. *Perisphinctes falculæ* RONCH. Voir Liste précédente (*id.*), n° 21. — Un ex. bien conservé. — « Vallon de Saint-André », probablement sous Falicon (Sorb.).

131. *Perisphinctes subrota* P. CHOFFAT. Descript. de la faune jurassique du Portugal. Classe des Céphalopodes, 1^{re} sér., Ammonites du Lusitanien de la Contrée de Torres-Vedras, p. 27, pl. II, fig. 1, 1893. — Un ex. en 2 fragments, montrant le large ombilic, les côtes vigoureuses, légèrement projetées en avant, sur les tours internes, les côtes espacées du dernier tour avec une assez large constriction. Section du dernier tour à peu près aussi haute que large. — Col de Chaudon (Sorb.).

132. *Perisphinctes* cf. *Navillei* Favre sp. Voir Liste précédente (Argovien des Ch. Prov.), n° 24. — Un ex. — Gorge au-dessous et au N de Falicon (L.).
133. *Perisphinctes* sp. — Montée du Var à Rorebel, sur la rive droite (L.); La Vesubie (L.).
134. *Peltoceras bicristatum* Rasp. sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 51. — Un fragment de dernier tour. — « Vallon de Saint-André » près Nice, probablement sous Falicon (Sorb.).
135. *Lissoceras Erato* d'Orb. sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 60. — Plus. ex. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard); La Vesubie (L.).
136. *Ochetoceras arolicum* Opp. sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 61. — Plus. ex. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard); gorge au-dessous et au N de Falicon (L.).
137. *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 62. — Un ex. — Montée du Var à Rorebel, rive droite (L.).
138. *Creniceras crenatum* Brug. sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 68. — Un ex. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard).
139. *Taramelliceras flexuosum* Münster in Zieten sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 74. — Un ex. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard).
140. *Taramelliceras Hauffi* Oppel sp. Voir Liste précédente (*id.*), n° 77. — Un ex. — Gorge au-dessous et au N de Falicon (L.) [Pl. XIV, fig. 3].
141. *Aptychus sparsilamellosus* Gümb. Voir Liste précédente (*id.*), n° 80. — Aspremont, au N de Nice (coll. René Abrard).

Brachiopodes.

142. *Glossothyris Grossouvrei* Roll. Voir Liste précédente (*id.*), n° 99. — Un ex. — La Vesubie (L.).

Echinodermes.

143. *Collyrites Voltzi* Desor. Voir Liste précédente (*id.*), n° 108. — Un ex. — Chaudon (Sorb.).

RÉSUMÉ. — FACIÈS. — COMPARAISONS

Dans les Chaînes Provençales étudiées, l'Argovien, quand il existe, présente quelques variations de faciès.

Dans le S de la Région varoise septentrionale, aux environs de Barjols et de Tavernes, points les plus méridionaux qu'il atteint, l'Argovien montre des bancs calcaires réguliers, de couleur blanchâtre ou beige très clair, avec des imprégnations ferrugineuses. Les fossiles y sont assez rares. En revanche, dans des couches calcaires de même teinte, mais avec quelques intercalations marneuses, des fossiles abondants et variés (Céphalopodes dominants, Lamellibranches, Brachiopodes) peuplent ce terrain au NE de Varages.

Un peu plus au N, l'Argovien contient des bancs grisâtres, grenus, légèrement glauconieux, la faune restant la même, quoique moins riche. Ce faciès va persister dans toute la partie nord de la Région envisagée, de part et d'autre du Verdon. En quelques points, les couches grumeleuses seront plus ou moins développées, les enduits glauconieux seront plus apparents mais l'aspect restera constant.

Il faut atteindre la clue de Chabrières pour constater une modification lithologique de l'Argovien. Ici les couches calcaires grisâtres alternent avec des lits marno-calcaires tendres et des couches très grumeleuses et très glauconieuses. La faune est particulièrement riche.

Rappelons que l'Argovien repose directement sur le Callovien dans tous les points envisagés ci-dessus. Tantôt c'est le Callovien inférieur à *Macrocephalus macrocephalus* comme à Chabrières, tantôt ce sont des couches plus élevées, d'ailleurs très minces, à *Reineckeia*. Je reviendrai plus loin sur cette superposition.

Dans la région varoise orientale, la partie sud montre un Argovien de faciès calcaire, fossilifère en quelques points seulement (Escagnolles, ravin de la Cagne). Devenant assez grumeleux au fur et à mesure qu'on gagne le Nord, l'Argovien contient des couches plus marneuses et se charge de glauconie. Dans les environs de Bouyon et sur le riche gisement de Bezaudun, la faune rappelle les formes si nombreuses de la clue de Chabrières, avec des caractères lithologiques semblables. Là encore, partout où le substratum de l'Argovien est visible, c'est le Callovien qui apparaît.

On retrouve à la fois ce repos direct sur le Callovien et la prédominance du faciès calcaire, qui rappelle l'aspect constaté au N de Barjols, dans les chaînes du pourtour de Marseille, en particulier à Septèmes.

Quant aux chaînes des environs d'Aix, l'Argovien qui s'y trouve s'apparente, du point de vue faciès et superposition, avec le même terrain considéré aux confins de la région varoise septentrionale. En effet, dans la vallée de Vauvenargues comme dans les chaînons au N et à l'E de Rians, l'Argovien repose, cette fois, normalement sur l'Oxfordien marneux. Il est grisâtre, calcaire, grumeleux et glauconieux. Sa faune, en plusieurs points, est assez riche.

Venons aux caractères de cette faune qui permettront d'établir ou de préciser quelques comparaisons. Généralement, une prédominance très nette des Ammonoïdés sur les autres organismes. Parmi les Ammonites, des formes communes à tous les gisements, en particulier certains *Perisphinctes* (*plicatilis* Sow. sp., *Kiliani* de Riaz, *variocostatus* Buckl. sp., *convolutus* Quenst., *colubrinus* Rein. sp., *indogermanus* Waag., *virguloides* Waag., etc...), un *Lissoceras* (*Erato* d'Orb. sp.), des *Ochetoceras* (*arolicum* Opp. sp., *canaliculatum* v. Buch sp.), des *Taramelliceras* (*callicerum* Opp. sp., *Bachi* Opp. sp.). Les formes de *Phylloceras* caractéristiques se retrouvent aussi dans tous les gisements mais sont très abondantes en individus, de grande et de moyenne taille, sur les deux gîtes de la clue de Chabrières et de Bezaudun.

Aux côtés des Ammonoïdés, les autres organismes ne semblent jouer qu'un

rôle effacé. Quelques Lamellibranches, quelques Brachiopodes sont communs à plusieurs gisements. Cependant, Brachiopodes, Echinodermes (Echinides, Crinoïdes variés) accompagnés d'un Zoanthaire, *Stephanophyllia florealis* Quenst., sont particulièrement localisés et assez abondants dans l'Argovien de la vallée de Vauvenargues et du NE de Rians.

Examinons enfin les comparaisons qu'il est possible d'établir entre l'Argovien des Chaînes Provençales et des types correspondants, en sortant des limites proches du cadre subalpin avec lesquelles il y a, comme nous l'avons vu, d'évidentes analogies. Les affinités avec l'Argovien du Jura méridional, en particulier avec le célèbre gisement de Trept, sont frappantes quant à de nombreux éléments de la faune. Les ressemblances avec le Jura franconien et le Jura argovien ne sont pas moindres. Citons, à cet égard, les Ammonoïdés caractéristiques :

Perisphinctes birmensdorfensis Moesch sp., *Perisphinctes convolutus* Quenst., *Per. Schilli* Opp. sp., *Per. frickensis* Moesch sp., *Aspidoceras Egir* Opp., *Ochetoceras arolicum* Opp. sp., *Och. canaliculatum* v. Buch sp. etc...

Un certain nombre d'espèces marquent aussi une ressemblance avec l'Argovien de la Pologne : *Perisphinctes Wartæ* Buk., *Per. Kreutzi* Siem., *Per. mazuricus* Buk. Notons aussi la grande analogie avec le faciès souabe que présente l'Argovien du NE de Rians et de la vallée de Vauvenargues, d'ailleurs en repos normal sur l'Oxfordien, comme en Souabe.

A propos de cette succession, comment expliquer la superposition de l'Argovien au Callovien dans la plupart des régions considérées, en exceptant précisément les chaînes des environs d'Aix. Faut-il admettre, comme Haug l'a écrit¹, que des courants sous-marins, qu'une érosion sous-marine d'une activité particulière aient enlevé les dépôts oxfordiens? Ce phénomène aurait été très général sur l'emplacement occupé actuellement par les Chaînes Provençales, puisque l'Oxfordien certain n'apparaît sous l'Argovien que dans les séries des environs d'Aix. Aucune trace de remaniement ne se présente à la base de l'Argovien que j'ai pu observer en plusieurs endroits. Mais, au contraire, sur le sommet des bancs calloviens sous-jacents, quand les conditions de pendage permettent ces constatations, quelques traces d'émersion relative sont apparentes : surfaces corrodées, multiples cupules et perforations (environs de Castellane, sous Destourbes; environs d'Aiguines, col d'Illoire par exemple).

N'est-il pas plus rationnel d'admettre donc une lacune stratigraphique correspondant à l'Oxfordien? fait qui n'a rien de surprenant à proximité du Massif ancien des Maures et de l'Estérel. L'Argovien serait alors transgressif sur le Callovien. Son extension et sa distribution dans les Chaînes Provençales semblent bien l'établir.

¹ *Traité de Géologie*, II, 2, p. 1050 et 1052.

CHAPITRE II

GROUPE SÉQUANIEN-KIMERIDGIEN¹

HISTORIQUE

Sous diverses appellations, mais surtout sous la rubrique de « couches à *Ammonites tenuilobatus* », « couches à *Amm. polylocus* », on trouve dans les publications d'Hébert, de Coquand, de Dieulafoy les premières indications intéressantes sur le groupe Séquanien-Kimeridgien. Coquand a signalé [27] dans le massif de Carpiagne et dans la chaîne de l'Etoile des calcaires compacts sans fossiles, au-dessus des calcaires gris à *Amm. plicatilis*. Dieulafoy a distingué [40] dans les parties supérieures de l'Oxfordien un niveau à *Amm. tenuilobatus*, *polylocus*, *iphicerus*, *trachynotus*, à 80 m. au-dessous du « Corallien ». Hébert [72] mentionne la découverte d'*Amm. iphicerus* (par Mirapel) à La Colle de Mons à 50 m. au-dessous de la couche à *Rhynchonella Astieriana*. Il indique la récolte faite par trois de ses élèves, Vélain, Hollande et Bachelet, d'une belle série de fossiles à ce niveau dans les environs d'Escagnolles.

Louis Collot, dans sa Monographie géologique des environs d'Aix [Pr. 15] fournira quelques données sur le niveau à *Ammonites Lothari*, *inconditus*, *polylocus* (« calcaire sans marnes ») des environs de Claps et de la Sainte-Victoire. Plus tard, il reviendra sur ces couches « de Baden » représentées au S et au SE [48].

De nouvelles informations et une liste de fossiles rapportés au Séquanien se trouvent ensuite dans le travail de J. Repelin sur la Nerthe et l'Etoile [409].

Les couches à *Per. subfascicularis* feront l'objet, de la part de Ph. Zürcher [Pr. 43, 121] et de W. Kilian [82, 83] de quelques brèves indications sur le Plan de Canjuers. Cependant, ce dernier auteur, en collaboration avec Adr. Guébbard, apportera une plus importante contribution à la connaissance du groupe Séquano-Kimeridgien avec les détails stratigraphiques et paléontologiques publiés en 1904 [87], sur le Jurassique des Préalpes maritimes.

¹ Voir : Remarque préliminaire au début du Chapitre premier de la 5^e partie, p. 8.

OBSERVATIONS LOCALES ET RÉPARTITION
(SÉQUANIE ET KIMERIDGIE)

1. — RÉGION VAROISE MÉRIDIONALE

Massif de la Sainte-Baume et ses enveloppes. — Dans la région varoise méridionale, l'ensemble Séquanien-Kimeridgien apparaît, au-dessous des Dolomies néojurassiques et en superposition directe sur le Callovien, à l'E et au NE de la Sainte-Baume, dans les Barres qui dominent Mazaugues et Tourves.

Au S de Mazaugues, dans les escarpements du versant septentrional de la Petite Colle, depuis l'éperon de la Croix Sabatier jusqu'au S de la Taoule, une succession homogène de bancs calcaires, de patine claire, régulièrement lités, de cassure beige, souvent sublithographique d'aspect, se rapporte au Séquanien-Kimeridgien. Cette succession surmonte ici la partie la plus élevée de la grande série marneuse éojurassique, c'est-à-dire le Callovien (Voir Fasc. I, p. 346).

Une observation semblable peut être faite au N du grand synclinal crétacé suivi par le vallon de l'Épine. Les hautes collines jurassiques entaillées par le Caramy dans le ravin de la Figuière au S de Tourves montrent, en effet, la même succession de bancs calcaires entre le Callovien et les Dolomies. La descente du vieux chemin de Roquebrussanne à Tourves, entre Tochou et le Moulin de Caramy m'a permis de couper ces assises, ainsi que la montée jusqu'à Saint-Probase, de l'autre côté du ravin. En plusieurs endroits, d'assez larges surfaces dénudées découvrent les bancs calcaires en question, dont l'usure par les eaux revêt fréquemment l'aspect de lapiez en miniature. Ce sont tantôt de multiples cannelures sur les surfaces ou sur la tranche de ces couches, tantôt des entailles irrégulières, des cupules, des rigoles, dont les parois lisses restent assez résistantes. Ça et là, des plaques de lichens roses et rougeâtres donnent un aspect particulier à ces calcaires. Parmi les caractères lithologiques que j'indique, deux surtout servent de critères constants, le grain de la roche et sa couleur que des cassures fraîches mettent en évidence. Si la patine plus ou moins claire diffère parfois, légèrement d'ailleurs, sur les affleurements, la teinte beige des fragments prélevés, sur la cassure, reste de même ton. Quant au grain, c'est uniformément l'impression d'une pâte fine, compacte qu'il donne, sur des plans de cassure, souvent en larges écailles, à angles et arêtes vifs. J'insiste sur ces aspects qui, pour le géologue sur le terrain, ont une grande importance et servent à préciser ici un faciès qui marque de notables différences avec celui du Bathonien calcaire dans les séries inférieures et celui du Portlandien, au-dessus (Fig. 2).

Il convient d'ajouter que l'attribution des calcaires en question au groupe

Séquanien-Kimeridgien ne peut être faite, dans la région qui nous occupe, qu'en opérant des parallélismes d'une part avec des régions fossilifères, d'autre part avec des successions stratigraphiquement semblables. En effet, dans la région varoise méridionale, les termes que j'étudie et qui constituent un ensemble pétrographique, sont à peu près dépourvus de fossiles. Pour justifier d'abord l'attribution d'âge, sans doute eût-il mieux valu relater les observations qui s'appliquent aux régions des Chaînes Provençales pourvues de séries incontestablement datées, comme on le verra plus loin. Mais la nécessité d'ordonner les exposés stratigraphiques suivant le plan adopté dans tous les chapitres précédents est la seule raison du report des précisions qui trouveront leur place dans les régions suivantes.

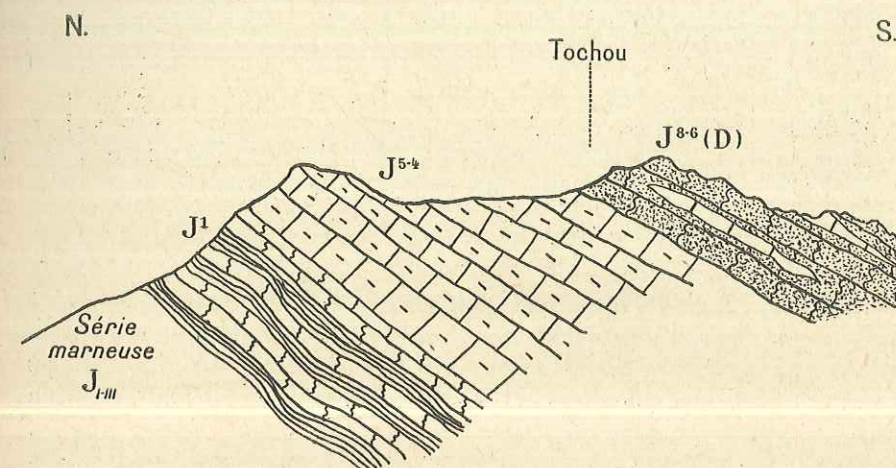


Fig. 2. — Coupe de détail du haut plateau qui domine la rive droite du Caramy au-dessus de la gorge de la Figuière, au S de Tourves (Var).

Légende : J¹, Callovien (haut de la Série marneuse) ; J⁵⁻⁴, Séquanien et Kimeridgien (calcaires beige en bancs bien lités) ; J⁸⁻⁶, Portlandien (Dolomies avec intercalations de bancs calcaires).

Au delà des collines du S de Tourves, des affleurements de calcaires séquanien-kimeridgiens se montrent, d'ailleurs en continuité de situation tectonique avec les précédents, à la base des éminences dolomitiques qui dominent Rougiers au S. Des carrières au voisinage immédiat du Vieux Rougiers sont entaillées dans ces assises qu'on coupe encore, plus à l'W, sous une faible épaisseur, en empruntant le chemin de la Tuilière. Les bancs présentent, en ces points, le faciès que j'ai décrit ci-dessus, avec quelques teintes rosées irrégulièrement réparties sur le fond beige dominant. Au Vieux-Rougiers j'ai recueilli :

Pecten (Chlamys) inæquicostatus Phill.

Mais c'est à l'W et au S des culminants de la Sainte-Baume que l'ensemble mésojurassique est le plus développé. Au SE d'Auriol, en particulier, les cal-

caires en question forment les crêtes qui séparent le vallon de Daurengue de la dépression de Bassan. C'est le sommet du Bau Rouge qui repose directement sur le Callovien, c'est la Barre de Bassan [Pl. K], c'est la falaise calcaire plus ou moins abrupte qui ferme et surplombe la dépression occupée par la Série marneuse au-dessous du Signal « Fin de la Chaîne de la Sainte-Baume ».

A 2 km plus à l'E, en droite ligne, on retrouve les mêmes calcaires formant falaise autour de la dépression de Roussargue, à l'W et au S. Ils constituent la Tête de Roussargue, les sommets de Roque Forcade et du Plan des Vaches. Ils forment encore la barre élevée qui borde le grand vallon de Saint-Pons, à l'W, depuis le N de l'ancienne chapelle jusqu'à la Tête de Roussargue. A une cinquantaine de mètres de ce dernier culminant, j'ai trouvé encore :

Pecten (Chlamys) inæquicostatus Phill.

Cependant le hasard d'un heureux coup de marteau m'a fourni une précision plus appréciable au milieu de la montée du chemin de Gémenos au Bau de Bartagne. En prélevant un échantillon au coin d'un banc calcaire, j'ai trouvé un fragment du dernier tour d'une Ammonite qui tranche par une teinte beige plus accusée sur le fond beige clair de la roche. Je l'ai rapporté à :

Perisphinctes stenocyclus Font.

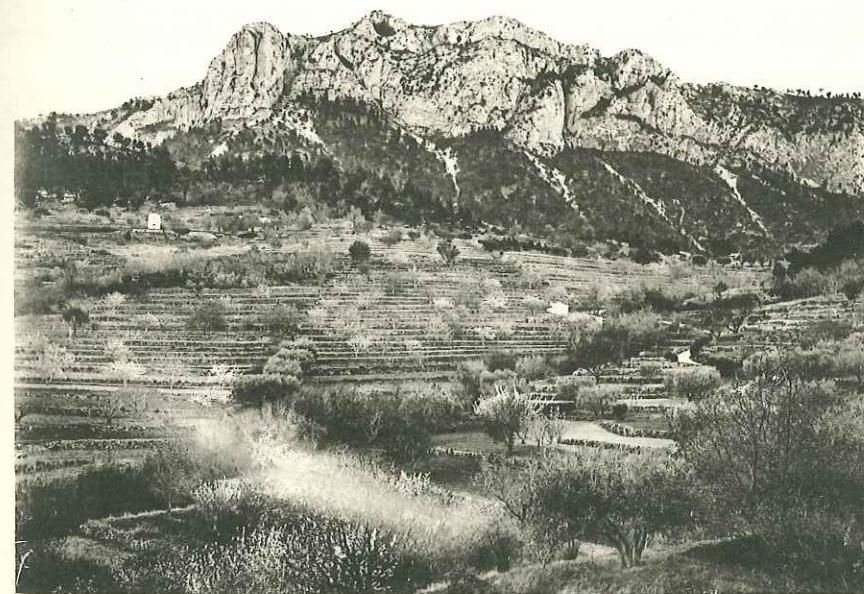
forme du Séquanien supérieur.

On observe, enfin, des bancs qui appartiennent au même ensemble au N de Cuges dans le quartier d'Escoussaoux et, surtout à l'E, au-dessus du Callovien formant le sommet de la Série marneuse du ravin du Serre. Là, les calcaires séquano-kimeridgiens qui affleurent d'ailleurs au bas du vallon, contre la plaine de Cuges, forment une bande continue qui gagne le S de Riboux, au-dessous des Dolomies néojurassiques, en traversant le ravin de Vignole. J'ai exploré en détail tout ce secteur pour en effectuer le lever au 1/10.000^e et, nulle part, les assises en question ne m'ont livré trace de fossiles.

Si nous abordons maintenant le massif de l'Olympe, au N de la Sainte-Baume, nous y trouverons un grand développement de calcaires séquano-kimeridgiens compris encore entre le Callovien et les Dolomies. Louis Collot avait observé leur extrême pauvreté en restes organiques. Je l'ai constatée à mon tour. Quant aux caractères lithologiques, ils demeurent constants, aussi bien sur les importants affleurements du revers sud de la Chaîne, entre Nans et Saint-Maximin, que sur le revers nord, au voisinage de cette dernière localité et jusqu'au delà du Rocher au SE de Trets. Une particularité d'aspect, très localisée d'ailleurs, doit être mentionnée sur ce flanc N vers la terminaison orientale du massif. Près de Saint-Maximin, le versant septentrional de la Colline du Défends montre quelques bancs calcaires, épais de 70 à 80 cm., dont la cassure paraît cireuse, beige plus accusé, et rosée sur de larges surfaces. Deux anciennes carrières, auprès de la voie du chemin de fer, permettent d'observer cet aspect.



L'escarpement du Baou de Saint-Jeannet (Alpes-Maritimes). Calcaires séquano-kimeridgiens au sommet.



Clichés A. Lanquine

La Barre de Bassan au SE d'Auriol (Bouches-du-Rhône). Calcaires séquano-kimeridgiens.

2. — RÉGION VAROISE SEPTENTRIONALE

De la vallée de l'Argens à la vallée de la Bresque. — Au N de Barjols, les séries mésojurassiques à la base desquelles j'ai signalé la présence de l'Argovien comprennent, sous une faible épaisseur, des bancs calcaires, régulièrement lités, de couleur beige constante sur la cassure, couverts souvent d'une patine blanche qui pourrait les faire confondre avec les assises portlandiennes. Ces bancs, quand ils existent, surmontent l'Argovien et supportent les Dolomies néojurassiques. Je me bornerai à citer les points où cette succession peut être observée : les deux bordures de la dépression de Tavernes, les flancs des ondulations anticlinales d'Argovien sur les hauts plateaux entre Varages et Montmeyan, la couverture normale des couches argoviennes au N et au SE de Régusse. Les fossiles sont rares ou absents sur ces affleurements. Cependant, quelques surfaces en voie de desquamation, permettent en quelques endroits de ces hauts plateaux, dans les parties dénudées, de récolter des Ammonites qui appartiennent au Séquanien et au Kimeridgien. Au NE de Varages, les couches calcaires qui couvrent l'Argovien des environs de la Grande Blaque m'ont fourni :

Perisphinctes effrenatus Font.

— *hypselocyclus* Font.

— *Roubyanus* Font.

— *stenocyclus* Font.

— *Janus* Choff.

Ochetoceras Marantianum d'Orb. sp.

Les mêmes calcaires, dans la même situation stratigraphique, sur les culminants du plateau à l'W de Montmeyan, m'ont livré :

Perisphinctes Roubyanus Font.

Lissoceras cf. *subelimum* Font. sp.

Plus à l'W, j'ai recueilli dans des couches semblables, au bord de la route de La Verdière à Rians, au N de la Bastide Notre-Dame :

Perisphinctes stenocyclus Font.

— *Balderus* Opp. sp.

La discrimination, sur le terrain, des Ammonites du Séquanien, d'une part, et du Kimeridgien, d'autre part, est malaisée, voire impossible. C'est, en effet, dans une succession calcaire de faciès constant qu'on les trouve. En outre, les surfaces qui portent ces restes organisés sont fréquemment érodées. La récolte des fossiles y est précisément facilitée, dans une certaine mesure, par la desquamation qui atteint certains bancs. On récolte donc, sur des plaquettes voisines, des fossiles tantôt d'un étage, tantôt de l'autre, sans que leur superposition normale soit observable.

Une remarque doit être faite sur ces prélèvements. Tandis que le dégagement des fossiles de l'Argovien est, assez souvent, possible de préférence sur les bancs très grumeleux, l'extraction complète des fossiles séquano-kimeridgiens est très difficile. La gangue fait étroitement corps avec les Ammonites et les plaquettes, quoique résistantes, se révèlent assez friables à la cassure. Tenter donc de séparer complètement les fossiles de cette gangue calcaire, quelque adresse qu'on puisse y mettre, c'est, dans bien des cas, les briser à coup sûr.

Les raisons que j'ai énoncées ci-dessus feront comprendre dans les listes énumératives indiquées pour chaque gisement des fossiles se rapportant à la fois au Séquanien et au Kimeridgien. Et cette considération vaudra pour la plupart des lieux fossilifères mentionnés dans ce Chapitre. Dans la liste critique qui le termine, je ferai la séparation des formes spéciales à chacun des deux étages.

Collines des environs de Rians. — Au N, à l'E, au SE de Rians les calcaires séquano-kimeridgiens sont très étendus et assez épais sous les Dolomies. Il semble inutile d'énumérer ici les nombreux endroits dans le chaînon de Lingouste, sur le versant nord de la colline de Montmajor, sur le versant sud de la chaîne des Palières où j'ai observé des affleurements caractéristiques. Partout se montre le faciès lithologique signalé précédemment. Partout l'absence de fossiles visibles est à noter. Louis Collot a cité [Pr. 15] de Ginasservis : *Ammonites Lothari* Opp., *Amm. polyplocus* in Font., *Amm. inconditus* Font.; de Montmajor (revers nord) : *Ammonites lictor* Font. en précisant plus tard que ces éléments de la faune de Baden avaient été recueillis à un niveau notablement inférieur au contact des calcaires en question avec les Dolomies. Observation de valeur sur laquelle j'aurai l'occasion de revenir.

De la vallée de la Bresque à la vallée du Nartuby. — Les points où l'on peut distinguer les calcaires séquano-kimeridgiens au-dessous des Dolomies et Calcaires néojurassiques sont assez localisés dans ce secteur. Ce sont les abords de la crête de Notre-Dame de Liesse au-dessus de la dépression de Vérignon, le revers sud de la haute colline de Mérendole et le versant méridional de la Montagne de Barjaude.

De la vallée du bas Verdon à la vallée de l'Artuby. — Dans les chaînons des environs de Quinson, d'Artignosc, de Baudinard, les calcaires qui nous intéressent s'intercalent entre l'Argovien et le Portlandien. Mais ils se développent dans le chaînon de Bauduen et, surtout à l'E, sur les hauteurs qui forment la bordure méridionale du Grand Plan de Canjuers. J'ai signalé l'affleurement réduit d'Argovien fossilifère sur la colline de la Béoubre. Les calcaires qui le couvrent s'étendent depuis la base du Signal de Mocrouis jusqu'au Signal de Lagne, au delà de la Bastide de la Nouguière. On sait que W. Kilian et Ph. Zürcher ont signalé [122] le gisement d'Ammonites voisin de cette ferme. En réalité, tout le sommet, très nivelé par l'érosion, du haut plateau de la Béoubre,

montre une desquamation très poussée de plaquettes calcaires devenues plus ou moins rugueuses en surface mais présentant toujours la cassure sublithographique, de teinte beige. Les fossiles sont aussi épars que les plaquettes qui les contiennent, les points les plus fructueux étant situés entre la Citerne et les Cabanes Terrassons¹. Plusieurs explorations de la Béoubre m'ont permis de récolter :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *Loryi* Mun.-Ch.

— *præposterium* Font.

— sp.

Perisphinctes effrenatus Font.

— *Lothari* Opp. sp.

— *capillaceus* Font.

— *Roubyanus* Font.

— *inconditus* Font.

— *stenocylus* Font.

— *Delgadoi* Choff.

— *ardescicus* Font.

— *Janus* Choff.

— cf. *crusoliensis* Font.

Aspidoceras hypselum Opp. sp.

Lissoceras subelimum Font. sp.

Ochetoceras Marantianum d'Orb. sp.

Streblites levipictus Font. sp.

Taramelliceras Nereus Font. sp.

De plus, M. le Marquis de Blacas a eu l'amabilité de m'envoyer, en communication, quelques Ammonites que j'avais remarquées en visitant la petite collection de fossiles du château de Vérignon. Les spécimens qui proviennent de la Béoubre m'ont fourni les déterminations suivantes :

Perisphinctes effrenatus Font.

— *Championneti* Font.

— *Fontannesi* Choff.

— cf. *unicomptus* Font.

Plus à l'E, un nouvel affleurement des mêmes calcaires sur la rive droite de l'Artuby, sur les pentes sud de la hauteur située entre Guent et Sauvechané, au S de Comps, m'a fourni :

Perisphinctes effrenatus Font.

— *Lothari* Opp. sp.

— *capillaceus* Font.

Aspidoceras hypselum Opp. sp.

Taramelliceras Holbeini Opp. sp.

¹ La seule végétation de cette haute colline de la Béoubre (et non la Béouque, de la carte au 1/80.000^e) consiste en un tapis de lavandes, mélangées de serpolet. Les Ammonites se trouvent généralement sur les parties clairsemées.

Au NW du Grand Plan de Canjuers, les calcaires séquano-kimeridgiens apparaissent sous les calcaires et dolomies du Portlandien au-dessous du sommet des Marges (Signal d'Aiguines). Ils sont ici peu épais et dépourvus de fossiles.

Chainons des environs de Castellane. — Réunissons d'abord, comme nous l'avons fait dans le précédent chapitre, les observations effectuées dans les séries qui bordent le moyen Verdon.

Comme je l'ai écrit, à propos de l'Argovien, j'ai observé jadis, peu d'années après le début de mes recherches en Provence, les parois du cañon du Verdon au S de Rougon. Au point marqué par Zürcher sur la 1^{re} édition de la Carte géologique de Castellane au 1/80.000^e, j'avais noté la présence de couches séquaniennes froissées contenant quelques fragments d'Ammonites indéterminables. Dans la récolte faite à peu de distance par le Commandant Collignon (Voir 5^e partie, chap. I), j'ai distingué les formes suivantes :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *Loryi* Mun.-Ch.

Lissoceras subelimum Font.

Streblites cf. *levipictus* Font. sp.

qui indiquent la présence du Kimeridgien.

D'autre part, plus en aval, avant d'atteindre la Mescla (confluent des cañons de l'Artuby et du Verdon), un des replis que j'ai signalés dans la masse néo-jurassique [*Pr.* 67] découvre, dans l'étroit des Baumes Fères, des calcaires dont j'avais traversé des venues ébouleuses en notant simplement la possibilité d'un affleurement kimeridgien. Récemment, mon jeune confrère M. Jean Goguel a recueilli là un petit lot de fossiles qu'il a eu l'amabilité de me communiquer. J'ai pu ainsi déterminer des espèces séquaniennes et kimeridgiennes dont voici la liste :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *Loryi* Mun.-Ch.

— sp.

Perisphinctes effrenatus Font.

— *inconditus* Font.

— *polyplocus* Rein. sp.

— *polyplocoides* Font.

— *Janus* Choff.

— *hypselyclus* Font.

— *ardescicus* Font.

— sp.

Simoceras cf. *favaraensis* Gemm.

Lissoceras subelimum Font.

Pleuromya tellina Ag.

Est-il besoin d'ajouter que tous ces matériaux récoltés par MM. Collignon et Goguel se présentent issus ou en partie couverts de la même gangue calcaire dont les caractères lithologiques ont été déjà décrits ?

Venons à la succession de la montagne de Rougon-Robion coupée par le Verdon en amont du Pont de Soleil. Au N du village de Rougon, si l'on excepte la coupe du vieux chemin de Blieux, les calcaires séquano-kimeridgiens, assez réduits, n'apparaissent guère que dans les éboulis de ce versant. Mais, affectés d'un fort pendage nord, ils sont bien visibles dans la clue de Chasteuil où j'ai recueilli, sur un banc de couleur beige, avec des enduits rosés :

Aspidoceras longispinum Sow. sp.

De plus, les anciennes collections de la Sorbonne contenaient un exemplaire de :

Taramelliceras compsum Opp. sp.

déterminé par Haug (*Neumayria compsa*) avec une indication « Chasteuil, M. Dieulafait ».

Les séries jurassiques de la clue de Taloire, de Villars-Brandis, de la Barre de Destourbes montrent encore des couches séquano-kimeridgiennes généralement étirées, conservant toujours le même faciès. J'ai remarqué cependant, sur la tranche des calcaires sublithographiques de ces successions, la présence de quelques nodules siliceux. Ces silex sont de faibles dimensions, leur cassure est de teinte très claire, blanc-jaunâtre, et leur patine superficielle est fauve.

Si nous atteignons maintenant les confins de la Région varoise orientale, les observations des différents versants de la Montagne du Teillon, à l'E de La Garde, vont nous montrer la présence des calcaires séquano-kimeridgiens très nets. Ces couches sont très redressées et amincies dans le grand ravin au SW du Signal du Teillon. Certains blocs qui s'en détachent présentent des fragments ou des empreintes d'Ammonites. En débitant plusieurs de ces blocs, j'ai pu extraire, d'une part :

Perisphinctes stenocyclus Font.

— *hypselyclus* Font.

et un très bel exemplaire, muni de ses apophyses péristomales, de :

Simoceras Heimi E. Favre sp.

Au N du Signal, l'exploration de la petite crête des Tuis, vers sa terminaison occidentale, m'a fourni :

Perisphinctes capillaceus Font.

— *ardescicus* Font.

— sp.

Taramelliceras cf. *compsum* Opp. sp.

Aptychus sp.

Tous ces fossiles récoltés sur les pentes du Teillon ont une patine légèrement rousse ou grisâtre qui se détache sur la teinte beige de la roche.

Revenons au NW de Castellane. La coupe de la clue de Saint-Pierre, sur la route de Taulanne à Sénez, est connue depuis longtemps. Ch. Vélain [419], W. Kilian et Zürcher [422] ont donné des détails stratigraphiques sur cette série jurassique. Vélain a cité la présence d'*Amm. polyplocus* (*A. subfascicularis*

d'Orb.), *A. iphicerus* d'Orb., *Aptychus laevis latus*, dont je n'ai trouvé aucune trace dans les anciennes collections de la Sorbonne qui ne contenaient qu'une Ammonite de ce point :

Taramelliceras compsum Opp. sp.

exemplaire déterminé par W. Kilian (*Neumayria compsa*).

En étudiant la succession de ce défilé à mon tour, j'ai vainement cherché des fossiles sur les calcaires séquano-kimeridgiens qui conservent toujours le même faciès, avec une fréquence plus marquée des silex noduleux à la partie supérieure.

Quant aux chaînons compris entre Moustiers-Sainte-Marie et Chabrières, leur observation montre également la présence, en quelques points, entre l'Argovien que j'ai précédemment étudié et le Portlandien, de bancs calcaires qui apparaissent, plus ou moins étirés, sous l'aspect constant déjà mentionné. Je citerai les boutonnières anticlinales du Serre de Montdenier où je n'ai pas remarqué de traces fossiles et la série de la clue de Trévans où j'ai trouvé :

Lissoceras subelimum Font. sp.

J'arrive enfin à la clue de Chabrières où les calcaires séquano-kimeridgiens forment d'abord un repli synclinal pincé dans des couches argoviennes, puis se développent au-dessous des calcaires portlandiens. Leur plongement accentué (52°, 50°, 47°) depuis l'issue occidentale de la clue permet, en suivant le cours de l'Asse et la route de Digne à Barrême, de couper et d'examiner la tranche de tous les bancs. On constate ainsi l'identité de faciès avec le même ensemble reconnu dans les séries déjà étudiées. Il n'y a pas lieu d'y revenir, mais il me faut mentionner ici trois Ammonites de la collection A. Curet qui portaient une étiquette « Chabrières » :

Perisphinctes effrenatus Font.

Aspidoceras longispinum Sow. sp.

Streblites subnudatum Font. sp.

3. — RÉGION VAROISE ORIENTALE

Nord-est de Draguignan jusqu'à la Siagne. — Les hauts plateaux jurassiques qui dominent la région comprise entre Montferrat et Seillans, au NE de Draguignan, présentent de nombreux affleurements calcaires se rapportant au Séquanien-Kimeridgien. Ces calcaires qui gardent dans toute la région varoise orientale la remarquable constance de faciès observée dans la région précédente s'intercalent entre l'Argovien et les Dolomies et Calcaires néojurassiques. Ils sont bien visibles dans les bois qui tapissent les montagnes de Peygros, de Pierion, de Blac Meyanne. En plusieurs endroits, j'ai remarqué des traces d'Ammonites sans qu'il soit permis d'indiquer des lieux vraiment fossilifères, par exem-

ple le long d'un vieux chemin qui traverse le Bois du Deffends au SE du Pont d'Artuby, au SW des Plailles, au NE du Signal de Malay¹.

Mais aucune de ces séries n'est aussi nette que la succession située entre la Montagne de Bliange et la Montagne de Briasq au SW du village d'Escragnolles. C'est la région de la Colle de Mons connue depuis les premières recherches de Dieulafait, visitée par Edmond Hébert, puis par Kilian, fouillée plus tard avec soin par Adrien Guébbard. Un certain nombre des fossiles qui composent l'abondante liste publiée par Wilfrid Kilian [87], en collaboration avec Guébbard, vient précisément de la Colle de Mons. En réalité, les gîtes que j'ai visités à plusieurs reprises sont en aval de la Bastide de la Colle sur les flancs nord et nord-est de la colline du Petit Pezou. Les couches calcaires de patine blanche et de cassure beige sur lesquelles se trouvent les Ammonites plongent régulièrement au NNW. En assénant de nombreux coups de marteau sur le coin de certains bancs ou sur des surfaces présentant quelques aspérités favorables, il est possible de faire apparaître quelques spécimens, très enchassés d'ailleurs dans leur gangue calcaire. J'ai ainsi recueilli :

Perisphinctes Fontannesii Choff.

— *ardescicus* Font.

— cf. *inconditus* Font.

— cf. *lacertosus* Font.

Simoceras cf. *Malletianum* Font.

J'ai étudié, d'autre part, une belle série étiquetée « Colle de Mons » dans les anciennes collections de la Sorbonne. Quelques échantillons proviennent des récoltes de Dieulafait. L'ensemble m'a donné les déterminations suivantes :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *Loryi* Mun.-Ch.

Perisphinctes Achilles d'Orb. sp.

— *polyplocus* Rein. sp.

— *effrenatus* Font.

— *polyplocoides* Font.

— *hypselocyclus* Font.

Aspidoceras longispinum Sow. sp.

— *liparum* Opp. sp.

— cf. *liparum* Opp. sp.

Streblites levipictus Font. sp.

Taramelliceras compsum Opp. sp.

— *trachynotum* Opp. sp.

— *hemipleurum* Font. sp.

¹ En visitant les collections du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble, j'ai noté, parmi les fossiles de la Région varoise orientale envoyés par A. Guébbard, quelques *Perisphinctes* assez grands et *Simoceras* cf. *Malletianum* (dét. W. Kilian) provenant des « pentes à l'E d'Espéret ». C'est, sans doute, le Bois du Deffends.

Enfin, je dois réserver une mention spéciale pour la récolte que mon excellent ami Paul Goby alla faire, à mon intention, en août 1929, dans les environs de la Colle de Mons. Voici la liste à laquelle aboutit l'étude de ces fossiles qui proviennent presque tous du NE du lieu dit « Le Petit Pezou » :

- Perisphinctes acer* Neum.
 — *crussoliensis* Font.
 — *inconditus* Font.
 — *stenocyclus* Font.
 — *hypselocyclus* Font.
 — *lacertosus* Font.
 — *Janus* Choff.
 — *Roubyanus* Font.
 — *Fontannesi* Choff.
 — cf. *polyplacoides* Font.
 — cf. *Roubyanus* Font.
 — cf. *stenocyclus* Font.
Simoceras Doublieri d'Orb. sp.
 — *Malletianum* Font.
Streblites cf. *Weinlandi* Opp. sp.

A proximité de la Colle de Mons, les pentes SE de la Montagne de Bliauge montrent encore une succession de bancs calcaires séquano-kimeridgiens. Paul Goby, après avoir exploré ce versant, m'a adressé sa récolte qui a fourni les espèces suivantes :

- Perisphinctes inconditus* Font.
 — *Delgadoi* Choff.
 — *capillaceus* Font.
 — cf. *effrenatus* Font.
 — cf. *stenocyclus* Font.
Aspidoceras rupellense d'Orb. sp.
 — cf. *longispinum* Sow. sp.
Pecten cf. *inæquicostatus* Phill.
Terebratula sp.

Sur les hauts reliefs qui dominent au Nord, cette fois, la localité et la dépression crétacée d'Escragnolles, d'autres affleurements de l'ensemble qui nous occupe peuvent être observés sur tout le flanc septentrional de la Montagne du Thiey. Je n'y ai pas récolté de fossiles mais c'est probablement de cette bande séquano-kimeridgienne que proviennent quelques Ammonites trouvées dans les anciennes collections de la Sorbonne, avec la mention « Escragnolles ». En voici les déterminations :

- Phylloceras præposterium* Font.
Perisphinctes polyplacus Rein. sp.
 — *effrenatus* Font.

- Perisphinctes polyplacoides* Font.
Aspidoceras longispinum Sow. sp.

En outre, du « nord d'Escragnolles », Paul Goby m'a envoyé deux Ammonites :

- Perisphinctes effrenatus* Font.
 — *capillaceus* Font.

et j'ai recueilli sur le flanc sud de l'Audibergue, dans la descente de la Glacière sur la route d'Escragnolles (combe d'Andon), un exemplaire de :

- Perisphinctes Championneti* Font.

De la vallée de la Siagne à la vallée du Loup. — Des affleurements des calcaires séquaniens et kimeridgiens, en bandes généralement dirigées W—E, existent dans toutes les successions jurassiques qui s'étagent au N de Grasse. Partout, depuis le NE de Saint-Cézaire jusqu'à la rive droite du Loup au delà de Gourdon, l'ensemble que nous considérons garde constamment le même aspect lithologique. Je l'ai suivi sur de longs parcours, coupé fréquemment. Il me suffira de citer les endroits les plus nets quant aux étages en question et aux termes stratigraphiques qui les encadrent normalement : les flancs du Signal de Cabris, le haut plateau entre le Pré de Merle et Saint-Vallier, le versant nord de la colline de Doublier au S du vallon de la Combe, les pentes septentrionales de la montagne du Ferrier et du Haut-Montet. Mais ces lieux semblent dépourvus de fossiles. En revanche, les ondulations de la Montagne de l'Audibergue et de la Montagne de Caran, au N de Caussols, montreront quelques points fossilifères. Sur l'éminence de Calern, Paul Goby a recueilli 3 Ammonites très caractéristiques que j'ai attribuées aux espèces :

- Perisphinctes inconditus* Font.
 — *polyplacus* Rein. sp.
Simoceras Doublieri d'Orb. sp.

D'autre part, M. René Abrard m'a communiqué quelques fossiles récoltés sur le « plateau de Caussols » par M. Le Boucher et envoyés par lui au Laboratoire de Géologie du Museum. Voici les déterminations que l'étude de ces matériaux m'a permis d'établir :

- Belemnites* sp.
Phylloceras gorgoneum Font.
Perisphinctes effrenatus Font.
 — *polyplacoides* Font.
 — *stenocyclus* Font.
 — *Janus* Choff.
 — *Roubyanus* Font.

- Pecten* sp.
Terebratula sp.

L'indication « plateau de Caussols » comporte une part d'imprécision, mais

il est infiniment probable, pour qui connaît bien la région, qu'il s'agit du sommet de Calern et de la surface aplanie qui l'environne.

Au N de Calern, le vieux chemin d'Andon à Cipières longe, sur plusieurs kilomètres, les tranches et les surfaces dénudées d'assises calcaires sur lesquelles j'ai prélevé :

- Perisphinctes inconditus* Font.
- *stenocyclus* Font.
- *Roubyanus* Font.
- cf. *Roubyanus* Font.
- Simoceras* cf. *Heimi* E. Favre sp.
- Lissoceras subelimum* Font. sp.
- Taramelliceras trachynotum* Opp. sp.

formes qui se répartissent entre le Séquanien et le Kimeridgien.

De la vallée du Loup aux vallées de l'Estéron et du Var inférieur. — En procédant comme je l'ai fait dans les chapitres précédents, j'aborderai ce secteur de la Région varoise orientale en allant vers le N à partir des faîtes méridionaux de la ligne des Baous entre Courmettes et l'W de Gattières. Au-dessus de l'Argovien dont j'ai précisé la position et l'extension sur les hauts plateaux en question, se présentent des affleurements développés de calcaires séquano-kimeridiens. Le faible pendage de ces couches vers le NNW et vers le N permet de voir souvent de grandes surfaces sur les bancs dénudés où tous les caractères que j'ai maintes fois répétés apparaissent très nettement. Fréquemment, comme je l'ai signalé, une lapiésation accentuée affecte ces étendues calcaires. En suivant les bandes de ce Mésojurassique depuis le Puy de Tourrettes jusqu'au Signal du Broc, ce phénomène est observable sur les bords du Petit Plan de Noves, sur le plan supérieur du Bau de Saint-Jeannet, sur le revers ouest de la Montagne de Perséguier. Plus au Nord-Ouest, un large affleurement commence sur la pente sud du ravin de Vescagne et s'étend sur la Colle de Menon. Si le faciès observé dans tous ces points ne laisse aucun doute, il n'y a que fort peu de restes fossiles. A la montée de la route de Vence à Coursegoules, à l'E du Jas de Baylé, le trajet d'un raccourci m'a permis de voir deux empreintes de *Perisphinctes* du groupe de *polyplocus*. Et je n'ai trouvé, dans les anciennes collections de la Sorbonne, qu'une Ammonite étiquetée « Vence » qui vient évidemment d'un de ces endroits :

Perisphinctes effrenatus Font.

Venons maintenant aux séries mésojurassiques du revers méridional de la Montagne du Cheiron. Les successions de Bouyon-Bezaudun et du N de Coursegoules que j'ai étudiées à propos de l'Argovien doivent être également citées en ce qui concerne les calcaires séquano-kimeridiens. Ces derniers accompagnent ici, normalement, les couches argoviennes fossilifères que j'ai mentionnées particulièrement. Les coupes que j'ai observées à l'W de Bouyon sous la crête de Serrière et sur les deux versants du vallon de la Gravière sont démonstrées

tives à cet égard. Mais, au contraire du terrain sous-jacent, les fossiles y sont rares. J'ai cependant recueilli au voisinage du Signal de Coursegoules :

- Perisphinctes* cf. *Lothari* Opp. sp.
- sp. (éch. déformé)
- Greniceras Fialar* Opp. sp.

De plus, avec l'indication « Coursegoules », la collection Curet contenait un exemplaire de :

Streblites levipictus Font. sp.

Terminons cet exposé par quelques observations relatives à la limite NW de la région considérée. En allant vers ces confins, je citerai la présence du Séquanien et du Kimeridgien, au-dessus de l'Argovien, dans la boutonnière anticlinale de Végay, puis au-dessous des Dolomies et calcaires portlandiens sur le flanc S de la Montagne de Thorenc et au voisinage du col de Bleine. Il importe de noter, enfin, que des couches calcaires étirées mais se rapportant au même ensemble, surplombent l'Argovien signalé au-dessous du Signal de Peyroules et qu'on les retrouve, encore réduites, dans un repli anticlinal du revers oriental de la Montagne de Brouis.

Un caractère pétrographique constant dans toute la Région orientale, indiqué déjà dans la Région varoise septentrionale, est la présence très fréquente de silex noduleux, de patine fauve, dans les bancs calcaires séquano-kimeridiens¹. Ces silex apparaissent parfois dans la partie médiane de la succession, mais le plus souvent au sommet.

4. — CHAINES DU POURTOUR DE MARSEILLE

Abords du massif d'Allauch. — Au-dessous des Dolomies et Calcaires Blancs néojurassiques, les calcaires séquano-kimeridiens sont très développés dans toute la bordure septentrionale du massif d'Allauch. Au SW et à l'W de Cadolive, où Repelin a signalé leur présence, après Collot [109], « dans la bande de Saint-Savournin » ils forment les hauts reliefs qui dominent le grand bassin néocrétacé de Fuveau.

Au Mont-Julien et dans les vallons du Ratier et de la Figuière, ils paraissent couvrir directement le Callovien fossilifère sans interposition d'Argovien². Répéter ici ce que j'ai écrit plus haut au sujet du faciès de ce groupe stratigraphique me semble superflu. Tous les caractères déjà mentionnés restent constants et confirment l'attribution d'âge. On rencontre là, comme dans les Régions varoises septentrionale et orientale, des nodules siliceux à patine fauve assez

¹ Caractère signalé, avec détails, par Adrien Guébbard [61, 62] pour quelques localités.

² Dans le haut du vallon de la Figuière, en levant les contours géologiques au 1/10.000^e, j'ai eu pourtant quelques doutes au sujet d'un affleurement de calcaires qui plongent nettement sous le Séquanien, entre les cotes 491 et 460. Je crois qu'il convient de les attribuer au sommet du Callovien.

fréquents vers le sommet de la série. Dans le vallon du Ratier, en particulier, trois carrières étagées au-dessus de la seconde gorge en venant du S et tout le sommet du Collet-du-Ratier donnent de très beaux affleurements, mais dépourvus de fossiles. Comme le Callovien, les calcaires séquano-kimeridgiens contournent le mamelon qui porte les Ruines du Château de Nerf. La route nationale les coupe donc à l'W de l'Auberge de Pichauris où une carrière les découvre d'ailleurs dans un tournant.

Chaîne de Carpiagne. — Dans le petit massif de Carpiagne, l'ensemble que nous distinguons est bien développé, toujours avec les mêmes caractères lithologiques, mais sans fossiles. La masse calcaire en question constitue la plus grande partie des ressauts rocheux, formant falaise, qui entourent les vallons de Vaufrège et de la Panouse. L'aspect régulier des bancs superposés y est remarquable. La descente sur Vaufrège par le raccourci de la Gineste permet, tout à loisir, d'observer la tranche et les surfaces de ces assises.

Chaînes de la Nerthe et de l'Etoile. — J. Repelin a signalé la présence de « calcaires lithographiques », dans la chaîne de la Nerthe, qu'il rapporte au Séquanien [109]. A la vérité, la brève liste de fossiles qu'il donne comprend des formes séquaniennes et kimeridgiennes. Et les endroits fossilifères que Repelin indique sont, en effet, très localisés, au voisinage de l'Usine du Rio Tinto et au NE de la ferme de l'Establon, au S et à l'W du hameau de la Nerthe. J'ai visité ces lieux et je n'ai vu, sur une paroi calcaire très redressée, contre la route du Rove, que quelques mauvaises empreintes et des débris d'Ammonites extrêmement usées. L'ancienne collection de la Sorbonne contenait, avec la mention « La Nerthe » un exemplaire entier que je rapporte à l'espèce :

Perisphinctes polyplocoides Font.

Les calcaires en question, sans traces de fossiles, sont très développés, avec les caractères pétrographiques habituels, entre le hameau de la Nerthe au N et la carrière de Riaux au S, encadrés de part et d'autre par les Dolomies néojurassiques sous lesquelles ils plongent. On peut les observer également sur la plus grande partie du chemin qui suit le vallon au SE du Jas de Rode.

On peut encore en suivre une large bande au S et à l'E de Septèmes. Ici, les assises séquano-kimeridgiennes exploitées dans la grande carrière au-dessous de la Villa Lagachon, traversent la route d'Aix, forment les deux bordures du vallon de Notre-Dame jusqu'au delà du Jas de Féraud où elles s'enfoncent, avec une faible pendage (20-23°) sous les Dolomies. Mais leur affleurement se poursuit, coupant en diagonale le vallon de Fréguières, jusqu'à Jean-Le-Maître.

5. — CHAINES DES ENVIRONS D'AIX

Les calcaires séquaniens et kimeridgiens, qui conservent sans modification le faciès mis en évidence dans les régions précédentes, sont largement représentés au NE et à l'E d'Aix-en-Provence. Des bandes continues de cet ensemble s'intercalent, en effet, entre les Dolomies portlandiennes de la Chaîne de la Sainte-Victoire au S, et des Chaînes du Gros Baou et des Sambuc au N, et l'Argovien du vallon du Delubre et de la vallée de Vauvenargues. On sait que leur direction générale est W-E. A l'E, après avoir formé le piton élevé de la Citadelle, au delà de Claps, les calcaires séquano-kimeridgiens s'enfoncent périclinalement sous les Dolomies de la Gardiole. Un affleurement très net des mêmes couches apparaît également sous le Portlandien du chaînon de Sainte-Confosse, sur le versant SW.

Partout, les fossiles sont d'une grande rareté. On s'en rend compte en consultant les listes publiées jadis par Louis Collot [Pr. 15]. Je n'ai vu, en parcourant à mon tour cette contrée, que quelques traces sur le chemin de crête du Plan de Lorgue¹ et au N du hameau abandonné de Claps. Et je n'ai trouvé, d'une part, dans les anciennes collections de la Sorbonne qu'une Ammonite, avec la mention « environs d'Aix » :

Perisphinctes hypselocyclus Font.

et, d'autre part, dans la collection Albin Curet, que deux spécimens avec les mentions respectives « Plan de Lorgue » et « Vauvenargues ». Ce sont :

Perisphinctes discobolus Font.

Simoceras agrigentinum Gemm.

du Kimeridgien.

6. — CADRE SUBALPIN

Le Séquanien et le Kimeridgien sont représentés dans toute la bordure N et NE du périmètre des Chaînes Provençales par des assises calcaires en couches minces, régulièrement litées, de couleur grise ou beige très foncé, avec quelques mouchetures noirâtres, qui surmontent un ou deux bancs de fausses brèches sous lesquels viennent des bancs plus épais mais de même teinte, avec des cassures fréquemment esquilleuses. En plusieurs points, entre Digne et Saint-Julien, les anciens auteurs y ont signalé la présence de rares fossiles : col de Chaudon au NW de Saint-Jacques, pont de Saint-Julien à la traversée du Ver-

¹ Sur le sommet du Plan de Lorgue, comme d'ailleurs dans tout le chaînon, les calcaires en question forment des alternances de bancs de teinte beige et de bancs gris foncé, avec quelques assises rosées et rougeâtres.

don (W. Kilian, Ph. Zürcher [82, 83]). Explorant en détail les mêmes lieux, quelque quinze à vingt ans plus tard, je n'ai pas trouvé de fossiles dans l'ensemble séquano-kimeridgien du grand pli de Chaudon-Norante où ces termes sont d'ailleurs étirés. Mais, au SE, dans les séries de faciès alpin de La Blache et de Courchons-Saint-Julien j'ai récolté :

Phylloceras (*Sowerbyceras*) *Loryi* Mun.-Ch.
Aspidoceras liparum Opp. sp.

et un fragment de *Perisphinctes* (cf. *stenocyclus* Font.).

J'ai revu les mêmes calcaires avec des teintes gris foncé et beige foncé parfois accusées, avec quelques nodules siliceux au sommet de la succession, au N de Demandolx et de Soleilhas. Au N du Var moyen, on les retrouve dans la série jurassique qui domine Puget-Théniers. S'ils sont difficiles à distinguer dans les plis très étirés du Mont Gourdan et de Rorebel, ils sont, en revanche, malgré leur réduction, visibles dans la clue d'Aiglun sur les deux rives de l'Estéron.

Il devient encore malaisé de les séparer de la grande masse calcaire qui surplombe l'Argovien ou qui existe seule au-dessus des bancs éojurassiques de tous les chaînons à l'E du Var inférieur. On sait qu'en beaucoup de points une grande homogénéité d'aspect dans les Calcaires du Jurassique supérieur et moyen, avec des phénomènes de dolomitisation irrégulièrement distribués, peut empêcher la distinction des niveaux. J'indiquerai cependant que de nombreuses randonnées entre Nice et la frontière italienne m'ont permis de reconnaître la présence de bancs calcaires que je rapporte au groupe Séquanien-Kimeridgien dans les séries suivantes : flanc W du Mont Chauve d'Aspremont, S du Mont Boron, versant méridional de la Drette, descente de la Turbie à Monaco, succession sous le vieux village d'Èze, montée du Col de Guerre vers Peille. Généralement, dans tous ces lieux, les calcaires en question rappellent par leur teinte beige clair et leur cassure ceux des régions varoises.

LISTE DES FOSSILES RECUEILLIS DANS LE SÉQUANIE DES CHAINES PROVENÇALES

Céphalopodes.

1. *Phylloceras præposterium* Fontannes. E. DUMORTIER et F. FONTANNES. Description des Ammonites de la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol, p. 38, pl. VI, fig. 1 et 2, 1876. Voir F. Fontannes. Description des Ammonites des calcaires du château de Crussol (Ardèche), p. 2, pl. I, fig. 2, 1879. — Ex. assez bien conservés dont un de petite taille, qui se rapportent aux descript. et fig. originales et montrent les stries très fines de cette esp. — S. du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.) ; Escragnolles (Sorb.).

2. *Phylloceras gorgoneum* Fontannes. DUMORTIER et FONTANNES, *op. cit.*,
262

p. 36, pl. V, fig. 1, 1876 et Fontannes, *op. cit.*, p. 4, pl. I, fig. 4, 1879. — Ex. sur lequel on distingue l'ombilic punctiforme, le dernier tour très globuleux et les sillons caractéristiques. — Plateau de Caussols (Coll. Museum, Géologie).

3. *Perisphinctes Achilles* D'ORBIGNY. Paléont. franç., Terr. jurass., Céphalopodes, p. 340, pl. 207, fig. 1 et 2 (non 206), 1847. Voir Ludwig Wegele. Stratigraphische und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens, II, Paläontol. Teil, *Paläontographica*, Bd LXXII, p. 57-59, Taf. IV (VIII), fig. 1 et 3 (cette dernière = *sub-Achilles* Wegele n. sp.), 1929. — Un éch. de grande taille, diam. 164 mm. 5 ; ornementation et section conformes aux fig. 1 et 2, pl. 207 de d'Orbigny ; se rapporte plutôt à la fig. 3 du mém. de Wegele, dont il a fait une esp. nouv., qu'à la fig. 1. Il ne s'agit probablement que d'une variété individuelle à tours légèrement plus recouvrants et une costulation externe assez distincte encore sur le dernier tour. L'ex. étudié montre les côtes des tours internes bien marquées, d'abord perpendiculaires au pourtour de l'ombilic puis légèrement projetées en avant aux 2/3 du flanc où elles se fasciculent plusieurs fois pour traverser ensuite la région externe où elles sont très rapprochées. Côtes principales estompées sur le dernier tour. — La Colle de Mons (Sorb.).

4. *Perisphinctes effrenatus* Fontannes. E. DUMORTIER et F. FONTANNES, Descript. des Ammon. zone à *Amm. tenuilobatus*, *op. cit.*, p. 93, pl. XIV, fig. 1, 1876. Voir Fontannes. Descript. Ammon. Crussol, *op. cit.*, p. 68, pl. X, fig. 6, 1879. — Plus. ex. dont quelques-uns bien conservés permettent de voir nettement la costulation caractéristique de cette esp. Côtes ombilicales fortes, équidistantes, généralement perpendiculaires au bord ombilical, légèrement projetées vers le péristome vers la fin du tour ; ces côtes sont trifurquées aux 2/3 du tour, vers la région externe avec des côtes intercalaires en nombre variable. Omilic assez large, flancs plan-convexes. L'avant-dernier tour, parfois assez découvert, montre la fasciculation des côtes. 2 à 3 constrictiones par tour. — Varages : Grande Blaque (L.) ; S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L., coll. de Blacas) ; envir. de Comps : Guent (L.) [Pl. XVII, fig. 1] ; cañon du Verdon (J. Goguel) ; clue de Chabrières (C.) ; Vence (Sorb.) ; Plateau de Caussols (coll. Museum, Géologie) ; Escragnolles (Sorb., G.) ; La Colle de Mons (Sorb.).

5. *Perisphinctes polyplocus* REINECKE sp. Maris protogæi Nautilus et Argonautas vulgo Cornua Ammonis, p. 61, fig. 13 et 14, 1818. Voir P. de Loriol, Monographie paléontologique des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Baden (Argovie). *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. IV, 2^e part., p. 65, pl. X, fig. 11 (reproduction de la fig. originale), 1877 et L. Wegele, *op. cit.*, p. 74, Taf. VIII (XII), fig. 9, 1929. — Plus. ex. bien conservés, absolument conformes au type, comme enroulement, aplanissement des flancs et costulation, dimensions relatives de l'ombilic autour duquel le dernier tour marque un abrupt. Sur les tours internes, les côtes ombilicales dessinent un léger relief à leur départ avec une faible incurvation vers l'avant. Cette disposition s'accroît sur le dernier tour où l'élévation des côtes principales autour de l'ombilic est très apparente. A peu près au milieu du flanc, ces côtes, devenant légèrement

flexueuses, se fasciculent. Tantôt c'est une première bifurcation suivie d'une seconde, aux 2/3 du flanc, sur chaque côte résultant de la première division; tantôt c'est une trifurcation avec des côtes alternes. L'ensemble donne, sur la région externe et dans son voisinage immédiat, de très nombreuses côtes fines, infléchies vers l'avant. Une constriction avant la fin du dernier tour. Forme fréquemment confondue avec *P. effrenatus* Font. dont la costulation a cependant un aspect tout différent. — Cañon du Verdon (J. Goguel); N de Caussols: Calern (Go.) [Pl. XIX, fig. 1]; Escragnolles (Sorb.); La Colle de Mons (Sorb.).

6. *Perisphinctes Lothari* OPPEL. sp. *Palæontologische Mittheilungen*, III, Ueber jurassische Cephalopoden, p. 244, Tab. 67, fig. 6, 1862. Voir Dumortier et Fontannes, *op. cit.*, p. 94, pl. XII, fig. 2 et 3, 1876 et Fontannes. Descript. Ammon. Crussol, *op. cit.*, p. 67, pl. X, fig. 5, 1879. — Ex. ou fragments nets, tout à fait conformes à la très bonne fig. 3 du mém. de Dumortier et Fontannes. Forme qui présente évidemment une analogie avec *P. effrenatus* Font. mais dont les côtes sont flexueuses, plus fines, plus nombreuses, nettement projetées en avant surtout à la fin du dernier tour. Cette disposition affecte aussi bien les côtes bifurquées que les côtes intercalaires. — S du Plan de Canjuers: La Béoubre (L.); envir. de Comps-sur-Artuby: Guent (L.).

7. *Perisphinctes polyplocoides* FONTANNES. Description des Ammonites des calcaires du Château de Crussol (Ardèche), p. 65, 1879 pour *P. polyplocus* Font. non Reinecke. Dumortier et Fontannes, *op. cit.*, p. 83, pl. XI, fig. 1, 1876. — Plus. ex. dont un de grande taille (diam. 165 mm. 5) se rapportent à cette esp. Flancs régulièrement convexes. Bord des tours assez élevé au-dessus de l'ombilic qui laisse voir 4 tours internes. Côtes ombilicales équidistantes, s'espacant sur le dernier tour et donnant une fasciculation en nombreuses côtes égales, peu vigoureuses, sur la région externe. Cette fasciculation se produit à peu près au milieu du flanc, surtout vers le tiers externe. — Cañon du Verdon (J. Goguel); Plateau de Caussols (coll. Museum, Géologie); Escragnolles (Sorb.); La Colle de Mons (Sorb.); La Nerthe (Sorb.).

8. *Perisphinctes inconditus* FONTANNES. Descript. Ammon. Crussol, *op. cit.*, p. 69, pl. X, fig. 8, 1879. Voir Paul Choffat. Description de la faune jurassique du Portugal. Ammonites du Lusitanien de la Contrée de Torres-Vedras, p. 34, pl. XIV, fig. 1 et 2, 1893 et L. Wegele, *op. cit.*, p. 66 et 68, Taf. VII (XI), fig. 5, 6, 8 (pour *Ataxioceras proinconditum* n. sp.), 1929. — Plus. ex. Esp. très vigoureusement costulée, avec des côtes ombilicales fortes, un peu irrégulièrement espacées sur le dernier tour avec de profondes strictions déprimant toute l'épaisseur. Bifurcation, souvent trifurcation des côtes principales. Quelques côtes intercalaires. Spécimens conformes aux bonnes fig. de Fontannes, de Choffat et à celle de Wegele pour *A. proinconditum*, espèce nouvelle qui n'est qu'une simple variation individuelle. — S du Plan de Canjuers: La Béoubre (L.); Cañon du Verdon (J. Goguel); Chemin de la Pinée à Cipières sur la Montagne de l'Audibergue (L.); N de Caussols: Calern (Go.); La Colle de Mons (Go.); N de Mons: versant sud de la Montagne de Bliauge (Go.).

9. *Perisphinctes stenocyclus* FONTANNES. Descript. Ammon. Crussol, *op. cit.*,

p. 58, pl. IX, fig. 2, 1879. — Ex. et fragments qui se rapportent à cette esp. vigoureusement costulée, avec côtes principales tranchantes, régulièrement bifurquées, parfois trifurquées peu après le milieu du flanc; toutes ces côtes dessinent un relief marqué sur la région externe. Une ou 2 strictions par tour. — Flanc sud de la Sainte-Baume: haut du chemin de Gémenos au Bau de Bartagne (L.); Varages: Grande Blaque (L.); S du Plan de Canjuers: La Béoubre (L.); route de Notre-Dame à la Verdière (L.); La Garde: ravin à l'W du Teillon (L.); Montagne de l'Audibergue: chem. de la Pinée à Cipières (L.); Plateau de Caussols (coll. Museum, Géologie); La Colle de Mons (Go.).

10. *Perisphinctes Janus* CHOFFAT. Descript. faune jurass. Portugal, *op. cit.*, p. 35, pl. VIII, fig. 3, 1893. — Plus. ex. comparables exactement comme forme générale, proportions relatives des tours, aspect de la région externe à la fig. 3 du mém. indiqué. Côtes des tours internes qui apparaissent simples et légèrement projetées vers l'avant; bifurquées sur le dernier tour au voisinage immédiat de la région externe. Section subquadrangulaire du dernier tour qui tient à une légère dépression de la région externe. — Varages: Grande Blaque (L.); S du Plan de Canjuers: La Béoubre (L.) [Pl. XVI, fig. 6]; Cañon du Verdon (J. Goguel); Plateau de Caussols (coll. Museum, Géol.); La Colle de Mons (Go.).

11. *Perisphinctes Delgadoi* CHOFFAT. Descript. faune jurass. Portugal, *op. cit.*, p. 50, pl. XII, fig. 1 à 4, 1893. — Ex. dont l'un se rapporte à la fig. origin. 1, l'autre à la fig. 2 comme aspect des flancs tantôt légèrement aplatis, tantôt convexes. Section du tour plus élevée que large. L'ombilic découvre au moins 3 tours internes, avec un dernier tour à peine recouvrant. Côtes régulièrement espacées, d'égal relief, bifurquées au voisinage de la région externe. Une ou 2 strictions par tour. — S du Plan de Canjuers: La Béoubre (L.); N de Mons: versant sud de Bliauge (Go.).

12. *Perisphinctes Championneti* FONTANNES. DUMORTIER et FONTANNES. Description des Ammonites de la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol, p. 79, pl. IX, fig. 1, 1876. — 2 ex., dont un entier, diam. 110 mm. 5, conformes aux fig. et descript. originales. Section rétrécie de la région externe. Large ombilic. Flancs assez abrupts au-dessus du pourtour ombilical. Nombreuses côtes assez aiguës, bien marquées sur les tours internes et apparaissant simples. Leur fasciculation ne se montre que sur le dernier tour: c'est une bifurcation constante au tiers externe du flanc avec une côte intercalaire parfois qui simule une trifurcation. — S du Plan de Canjuers: La Béoubre (coll. de Blacas); flanc S de la Mont. de l'Audibergue: descente de la Glacière sur la route d'Escragnolles (L.).

13. *Perisphinctes Fontannesi* CHOFFAT. Descript. faune jurass. Portugal, *op. cit.*, p. 40, pl. IX, fig. 1-4, 1893. — Ex., dont 2 de grande taille (diam. 113 mm. 5 et diam. 128 mm.) se rapportant exactement aux fig. 1 et 3 de Choffat. Flancs régulièrement convexes, sans abrupt au-dessus de l'ombilic, ce dernier large, découvrant 3 tours internes. Côtes vigoureuses, équidistantes, bifurquées au voisinage de la région externe, aux 2/3 du flanc au moins. Sur le

dernier tour, quelques côtes simples, intercalaires. — S du Plan de Canjuers : La Béoubre (coll. de Blacas) ; La Colle de Mons (Go., L.).

14. *Perisphinctes hypselocyclus* FONTANNES. Descript. Ammon. Crussol, *op. cit.*, p. 66, pl. X, fig. 2, 1879. A rapprocher de *Ammonites Güntheri* Oppel, *Pal. Mitt.*, Ueb. jurass. Cephal., *op. cit.*, p. 238, Tab. 66, fig. 1, 1862 ; mais, sur l'esp. distinguée par Fontannes, les côtes sont plus nombreuses, aussi bien les ombilicales que les externes, ces dernières très serrées, légèrement flexueuses et projetées en avant. — Plus. ex. — Varages : Grande Blaque (L.) ; cañon du Verdon (J. Goguel) ; La Garde : ravin à l'W du Teillon (L.) ; La Colle de Mons (Sorb., Go.).

15. *Perisphinctes lacertosus* Fontannes. DUMORTIER et FONTANNES. Descript. Amm. Zone à *Amm. tenuilobatus*, *op. cit.*, p. 100, pl. XV, fig. 1, 1876. — 1 ex. et 1 fragment, montrant partie des tours internes, de l'avant-dernier et du dernier tour. Section arrondie près de l'ouverture, très légèrement ovale sur le reste de la région externe. Côtes fortes, assez espacées, bifurquées seulement au voisinage de la région siphonale. L'aspect de cette région tout à fait conforme aux descript. et fig. originales. — La Colle de Mons (Go.).

16. *Perisphinctes* cf. *Lothari* OPP. sp. — 1 fragment aplati. — Montée de Coursegoules au Signal (L.).

17. *Perisphinctes* cf. *inconditus* FONT. — 2 fragments. — La Colle de Mons (L.).

18. *Perisphinctes* cf. *lacertosus* FONT. — 1 fragment. — La Colle de Mons (L.).

19. *Perisphinctes* cf. *polyplocoides* FONT. — 1 fragment. — La Colle de Mons (Go.).

20. *Perisphinctes* cf. *stenocyclus* FONT. — 1 ex. entier, mais très usé. L'ornementation discernable ferait placer cet éch. entre *P. stenocyclus* et *P. prænuntians* FONT. — La Colle de Mons (Go.). — 1 fragment 2 derniers tours. — N de Mons : versant S de Bliauge (Go.).

21. *Perisphinctes* cf. *effrenatus* FONT. — 1 fragment. — N de Mons : versant S de Bliauge (Go.).

22. *Perisphinctes* sp. — Fragments indéterm. — Cañon du Verdon (J. Goguel) ; envir. de la Garde : pentes du Teillon (L.).

23. *Simoceras Doublieri* D'ORBIGNY sp. Prodrome, Vol. I, ét. 18, No 51, p. 351, 1830, fig. par E. Favre. Description des fossiles du Terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie). *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. II, p. 35, pl. IV, fig. 3, 1875. Voir Dumortier et Fontannes, zone à *Amm. tenuilobatus* Crussol, *op. cit.*, p. 120, pl. XVII, fig. 3, 1876 et E. Favre. La zone à *Amm. acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. IV, p. 57, pl. VII, fig. 1 et 2, 1877. — 2 ex. assez bien conservés avec le dernier tour. Enroulement serré, avec ombilic très large (4 tours internes). Section arrondie des tours. Côtes droites, équidistantes, se bifurquant au voisinage de la région externe où une légère solution de continuité les inter-

rompt sur la ligne médiane. — Au-dessus de Caussols (Go.) ; La Colle de Mons (Go.) [Pl. XVII, fig. 2].

24. *Aspidoceras hypselum* OPP. sp. *Palæont. Mittheil.*, III, Ueb. jurass. Cephal., *op. cit.*, p. 229, Tab. 64, fig. 2, 1862. Voir aussi Paul Dorn. Die Ammonitenfauna des untersten Malm der Frankenalb. *Palæontographica*, Bd LXXIV, Lief. 1-3, p. 81 (15), Taf. III (XIX), fig. 1, 1930. — Plus. ex. ou fragments se rapportent à cette esp. que Alb. Oppel a signalée dans la zone à *Amm. bimamatus* (= *Pelt. bicristatum* Rasp.) de Balingen (Wurtemberg). Forme subquadrangulaire de la section péristomale. 2 files de tubercules sur le flanc, une file périombilicale et, en regard, une file au voisinage de la région externe ; entre les tubercules une côte estompée. — S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.) ; envir. de Comps-sur-Artuby : Guent (L.).

25. *Ochetoceras Marantianum* D'ORBIGNY sp. *Paléont. franç.*, Terr. jurass., *op. cit.*, p. 533, pl. 207, fig. 3 à 5, 1847. Voir L. Wegele, *op. cit.*, p. 8, Taf. XXV (1), fig. 3, 1929. — Fragments assez nets pour les rapporter à cette forme, assez épaisse sur les flancs, s'amincissant progressivement vers la région externe mais en donnant un léger renflement au voisinage de la carène tranchante. Un sillon marqué au milieu du flanc. De légères côtes vers la portion ombilicale du flanc. — Varages : Grande Blaque (L.) ; S. du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.).

26. *Taramellicerus Nereus* Fontannes sp. DUMORTIER et FONTANNES, zone à *Amm. tenuilobatus*, *op. cit.*, p. 62, pl. VII, fig. 6, 1876, et mieux : Fontannes, Amm. de Crussol, *op. cit.*, p. 39, pl. V, fig. 5, 1879. — 2 ex. dont l'un très net, l'autre écrasé en partie. — Ornementation très caractéristique. Côtes ombilicales fines se courbant en accent circonflexe à peu près au milieu du flanc pour se fasciculer ensuite. Ainsi naissent de nombreuses côtes externes fines qui s'affrontent au voisinage de la carène légère ; quelques-unes présentent des tubercules marginaux allongés dans le sens du rayon de la coquille. — S. du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.) [Pl. XVI, fig. 7].

Lamellibranches.

27. *Pecten (Chlamys) inæquicostatus* PHILLIPS. Geology of Yorkshire, t. I, pl. 4, fig. 10, 1829. Voir P. de Loriol. Monographie paléontologique des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* d'Oberbuchsitten et de Wangen (Soleure). *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. VII, p. 87, pl. XII, fig. 5 et 6, 1881. — Ex. avec 6 à 7 côtes rayonnantes, très convexes, avec les plis d'accroissement signalés par les auteurs. — Montée de Gémenos à Roussargue, flanc S de la Sainte-Baume (L.) ; vieux Rougiers (L.).

28. *Pleuromya tellina* AGASSIZ. Monographie des Myes, p. 250, pl. 2, 9 fig. 1-8, 1842. Voir P. de Loriol. Monogr. paléont. zone à *Amm. tenuilobatus* d'Oberbuchsitten..., *op. cit.*, p. 43, pl. VIII, fig. 21-23, 1881. — Une valve gauche avec forme et stries caractéristiques. — Cañon du Verdon (J. Goguel).

Brachiopodes.

29. *Terebratula* sp. — Ex. généralement incomplets. — Plateau de Caussols (coll. Museum, Géologie).

LISTE DES FOSSILES RECUEILLIS DANS LE KIMERIDGIEN
DES CHAINES PROVENÇALES

Céphalopodes.

1. *Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *Loryi* Munier-Chalmas pour *Ammonites tortisulcatus* Gemmellaro. Studi paleontologici sulla fauna del calcare a *Terebratula janitor* del Nord di Sicilia, p. 49, pl. 10, fig. 1, 1871. EDM. HÉBERT. Observations sur le travail de M. Pillet relatif à la colline de Lémenc. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e sér., t. III, 1874-75 (Note infraginale) = *Phylloceras Silenus* Fontannes in Dumortier et Fontannes, zone à *Amm. tenuilobatus*, *op. cit.*, p. 33, pl. V, fig. 2, 1876. Voir aussi E. Favre. La zone à *Ammonites acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. IV, p. 49, pl. I, fig. 14 et 15, 1877 et Fontannes. *Amm. de Crussol*, *op. cit.*, p. 6, pl. I, fig. 6, 1879. — Ex. montrant bien la forme des sillons caractéristiques sur le dernier tour. — S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.); cañon du Verdon (J. Goguel, Ct Collignon); La Colle de Mons (Sorb.) [Pl. XVIII, fig. 2 et 3].
2. *Phylloceras* sp. — La Béoubre (L.); cañon du Verdon (J. Goguel).
3. *Perisphinctes capillaceus* Fontannes. DUMORTIER et FONTANNES. Descript. *Ammon. zone à Amm. tenuilobatus*, *op. cit.*, p. 78, pl. V, fig. 4, 1876. Voir Fontannes. *Amm. chât. de Crussol*, *op. cit.*, p. 53, pl. VIII, fig. 1 et 2, 1879. — Plus. ex. Côtes fines, très serrées, bifurquées au milieu du flanc légèrement convexe. Ombrilic assez réduit. Enroulement conforme aux fig. et diagnose origin. — S. du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.); env. de Comps-sur-Artuby : Guent (L.); La Garde : pentes du Teillon, crête des Tuis (L.); N. d'Escragnoles (Go.) [Pl. XVII, fig. 3]; N. de Mons; versant sud de Bliauge (Go.).
4. *Perisphinctes Roubyanus* Fontannes. Descript. des *Ammon. des calcaires du chât. de Crussol*, *op. cit.*, p. 56, pl. VIII, fig. 6, 1879. — Plus. ex. dont la forme des tours, la section, la costulation sont conformes à la fig. origin. Côtes principales nombreuses, rapprochées, d'égal relief sur les flancs aplanis au-dessus de l'ombilic. Chaque côte ombilicale donne une bifurcation régulière aux 3/4 du côté externe et une légère inflexion vers le péristome. L'ombilic découvre 3 tours internes. Une constriction à la fin du dernier tour précède 2 ou 3 côtes encore. — Varages : Grande Blaque (L.); S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.); W de Montmeyan (L.); chemin de la Pinée à Cipières (L.)

[Pl. XIX, fig. 2]; plateau de Caussols (coll. Museum, Géologie); La Colle de Mons (Go.).

5. *Perisphinctes ardescicus* FONTANNES. Descript. *Ammon. Crussol*, *op. cit.*, p. 54, pl. VIII, fig. 3, 1879. Voir Paul Choffat. Descript. de la faune jurass. Portugal, *op. cit.* (= *Per. Castroi*), pl. X, fig. 4 non 5 et 6, 1893. — Quelques ex. se rapportent à cette esp. dont les flancs sont progressivement amincis jusqu'à la région externe et les bords assez élevés près de l'ombilic. Côtes fines, s'incurvant légèrement vers l'avant, très nombreuses et bifurquées aux 2/3 du flanc. — S. du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.); La Garde : pentes du Teillon, crête des Tuis (L.); cañon du Verdon (J. Goguel); — un ex. de grande taille, diam. 164 mm., en partie fragmenté mais montrant nettement le dernier tour et les tours internes. Quelques côtes trifurquées au milieu du flanc, ici régulièrement convexe. Dernier tour abrupt sur l'ombilic et assez recouvrant. La Colle de Mons (L.).

6. *Perisphinctes acer* NEUMAYR. Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. *Abhandl. der k. k. Reichsanst.*, Bd V, p. 178 (38), Taf. XXXVII, fig. 1; Taf. XXXVIII, fig. 1 et 2, 1873. Voir aussi L. Wegele. Stratigraphische und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittel-frankens. *Paläontographica*, Bd LXXII, p. 62 (156), Taf. V (IX), fig. 6, 1929. — Un ex. de grande taille, diam. 22 cm. 1, entier, 2 faces conservées jusqu'à l'avant-dernier tour. Un peu usé ensuite. Ornamentation caractéristique, vigoureuse, conforme à la diagn. et à la fig. données par Neumayr, Taf. XXXVIII, fig. 1. Côtes fortes, anguleuses, bien marquées dès les premiers tours, s'espacant ensuite et s'accroissant à l'avant-dernier tour. Bifurcation à peine visible sur la région externe. — La Colle de Mons (Go.).

7. *Perisphinctes Balderus* OPPEL sp. *Paläont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 242, Tab. 67, fig. 2, 1862. Voir P. de Loriol. Monographie paléontologique des couches de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Baden (Argovie). *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. III, p. 94, pl. XV, fig. 7 et 8, 1878. — Fragments montrant les flancs très déprimés, la costulation assez forte de cette esp. et la constriction apparente de la fin du dernier tour. — Route de Notre-Dame à la Verdière (L.).

8. *Perisphinctes discobolus* Fontannes. Descript. de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Crussol, in DUMORTIER et FONTANNES, *op. cit.*, p. 87, pl. XIII, fig. 1, 1876. — Un ex., de petite taille, diam. 36 mm. 5, se rapporte aux diagnose et fig. de Fontannes. Flancs très légèrement convexes vers l'ombilic, inclinés régulièrement vers la région externe, ce qui donne un aspect discoïde à cette forme. Côtes ombilicales rapprochées, d'égal relief, se bifurquant, se trifurquant aux 2/3 du flanc, côté externe. Une ou 2 faibles constriction par tour. — Envir. d'Aix : Plan de Lorgue (C.).

9. *Perisphinctes crusoliensis* Fontannes. DUMORTIER et FONTANNES. Descript. zone à *Amm. tenuilobatus* de Crussol, *op. cit.*, p. 97, pl. XIV, fig. 3, 1876. Voir L. Wegele, *op. cit.*, p. 61 (155), Taf. VI (X), fig. 1, 1929. — Ex. montrant les deux derniers tours de cette esp. avec leur costulation très forte et

le relief accentué des côtes espacées sur la région externe. — La Colle de Mons (Go.).

10. *Perisphinctes* cf. *crusoliensis* FONT. V. ci-dessus, n° 9. — Un fragment. — S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.).

11. *Perisphinctes* cf. *unicomptus* Fontannes. DUMORTIER et FONTANNES, *op. cit.*, p. 75, pl. VIII, 1876. Voir aussi Fontannes. *Amm. du châ. de Crussol*, *op. cit.*, p. 55, pl. VIII, fig. 5, 1879 et Paul Choffat. Description de la faune jurassique du Portugal. Ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres-Vedras, p. 46, pl. XVIII, fig. 3, 1893. — Ex. assez usé, sur lequel on distingue bien la forme de l'ombilic et le nombre des tours internes mais la costulation n'est pas nettement discernable. La forme et l'aspect du dernier tour permettent cependant le rapprochement. — Pentes de la Béoubre au S du Plan de Canjuers (coll. de Blacas).

12. *Perisphinctes* cf. *Roubyanus* FONT. Voir ci-dessus, n° 4. — Fragments. — Chemin de la Pinée à Cipières (L.); La Colle de Mons (Go.).

13. *Simoceras* *Heimi* E. FAVRE sp. La zone à *Ammonites acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. *Mém. Soc. paléont. suisse*, Vol. IV, p. 49, pl. V, fig. 3, 1877. — Un très bel ex. muni de ses apophyses péristomales, diam. 106 mm., large ombilic découvrant 5 tours internes. Flancs plan-convexes s'inclinant légèrement vers la région externe. Ouverture ovale. Tours à peine recouvrants. Côtes nombreuses, assez fortes, bien marquées dès les premiers tours, régulièrement espacées, se bifurquant à peu près au dernier tiers du flanc, côté externe, sur les tours internes, davantage vers l'ombilic sur le dernier tour. Ces côtes forment quelquefois un renflement assez marqué dans la région péri-ombilicale. Quelques côtes simples, alternes. Interruption de toutes les côtes sur la région siphonale. — E. de La Garde : ravin sous le Teillon (L.) [Pl. XVIII, fig. 1].

14. *Simoceras Malletianum* Fontannes. DUMORTIER et FONTANNES. Descript. de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Crussol, *op. cit.*, p. 115, pl. XVI, fig. 2, 1876. — Un ex. légèrement usé et fragmenté, mais permettant cependant d'apercevoir tous les caractères. Flancs plan-convexes, côtes serrées dans les tours ombilicaux, légèrement plus espacées sur le dernier tour, mais restant nombreuses; ces côtes forment une légère inflexion sur la région externe où elles sont interrompues. — La Colle de Mons (Go.).

15. *Simoceras agrigentinum* GEMMELLARO. Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia, p. 46, tav. VI, fig. 7 et 8, 1872. Voir E. Favre. La zone à *Amm. acanthicus* Alpes Suisse et Savoie, *op. cit.*, p. 53, pl. V, fig. 6 et 7, 1877. — Un ex. de petite taille, diam. 28 mm., ombilic un peu empâté mais deux derniers tours très nets. Enroulement serré, tours subcontigus, côtes équidistantes, assez espacées sur le dernier tour avec une bifurcation inconstante au voisinage de la région externe. Interruption très visible sur la région siphonale. — Vallée de Vauvenargues (C.).

16. *Simoceras* cf. *Heimi* E. FAVRE sp. Voir ci-dessus, n° 13. — Un fragment montrant la costulation du dernier tour. — Chemin de la Pinée à Cipières (L.).

17. *Simoceras* cf. *Malletianum* FONT. Voir ci-dessus, n° 14. — Fragment. — La Colle de Mons (L.).

18. *Simoceras* cf. *favaraensis* GEMMELLARO. Sopra alcune faune giuresi..., *op. cit.* p. 50, tav. VIII, fig. 4, 1872. Voir E. Favre. La zone à *Amm. acanthicus* Alpes Suisse et Savoie, *op. cit.*, p. 56, pl. VI, fig. 3, 1877. — Un fragment de dernier tour avec une costulation et une région externe très comparables à l'esp. citée. — Cañon du Verdon (J. Goguel).

19. *Aspidoceras longispinum* SOWERBY sp. The Mineral Conchology of Great Britain, Vol. V, p. 164, tab. DI, fig. 2, 1825. Voir Fontannes. *Amm. calc. châ. de Crussol*, p. 87, pl. XII, fig. 4, 1879 (= *Amm. iphicerus* Oppel. *Palæont. Mittheil.*, p. 218, Tab. 60, fig. 2, 1862). — Plus. ex. dont un de grande taille, diam. 133 mm. 5, se rapportent à cette forme, bien figurée et bien décrite déjà par Sowerby. 2 rangées de tubercules dont une périombilicale, l'autre à la limite du premier tiers du flanc. L'enroulement correspond à la fig. origin. — Clue de Chasteuil (L.); clue de Chabrières (Sorb.); Escragnolles (Sorb.) [Pl. XIX, fig. 3]; La Colle de Mons (Sorb.).

20. *Aspidoceras liparum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 220, Tab. 59, fig. 1, 1862. Voir Fontannes. *Amm. calc. châ. Crussol*, *op. cit.*, p. 94, pl. XIII, fig. 1, 1879. — Plus. éch., dont 2 de forte taille, se rapportent à cette esp. par leur enroulement, leur ombilic excavé, leur file de tubercules périombilicaux rapprochés. — La Colle de Mons (Sorb.).

21. *Aspidoceras rupellense* D'ORBIGNY sp. *Paléont. franç.*, Terr. jurass., Céphal., *op. cit.*, p. 538, pl. 205, 1847. Voir aussi Paul Choffat, *op. cit.*, p. 68, pl. XVI bis, fig. 3, 1893. — Forme jeune, avec les premiers tours écrasés mais le dernier bien discernable. Flanc relativement peu convexe. 2 files de tubercules, une périombilicale avec des tubercules peu accentués, l'autre au voisinage de la région externe, avec des tubercules accentués. — N de Mons : flanc sud de la montagne de Bliauge (Go.) [Pl. XVII, fig. 4].

22. *Aspidoceras* cf. *longispinum* Sow. sp. Voir ci-dessus, n° 19. — Un fragment. — N de Mons : flanc S de la montagne de Bliauge (Go.).

23. *Aspidoceras* cf. *liparum* OPP. sp. Voir ci-dessus, n° 20. — Un ex. assez usé. — La Colle de Mons (Sorb.).

24. *Lissoceras subelimum* FONTANNES sp. *Amm. calc. châ. de Crussol*, *op. cit.*, p. 12, pl. II, fig. 5 et 6, 1879. — Forme lisse, à flancs plats. Stries à peine marquées. Région externe régulièrement arrondie. Ombilic parfois un peu plus réduit que sur les fig. origin. — Plus. ex. — S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.) [Pl. XIX, fig. 4]; cañon du Verdon (L., C^t Collignon); clue de Trévans (L.); chemin de la Pinée à Cipières (L.).

25. *Lissoceras* cf. *subelimum* FONT. sp. Voir n° 24, ci-dessus. — Un ex. un peu usé. — W de Montmeyan (L.).

26. *Creniceras Fialar* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 205, Tab. 53, fig. 6, 1862. Voir Fontannes. *Amm. calc. châ. Crussol*, *op. cit.*, p. 8, pl. II, fig. 1, 1879. — Un petit ex., en partie enchâssé dans sa gangue calcaire, dont on discerne nettement la moitié externe des flancs et la région siphonale. Côtes

fines, rapprochées, projetées en avant, surélevées en légères protubérances au voisinage de la région externe. File de tubercules fins et rapprochés sur la région siphonale. — Montée de Coursegoules au Signal (L.).

27. *Streblites levipictus* Fontannes sp. DUMORTIER et FONTANNES. Descript. zone à *Amm. tenuilobatus* de Crussol, *op. cit.*, p. 55, pl. 7, fig. 3, 1876. Voir Fontannes. Amm. calc. chât. Crussol, *op. cit.* (*Oppelia*), p. 22, pl. III, fig. 3 et 4, 1879 et L. Wegele, *op. cit.*, p. 13, Taf. XXV (1), fig. 13, 1929. — Ex. assez nets pour les attribuer à cette esp. par l'enroulement, la forme des flancs, la région externe tranchante et les côtes estompées qui la bordent sur chaque flanc et qui s'atténuent vers l'ombilic. Forme assez voisine de *Streb. tenuilobatus*, comme le signalent Fontannes et L. Wegele, et dans la même zone. — S du Plan de Canjuers : La Béoubre (L.) ; Coursegoules (C.) ; La Colle de Mons (Sorb.).

28. *Streblites subnudatum* FONTANNES sp. Descript. Ammon. calc. chât. Crussol, *op. cit.*, p. 43, pl. VI, fig. 4, 1879. — Un ex. entier, un peu usé, se rapporte à cette esp. de faible ornementation. Région externe identique. — Clue de Chabrières (Sorb.).

29. *Streblites* cf. *Weinlandi* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 198, Tab. 53, fig. 1, 1862. Voir aussi L. Wegele, *op. cit.*, p. 13 (107), Taf. XXV (1), fig. 11-12, 1929. — Un fragment se rapproche de cette forme distinguée par Oppel et plus finement costulée que *Streb. tenuilobatus*. — La Colle de Mons (Go.).

29 bis. *Streblites* cf. *levipictus* FONT. sp. — Cañon du Verdon (C¹ Colli-gnon).

30. *Taramelliceras compsum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 215, Taf. 57, fig. 1, 1862. Voir aussi Fontannes. Descript. Ammon. calc. chât. Crussol, p. 34, pl. V, fig. 1, 1879. — Plus. ex. dont 2 de grande taille, diam. 166 mm., diam. 127 mm., présentent la forme générale, la section et l'ornementation caractéristiques de cette esp. Costulation bien marquée sur les premiers tours avec inflexion des côtes ombilicales en accent circonflexe très obtus, puis bifurcation ou, plus souvent, trifurcation. Tubercules marginaux toutes les 3 ou 4 côtes externes, puis s'espacant sur les derniers tours chez l'adulte. — Clue de Chasteuil (Sorb.) ; Taulanne (Sorb.) ; La Colle de Mons (Sorb.).

31. *Taramelliceras Holbeini* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 213, 1862, forme intermédiaire, d'après l'auteur, entre *Tar. Hauffi* Opp. sp. et *Tar. compsum* Opp. sp., figuré par Gemmellaro et Neumayr, mais mieux représenté par Fontannes. Descript. Ammon. calc. chât. Crussol, *op. cit.*, p. 37, pl. V, fig. 3, 1879. — Fragment très net, avec une assez forte costulation, des côtes nombreuses et quelques tubercules marginaux espacés. — Envir. de Comps-sur-Artuby : Guent (L.).

32. *Taramelliceras trachynotum* OPPEL sp. *Palæont. Mittheil.*, *op. cit.*, p. 214, Tab. 56, fig. 4, 1862. Voir Fontannes. Descript. Ammon. calc. chât. Crussol, *op. cit.*, p. 36, pl. V, fig. 2, 1879. — 2 ex., dont un de grande taille, diam. 125 mm., assez bien conservé. On distingue la costulation assez forte au début du dernier tour, puis les 3 files de tubercules : 2 files marginales de forts

tubercules, 1 file sur la région siphonale avec des tubercules aigus allongés dans le sens de l'enroulement. — Chemin de la Pinée à Cipières (L.) [Pl. XVII, fig. 5] ; La Colle de Mons (Sorb.).

33. *Taramelliceras hemipleurum* FONTANNES sp. Descript. Ammon. calc. chât. de Crussol, p. 47, pl. VI, fig. 6 et 7, 1879. — Un ex. se rapporte à cette esp., à flancs légèrement convexes, région externe arrondie, côtes principales à section convexe aplanie, côtes secondaires peu marquées. Tubercules marginaux à peine distincts sur la forme adulte. — La Colle de Mons (Sorb.).

34. *Taramelliceras* cf. *compsum* OPPEL sp. — Ex. trop usé pour une détermination absolument précise. — La Garde : pentes du Teillon, crête des Tuis (L.).

35. *Aptychus* sp. — La Garde : pentes du Teillon, crête des Tuis (L.).

Lamellibranches.

36. *Pecten* (*Chlamys*) cf. *inæquicostatus* PHILL. Voir Liste des foss. recueillis dans le Séquanien, n° 27. — Un ex. — N de Mons : flanc sud de la montagne de Bliauge (Go.).

Brachiopodes.

37. *Terebratula* sp. — Un ex. — N de Mons : flanc sud de la montagne de Bliauge (Go.).

RÉSUMÉ. — FACIÈS. — COMPARAISONS

La brièveté doit marquer le résumé stratigraphique qui a trait à l'ensemble Séquanien-Kimeridgien. Une remarquable uniformité de faciès caractérise, en effet, ce groupe dans les Châfnes Provençales.

Du point de vue lithologique, ce sont des calcaires en bancs bien lités, très homogènes d'aspect et de cassure, de couleur beige plus ou moins soutenue, sublithographiques, généralement de patine claire.

Du point de vue paléontologique, de grandes étendues sans le moindre fossile. Dans les localités, assez restreintes, où des organismes en quantité suffisante ont été recueillis, ce sont presque exclusivement des Ammonoïdés. Leur répartition dans le sens vertical est malaisée. On les prélève, en effet, sur des surfaces plus ou moins dénudées de la plupart des gisements. Mais leur distribution stratigraphique se fait entre les deux étages : Séquanien et Kimeridgien. Certaines espèces passent d'ailleurs de l'un à l'autre, comme *Perisphinctes polyplocus* Rein. sp., *Per. stenocyclus* Font., *Per. Fontannesi* Choff., *Taramelliceras Nereus* Font.

Quelques formes sont nettement kimeridgiennes et leur association caractérise même la partie supérieure de l'étage : *Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *Loryi* Mun.-Ch., *Perisphinctes Roubyanus* Font., *Per. ardescicus* Font., *Per. Balderus* Opp., *Per. discobolus* Font., *Aspidoceras longispinum* Sow. sp., *Asp. liparum* Opp. sp., *Lissoceras subelimum* Font., *Streblites levipictus* Font., *Taramelliceras compsum* Opp. sp., *Tar. trachynotum* Opp. sp.

Le parallélisme des assises en question avec les couches calcaires du château de Crussol (Ardèche) a déjà été fait. W. Kilian et Ém. Haug l'ont envisagé ; mais ce dernier, en se fondant d'ailleurs sur quelques éléments d'une faune incomplètement déterminée à ce moment, a bien indiqué que le sommet de l'ensemble devait être rangé dans le Kimeridgien supérieur¹.

Un certain nombre d'Ammonites permet en outre le rapprochement, d'une part, avec les couches d'Argovie (des *Perisphinctes*, des *Taramelliceras*, des *Streblites*), d'autre part, avec les couches à *Sowerbyceras Loryi* de la Sicile occidentale (*Simoceras*).

Les exposés régionaux du présent chapitre ont montré l'extension des Calcaires séquano-kimeridgiens dans toutes les Chaînes Provençales considérées, à l'exception du secteur sud de la Région varoise méridionale et du secteur sud de la Région varoise orientale. Rappelons que, dans le massif de la Sainte-Baume et ses enveloppes, ces calcaires reposent directement sur le Callovien qui termine la Grande Série marneuse. Partout ailleurs, ils surmontent l'Argovien. Leur caractère transgressif est donc nettement marqué.

¹ *Traité de Géologie*, II, 2, p. 1096.

SIXIÈME PARTIE

LE JURASSIQUE SUPÉRIEUR

PORTLANDIEN

(Dolomies et Calcaires Blancs).

HISTORIQUE

Retracer ici les phases de calme et de vivacité qui ont marqué les discords de Coquand, d'Hébert et de Dieulafait au sujet du « Corallien » et du Néocomien de Provence entre lesquels oscillait la position du Jurassique supérieur me semble inutile.

De cette longue discussion [Voir 23, 25, 27, 29 pour Coquand ; 36, 40, 41 pour Dieulafait ; 71, 72 pour Hébert] quelques clartés sont issues qu'il convient de retenir. Les Calcaires Blancs de Marseille et des Basses-Alpes, kimeridgiens pour Coquand, sont contemporains, d'après lui, des calcaires coralliens de l'Echaillon, du Salève, de Tonnerre, d'Angoulins. Dieulafait parallélise les calcaires à *Terebratula moravica* de Rougon avec les Calcaires Blancs d'Escragnolles. Hébert émet l'opinion que les calcaires de Rougon, en question, sont du même âge que ceux du Salève, de l'Echaillon et de Stramberg.

La Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans les Basses-Alpes en 1872 visite les localités de Chasteuil et de Rougon et y étudie les calcaires à *Terebratula moravica* [419].

Louis Collot [48] et Repelin [109] attribuent au sommet du Jurassique les calcaires blancs de la Nerthe et de l'Etoile.

Ph. Zürcher donnera quelques brefs renseignements sur les Dolomies et les Calcaires Blancs entre Rougon et Gréoulx [Pr. 43] et à l'W d'Aups [421]. Wil-

frid Kilian place la limite des Calcaires Blancs et des calcaires tithoniques aux environs de Castellane [82, 83]. Avec Zürcher et Guébhard, il donne d'intéressants renseignements sur le Jurassique supérieur d'Escagnolles [84]. Avec A. Guébhard enfin, il fournit une description abondante des caractères stratigraphiques du même terme dans les Préalpes maritimes, avec une liste de nombreux fossiles [87].

Plus récemment, nous avons donné, W. Kilian et moi, quelques nouvelles informations sur le Jurassique supérieur des environs de Castellane [Pr. 30] et, enfin, j'ai apporté, dans quelques Notes, des précisions sur la même région [Pr. 66 à 69] où les couches néojurassiques sont très développées.

OBSERVATIONS LOCALES ET RÉPARTITION

1. — RÉGION VAROISE MÉRIDIONALE

De la Méditerranée jusqu'à la vallée de l'Argens. — Il n'y a, comme le lecteur s'en rendra compte en suivant ces exposés stratigraphiques, aucune raison de diviser la région varoise méridionale en plusieurs secteurs depuis la Méditerranée jusqu'à l'Argens, selon le procédé que j'avais adopté dans les chapitres précédents. En effet le Portlandien, tantôt représenté par des Dolomies prédominantes, tantôt par des alternances de Dolomies et de calcaires, tantôt par des Dolomies surmontées de Calcaires Blancs, couvre soit le Jurassique inférieur, soit le Jurassique moyen avec une similitude remarquable de faciès et sans fossiles. Ce qu'il importe donc de signaler sera d'ordre stratigraphique pour indiquer la position du Portlandien, quant aux termes sous-jacents, et d'ordre lithologique pour marquer, çà et là, quelques aspects particuliers dus souvent à des phénomènes d'altération.

Quelques traits caractéristiques doivent être énoncés d'abord, du point de vue pétrographique. On a souvent envisagé l'allure et la texture des Dolomies jurassiques en Provence. On sait que, très souvent, leurs affleurements se présentent en grandes masses sur lesquelles on ne discerne aucun plan de stratification. On sait aussi que ces roches, revêtues souvent d'une patine noirâtre, montrent une cassure saccharoïde, généralement grisâtre, fréquemment gris foncé. Ajoutons quelques caractères qu'il est aisé d'observer en de nombreux points. L'absence de stratification n'est qu'un signe relatif. En réalité, l'étude attentive des masses en question révèle la fréquence, maintes fois constatée, d'une succession de bancs épais sur lesquels les plongements peuvent être observés. La cassure présente des variations, quant à sa cristallinité. Souvent l'aspect saccharoïde est réalisé avec des particules généralement brillantes, d'égales dimensions. Souvent aussi, l'aspect géodique apparaît avec de multiples petites cavités autour desquelles et dans lesquelles le grain est plus grossier.

L'allure ruiniforme des Dolomies a été décrite tant de fois qu'il me semble inutile d'en indiquer à mon tour les variantes. Dans le Préambule géomorphologique de cet ouvrage, j'ai mentionné (Fasc. I, p. 9) quelques formes spéciales de reliefs dolomitiques. Je ne reviendrai sur certains de ces faits d'observation qu'à propos de plusieurs exposés stratigraphiques importants.

Dans les collines qui bordent d'une part le synclinal de Bandol, d'autre part la plaine d'Hyères, vers le littoral méditerranéen, les Dolomies néojurassiques couvrent directement le Bathonien supérieur calcaire. Elles sont compactes, sans intercalations, et sans Calcaires Blancs au sommet.

Au N et au NW de Toulon, au contraire, ces dernières assises couronnent les Dolomies dans lesquelles, entre Tourris et l'W de la Mort de Gautier, j'ai relevé, pour l'établissement des contours au 1/50.000^e, des intercalations de bancs calcaires à pâte extrêmement fine, à cassure conchoïdale, qui finissent en biseau dans l'ensemble dolomitique. On sait que les Calcaires Blancs supérieurs, qui affleurent sur le flanc sud du Mont Faron et du Croupatier, comprendraient à la fois le Portlandien terminal et l'extrême base du Valanginien, suivant l'avis exprimé par Émile Haug [Pr. 21], avis étayé par les recherches pétrographiques de Juliette Pfender¹. J'aurai plus loin l'occasion de revenir sur cette interprétation, à propos des quelques rares points fossilifères rencontrés dans les Calcaires Blancs.

Plus au N, de chaque côté de la vallée du Gapeau, des masses dolomitiques étendues et épaisses viennent encore, directement, sur le Bathonien supérieur. Elles forment le faite des collines de Saint-Hubert et de Valbècle sur la rive droite, le faite des hauts plateaux limités par les Barres entre Cuers, Belgentier et Néoules sur la rive gauche. Peu d'intercalations calcaires dans ce secteur, si ce n'est à l'W de Saint-Hubert et entre les crêtes de Valbècle et Montrieux-le-Vieux [Pr. 65]. Quelques témoins des Calcaires Blancs au-dessus de ces dernières successions.

Du point de vue des formes de relief, on a cité les « aiguilles » de Valbècle comme un aspect très accentué de la désagrégation dolomitique. A la vérité, les nombreuses traversées des hautes collines mentionnées ci-dessus m'ont fait observer toutes les formes possibles d'altération : le chaos irrégulier, l'aspect carié et spongieux, la desquamation, la pulvéulence. Mais il demeure évident que les pentes de Valbècle jusqu'à l'W de Vigne-Fère montrent des sortes de colonnes grossièrement usées, des parois dressées et singulièrement creusées qui semblent composer un champ de ruines noirâtres et grises.

Au NW de Méounes, les collines élevées d'Agnis-Vigne-Groussière présentent

¹ En réalité, d'après les observations les plus récentes de J. Pfender, une masse inférieure, dans ces Calcaires surplombant les Dolomies, serait certainement portlandienne. Au-dessus apparaît une couche de marnes vertes, très mince, azoïque, surmontée alors d'autres calcaires blancs dont la base est valanginienne. Cette faible épaisseur marneuse, qui se réduit d'ailleurs en quelques points à une sorte de liseré, comme je l'ai constaté, permet d'établir la séparation stratigraphique. Les Clypéines étudiées par J. Pfender n'existeraient d'ailleurs que dans les bancs portlandiens (Voir réf. infrapagin., fasc. I, p. 21).

des coupes complètes des Dolomies et des Calcaires Blancs, avec des pendages très faibles. Ici, en raison des décollements de base et des accidents que j'ai signalés [Pr. 65], la série néojurassique vient directement au contact du Trias ou buter par faille contre l'Urgovien ou le Turonien. En plusieurs points, dans les ravinements ouverts au S ou sur la bordure des buttes conservées, les affleurements montrent de remarquables alternances de bancs calcaires, avec des terminaisons en biseau, dans la masse dolomitique [Pl. L]. Quant aux Calcaires Blancs, à grain extrêmement fin, à cassure conchoïdale avec débris esquilleux, ils apparaissent au sommet, sur une large étendue, depuis le haut des escarpements dolomitiques de Fontcoulette jusqu'au bord N du ravin de Valescure. Ils se prolongent ensuite jusqu'au-dessus du vallon dans lequel s'engage la route de Roquebrussanne vers Mazaugues, où ils forment une barre apparente.

Je signale ici, le long de cette route, à 1 km. 5 environ à l'W de Roquebrussanne, un point où l'altération très poussée des Dolomies présente une physiologie caractéristique. Ce sont des blocs rocheux singulièrement boursoufflés, grisâtres, avec des parties blanchâtres, pulvérulentes, dans les anfractuosités cavernueuses qui les disjoignent. Comme je l'ai écrit plus haut, cet aspect n'est pas une rareté. Ici je l'ai trouvé particulièrement frappant [Pl. L].

Dans la Montagne de la Loube, le Portlandien qui surmonte toujours le Bathonien supérieur est surtout représenté par les Dolomies avec quelques rares intercalations de couches calcaires. Ce sont ces Dolomies qui forment les crêtes très dentelées du massif. Un seul témoin de Calcaires Blancs couronne une arête qui sépare deux vallonnements entaillés dans le Bathonien marneux sur le versant W de la Loube. Ce témoin a, d'ailleurs, été figuré par Ph. Zürcher¹ mais sa forme et son extension vers le NE n'ont pas été exactement traduites.

A l'E et au-dessus du grand vallon du Cendrier, les Dolomies sont très développées et forment tous les sommets de ce secteur jusqu'au delà de la Barre de Saint-Quinis. Je les ai coupées et recoupées dans les bois de Garéoult, comme entre Saint-Quinis et Camps. Une desquamation assez nette les altère souvent mais les intercalations calcaires sont peu fréquentes et très discontinues.

Ces couches calcaires intercalées dans la masse des Dolomies se montrent, en revanche, avec netteté, au N du synclinal crétacé de Mazaugues, dans la série jurassique de Saint-Probace. L'ensemble est, ici, bien lité en certaines parties, par exemple au S de Tochou et, comme je l'ai indiqué dans le chapitre précédent, surmonte des calcaires séquan-kimeridgiens épais (V. Fig. 2).

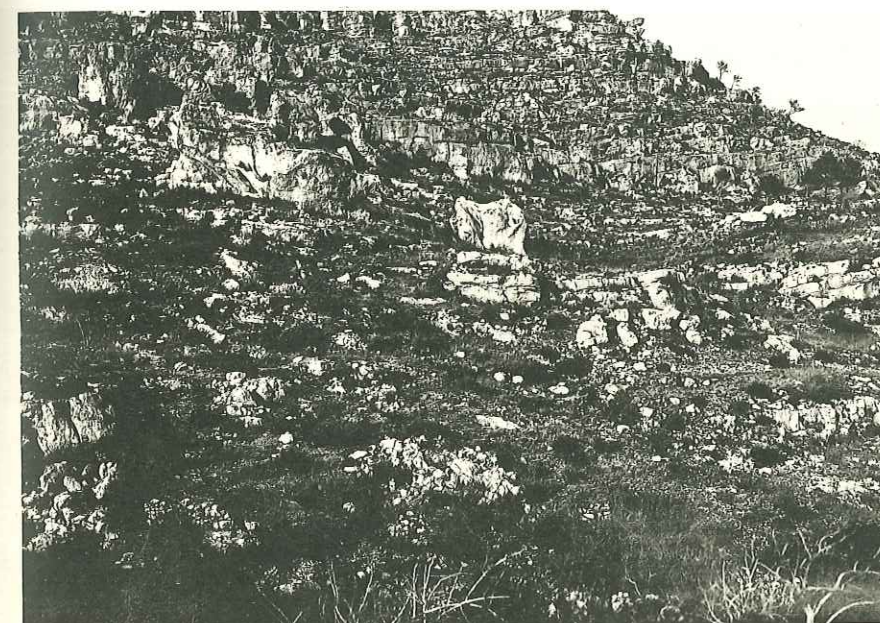
A l'E de Brignoles, la bande synclinale des Dolomies du chaînon des Pourraques et des Selves montre des aspects massifs, souvent très altérés. Au S de Saint-Baillon, plusieurs cavités remplies de sables dolomitiques gris-blanchâtre ont été utilisées comme carrières.

La bande de Dolomies qui forme les culminants du long chaînon traversé par le Caramy, entre Brignoles et Vins, longé ensuite par cette rivière jusqu'à son confluent avec l'Issole, montre également des affleurements massifs. Cependant,

¹ Carte géologique de Draguignan au 1/80.000.



Forme d'altération dans les Dolomies portlandiennes à l'W de Roquebrussanne (Var). Blocs d'aspect spongieux. Parties cavernueuses.



Clichés A. Lanquine

Alternances de bancs calcaires et de bancs dolomitiques dans la masse des Dolomies portlandiennes à l'W de Méounes (Var). (Massif d'Agnis — Vigne Groussière).

la stratification en gros bancs est visible en certains points, parmi lesquels je mentionnerai la montée au NE du Jonquier, les abords de la Chapelle Notre-Dame entre Brignoles et le Val où j'ai remarqué des intercalations de bancs calcaires et des poches de Dolomie pulvérulente, les abrupts de la rive droite du Caramy à 2 km. en aval de la Chapelle Saint-Christophe.

Dans toutes ces séries des environs de Brignoles jusqu'au N de Cabasse, les Dolomies néojurassiques couvrent directement le Bathonien supérieur.

Massif de la Sainte-Baume et ses enveloppes. — On sait que Dolomies et Calcaires Blancs sont largement représentés sur les versants sud et nord de la chaîne de la Sainte-Baume. Si l'aspect de certains affleurements altérés sous diverses formes masque parfois toute disposition stratifiée, comme en de nombreux points entre Cuges et Signes, en d'autres lieux, au contraire, la superposition des assises dolomitiques est très visible. Je rappelle que les calcaires séquano-kimeridgiens leur sont subordonnés dans toute cette région. Quant aux intercalations de bancs calcaires, on les voit en divers endroits avec une netteté remarquable. Citons, en particulier, les ravins, dirigés NS généralement, taillés dans les Dolomies sur le versant septentrional du massif, au S de Rougiers, au S de Nans, au travers du Dôme de la Lare. La montée de Nans aux Béguines est une des plus démonstratives. Les Dolomies y sont disposées en bancs assez bien lités, quelques-uns de faible épaisseur, d'autres plus épais. Les bancs calcaires qui s'y intercalent et se terminent parfois en biseau présentent une tranche tantôt gris très clair, tantôt beige très clair, tantôt un peu rougeâtres, tantôt avec la cassure et l'aspect superficiel des Calcaires Blancs. Ces derniers dominent d'ailleurs la série, en léger surplomb, et contiennent quelques lits de dolomie blanche saccharoïde. Aucune trace fossile n'apparaît dans cette succession complète.

Toujours en superposition sur les calcaires séquano-kimeridgiens, les Dolomies forment une large ondulation synclinale dans les parties élevées de la Chaîne de l'Olympe, en arrière des abrupts du flanc nord. On les retrouve, développées, dans la montagne de Regaignas. Là, encore, on peut observer des intercalations de bancs calcaires et, au sommet, des témoins de Calcaires Blancs en bancs très réguliers.

2. — RÉGION VAROISE SEPTENTRIONALE

De la vallée de l'Argens à la vallée du Verdon, au Sud du cañon. — Au voisinage immédiat de la vallée de l'Argens et un peu plus au N les Dolomies reposent sur les calcaires du Bathonien supérieur. Elles sont développées dans les collines qui encadrent la rivière au-dessus de Correns, sur les flancs du Gros Bessillon et au-dessus de Cotignac. Dans ce secteur, les intercalations calcaires sont moins fréquentes que plus au S et la stratification est souvent indiscernable. Cependant, au sommet du Bessillon, on aperçoit de gros bancs dolomitiques,

279

très cristallins, couronnés par un témoin de Calcaires Blancs avec des filonnets en dolomie.

Les Dolomies qui forment le sommet de l'éminence du Babadié sont encore très massives mais, plus à l'E, avec le même aspect, elles viennent au-dessus de calcaires dolomitisés, en plaquettes et en couches minces, dans la région comprise entre Lorgues et Tourtour, qui se rattachent au Jurassique inférieur (Voir fasc. I, p. 262).

Avec les séries néojurassiques qui sont situées au N des bandes synclinales néocrétacées de Barjols-Sillans-Salernes, nous verrons des superpositions différentes quant aux termes sur lesquels reposent les Dolomies et nous remarquerons la place plus importante occupée par les Calcaires Blancs. Entre Barjols et Tavernes déjà, nous avons constaté la présence de l'Argovien supportant des calcaires séquano-kimeridgiens. Les Dolomies reposent sur ces derniers calcaires. Aux environs du Moulinet, j'ai observé sur la tranche d'un des gros bancs grisâtres qui apparaissent dans leur masse des sections de Nérinées et des Polyiers malheureusement impossibles à prélever. Même remarque au NE de Varages avant d'atteindre les calcaires mésojurassiques de la Grande Blaque. Ici, on peut observer des Calcaires Blancs, à grain très fin, sublithographiques, à cassure souvent esquilleuse, qui reposent sur les Dolomies grisâtres entremêlées de couches calcaires minces. Entre la Verdière et Montmeyan, la succession est la même, avec un développement plus important des Calcaires Blancs supérieurs de part et d'autre de la bande rognacienne. J'ai vainement cherché des fossiles dans ces calcaires, très étalés entre Montmeyan et Régusse. Ils se présentent en gros bancs, lités, réguliers et les parties dénudées donnent des surfaces lisses très caractéristiques. Sur de notables étendues subhorizontales, des « rasclès » forment de fines cannelures, des rigoles se dessinent plus ou moins creuses puis un réseau de fentes et de cupules plus ou moins ramifiées, caractères d'une lapiésation très nette. Il convient d'ajouter que ces Calcaires Blancs contiennent ici des intercalations dolomitiques fréquentes. Au S de Régusse, Ph. Zürcher a signalé la trouvaille, dans ce niveau, de *Rhynchonella Astieriana* d'Orb.

Venons maintenant à la série de Salernes-Villecroze — N d'Aups. J'ai fait de nombreuses randonnées dans tout ce secteur et, ainsi, j'ai pu observer le Jurassique supérieur sous tous ses aspects. Les Dolomies qui forment tout le sol forestier des bois d'Uchane et de Saint-Barthélemy sont parfois litées en gros bancs (montée de Salernes), parfois très massives (NW de Villecroze). J'ai noté, dans le ravin de Saint-Barthélemy, la présence d'un *Pecten* très usé, de sections longitudinales de *Nérinées* formant une sorte de nid, tout cela indéterminable. Au S d'Aups, les Dolomies qui s'enfoncent sous le Rognacien montrent des lits assez réguliers avec des bancs calcaires intercalés. Les Calcaires Blancs qui les couvrent au S de Gros-Bec ont l'aspect que j'ai signalé ci-dessus. Au NW et à l'E d'Aups, la retombée de l'anticlinal de Moissac — l'Auquier — les Infirmières fait apparaître, sur le flanc sud de l'accident, des couches dolomitiques, et des calcaires blancs très redressés, en partie broyés, dans lesquels j'ai recueilli :



Bancs de Calcaires blancs portlandiens aux environs d'Ampus (Var).



Clichés A. Lanquine

Falaises de Calcaires blancs portlandiens sur la rive droite du Verdon au S de Moustiers-Sainte-Marie (Basses-Alpes). Au fond: crête du Serre-de-Montdenier. (Jurassique moyen et supérieur).

1° dans les Dolomies qui dominent le village d'Aups, entre les grottes et la chapelle Saint-Marc :

Pecten (Chlamys) erctensis Gemm. et Di Blasi

2° dans les calcaires blanc-jaunâtre et légèrement rosés de la montée de Cresson aux Infirmières, un fragment net de :

Aspidoceras Piccininii Zitt.

et, de ce dernier endroit, vraisemblablement dans les mêmes parages, M. Albert F.-de Lapparent m'a donné un Pectinidé et une Térébratule que j'ai pu déterminer comme suit :

Pecten anastomoplicus Gemm. et Di Blasi

Terebratula cf. *nebrodensis* Gemm.

On sait que, dans ce secteur et jusqu'au delà de Tourtour, au S d'Ampus, une dolomitisation souvent poussée atteint les couches éojurassiques sous-jacentes jusqu'au Callovien compris. La distinction de ces assises et des Dolomies supérieures est parfois malaisée, cependant on parvient à la faire en raison de la succession en bancs très réguliers et plus minces des séries inférieures. D'ailleurs, aux environs d'Ampus, en particulier dans le Bois des Prannès, existent d'autres critères que j'ai indiqués (Voir fasc. I, p. 348). Mentionnons ici la physionomie très apparente des Calcaires Blancs. Au S immédiat d'Ampus [Pl. M] et dans la gorge de la Nartuby, ce sont des bancs compacts, d'épaisseur assez constante, très régulièrement étagés, de patine blanche ou légèrement grisâtre, très finement cristallins et de cassure souvent esquilleuse. Ils contiennent des intercalations dolomitiques en bancs gris, de patine noirâtre, très saccharoïdes, et ils surmontent des Dolomies cristallines, très brillantes sur une cassure fraîche, de teinte gris foncé et noirâtre. Cette succession est observable dans le défilé de la Nartuby et à la montée de Mourjaï.

Abordons les successions néojurassiques les plus voisines du cañon du Verdon. Elles reposent, nous l'avons vu, sur le Kimeridgien calcaire. La répartition des Dolomies dans l'ensemble ne présente pas toujours la distribution observée dans tout ce qui précède. Les Dolomies inférieures apparaissent encore, quoique réduites, au N de Vérignon, au-dessous des Calcaires Blancs de Barjaude, dans le chaînon de Lagnerose, entre Saint-Bayon et Comps, et très développées encore aux environs immédiats d'Aiguines et dans les chenaies de Chanteraine. Mais elles se réduisent entre le Kimeridgien de la Béoubre et le bord sud du Grand Plan de Canjuers où n'apparaissent guère que des Calcaires Blancs. Cependant, sur cette grande surface aplanie, maintes observations m'ont permis de remarquer des témoins de roches incontestablement dolomitiques, en particulier au voisinage des avens, ce qui indique, pour le moins, des intercalations de cette nature dans les calcaires portlandiens.

On sait, d'ailleurs, que les Dolomies cristallines et grisâtres apparaissent entre le Kimeridgien et les Calcaires Blancs dans les replis du Signal d'Aiguines, dans le cañon du Verdon et au-dessous de la montagne de Breis, sous Rougon [Pr. 67].

Dans le lot de fossiles que M. le Marquis de Blacas m'a communiqué, en dehors des Ammonites dont il est question dans le chapitre précédent, se trouvaient deux Lamellibranches assez bien conservés, recueillis dans les Calcaires Blancs du Petit Plan de Canjuers. Ce sont :

Hinnites gigas Boehm

Lima (*Plagiostoma*) *latelunulata* Boehm

Environs de Castellane. — Nous atteignons ici une région dont l'étude va permettre de préciser les considérations précédemment exposées. Deux localités restent célèbres à cet égard dans la littérature géologique : Rougon et Chasteuil, depuis la période qui va de 1863 à 1872. Dieulafait a consciencieusement exploré ces lieux, y a récolté des fossiles et, au cours de la Réunion extraordinaire, en 1872, de la Société Géologique de France à Digne, a trouvé encore de nouveaux matériaux en compagnie de Ch. Vélain et d'autres géologues. La plupart de ces échantillons sont venus à la Sorbonne où Edmond Hébert et Munier-Chalmas les examinèrent. Plus tard, Émile Haug déterminait les Ammonites, mais Lamellibranches, Gastéropodes, Brachiopodes restèrent sans détermination, sauf quelques-uns. J'ai retrouvé ces fossiles et il en sera question plus loin.

Examinons, en premier lieu, la série portlandienne qui porte le village de Rougon. Nous avons vu qu'elle renferme des Dolomies et on sait depuis longtemps que la cluse de Carejuan et la montée à Rougon traversent une grande épaisseur de Calcaires Blancs coralligènes. J'ai remarqué dans ces derniers deux Cidaridés, malheureusement hors d'atteinte, sur une paroi de la route de Moustiers taillée verticalement et de nombreuses sections de Polypiers au-dessous de Rougon. Les calcaires qui contiennent ces organismes sont bien lités, en gros bancs de patine très claire, parfois blonde. Leur cassure présente un aspect tantôt sublithographique, très blanc, tantôt cristallin avec quelques parties géodiques remplies de calcite. Elle est conchoïdale ou esquilleuse, avec des angles très vifs. Les fossiles recueillis jadis dans ces calcaires de Rougon et que contenaient les anciennes collections de la Sorbonne m'ont donné les déterminations suivantes :

Arca sp.

Pecten anastomoplicus Gemm. et Di Blasi

— *arotoplicus* Gemm. et Di Blasi

— sp. (gr. de *vimineus* Sow.)

Hinnites gigas Boehm.

— *subtilis* Boehm

Trigonia sp.

Heterodicerias Luci Defr. var. *communis* Boehm

— — — var. *ovalis* Boehm

Nomb. moules internes de *Perna*, *Modiola*, *Lima*, etc...

Tylostoma ponderosum Zitt.

Chilodonta victrix Zitt.

Moules internes de Gastéropodes.

Rhynchonella corallina Leym. sp. var. *echaillonensis* Jac. et Fall.

Terebratula moravica Glock. ¹

— *tychaviensis* Suess

Cidaris marginata Goldf. ²

Hemicidaris splendida Cott. ²

Pseudodiadema rougonense Cott. ²

Cyathophora ³

Latimæandraræa ³

Astrocenia ³

Montlivaultia ³

La série jurassique du N de Rougon est, on l'a vu précédemment, coupée par le Verdon dans la cluse de Chasteuil. Ici, les calcaires kimeridgiens de couleur beige supportent d'autres calcaires de teinte plus claire, en gros bancs, contenant des silex blanchâtres vers la base. J'ai remarqué, sur leur tranche, quelques sections de fossiles sur des intercalations un peu plus foncées et, aussi, quelques couches dolomitiques dans l'ensemble qui plonge fortement au N (68°, 70°, 75°). C'est évidemment dans ces calcaires qu'ont été prélevés par Dieulafait les fossiles rassemblés jadis à la Sorbonne, portant la mention « Chasteuil » à laquelle, parfois, l'indication « Réunion extraord. de 1872 » a été ajoutée ⁴. Haug a étudié ces fossiles et voici les déterminations inscrites par lui :

Phylloceras Calypso d'Orb.

Perisphinctes exornatus Catullo

— *transitorius* Opp.

— *geron* Zitt.

Waagenia Beckeri Neum.

Lissoceras elimatum (Zeusch.) Opp.

— *tenuifalcatum* Neum.

Oppelia lithographica Opp.

— sp.

Terebratula tychaviensis Suess

Pygope janitor Pict.

J'ajoute que sur le versant nord de ce chaînon, on passe à des calcaires blancs, très nets, bien développés sur les pentes du Signal de Robion. Dans ces calcai-

¹ Un éch. déterminé par Munier-Chalmas.

² Déterminations de Cotteau (2 types).

³ Déterminations génériques obligeamment indiquées par M. James Alloiteau.

⁴ L'endroit précis où ces échantillons furent recueillis n'a jamais été indiqué. Le texte du compte rendu rédigé par Ch. Vélain en 1872 [149] mentionne simplement que « M. Dieulafait retournera en ce point important ». Ph. Zürcher, avec qui je me suis entretenu plusieurs fois de ce gisement, pensait que Dieulafait avait débité patiemment des blocs éboulés provenant, sans aucun doute, du Portlandien de la cluse.

res, j'ai recueilli, à la traversée de la terminaison périclinale des couches néojurassiques au NE un exemplaire de :

Hoplites (Berriasella) carpathicus Zitt. sp.

Les replis de la série de Taloire-Brandis montrent le même aspect des assises portlandiennes, mais avec une prédominance nette des Calcaires Blancs. Semblable constatation peut être faite à la traversée du chaînon de Destourbes ; la falaise de Notre-Dame du Roc à Castellane en est une démonstration apparente.

Sur le versant SW de la barre de Destourbes, d'ailleurs, on remarque également la présence de couches dolomitiques grises, au-dessus du Mésojurassique (Fig. 3).

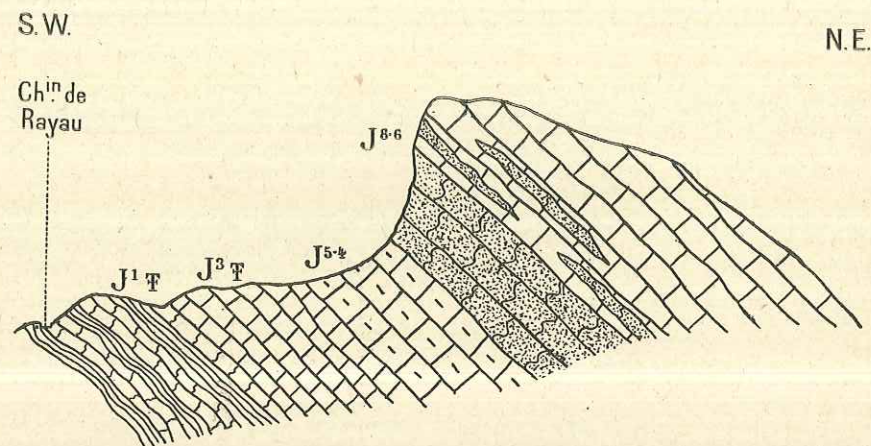


Fig. 3. — Coupe de détail du versant SW de la Montagne de Destourbes, aux environs immédiats de Castellane (Basses-Alpes).

Légende : J¹, Callovien (Calcaires marneux et marnes jaunâtres et grisâtres) ; J³, Argovien (calcaires grumeleux, un peu glauconieux, grisâtres et beige clair) ; J⁵⁻⁴, Séquanien et Kimeridgien (calcaires beige, en bancs bien lités) ; J⁸⁻⁶, Portlandien (Dolomies inférieures, grises, puis Calcaires Blancs avec intercalations dolomitiques) ; F, affleurement fossilifère.

Ces Dolomies existent, plus épaisses, dans le Portlandien du massif du Teillon où les Calcaires supérieurs, blancs et beige très clair, prennent fréquemment une texture cristalline. Au N du Signal, ils contiennent des intercalations dolomitiques de teinte claire et vers leur base quelques gros silex blanchâtres.

Quant à la clue de Saint-Pierre, au-dessus de Taulanne, elle montre un Jurassique supérieur en bancs réguliers, assez épais, de teinte claire avec des parties cristallines, contenant quelques silex au voisinage du Kimeridgien sous-jacent. Ce Portlandien, sans fossiles, présente de grandes analogies avec celui de la clue de Chasteuil.

Considérons enfin le Néojurassique des chaînes comprises entre la Palud-de-Moustiers et Chabrières. Peu de Dolomies s'y montrent dans la série au-dessus

de Moustiers-Sainte-Marie mais les Calcaires Blancs sont très épais [Pl. M]. J'ai recueilli dans la montée de Courchon, à l'E de ce village, un exemplaire de :

Terebratula moravica Glock.

La traversée W-E du Serre-de-Montdenier se fait, de part et d'autre des replis anticlinaux et synclinaux qu'on coupe ainsi [Pr. 67], dans une masse énorme de Calcaires Blancs bien lités, avec quelques intercalations de Dolomie blanche cristalline. Même constatation dans la coupe du chaînon de Beynes par la clue de Trévans. Une remarque, ici, présente un certain intérêt du point de vue faciès. La crête de Portlandien très étiré qui domine à l'E la dépression de Majastres et l'éperon rocheux qui porte le village abandonné du Poil sont formés de Calcaires Blancs.

Reste la succession de la clue de Chabrières. Le Jurassique supérieur, en bancs épais et réguliers, plonge fortement au NW (55°, 50°, 46°). Il présente, sans dolomies, une alternance d'assises claires, blondes, beige et de couches plus foncées avec de fausses brèches. Faciès mixte, en somme, qui s'apparente, d'une part, avec la physionomie du Portlandien des environs immédiats de Castellane et, d'autre part, avec le faciès tithonique du cadre subalpin.

3. — RÉGION VAROISE ORIENTALE

Nord-est de Draguignan jusqu'à la Siagne. — Tous les affleurements néojurassiques de ce secteur sont formés de Dolomies avec des intercalations calcaires, à la partie inférieure, et de Calcaires Blancs au sommet. On y retrouve, pour les deux formations superposées, les aspects que nous avons précédemment exposés. Il y a, d'ailleurs et localement, de fréquentes indentations latérales qui font qu'en tel ou tel point, les intercalations calcaires prennent quelque épaisseur et présentent alors l'aspect d'assises calcaires, tantôt sublithographiques, tantôt cristallines avec alternances dolomitiques. J'ai souvent observé ce fait et la terminaison en biseau de l'une ou l'autre roche. Sous ce faciès, le Portlandien se montre très développé autour de Comps où les couches dolomitiques sont généralement de couleur claire, au S de la Roque-Esclapon, dans les Montagnes de Brouis et de la Chens. Au cours de mes randonnées dans cette région, je n'ai que très exceptionnellement remarqué des traces fossiles, çà et là quelques sections de Polypiers ou de grandes *Perna* dans les divers défilés de l'Artuby, sur le plateau de Douraisse, au N des Pailles. Paul Goby m'a envoyé, du versant nord de la montagne de Brouis, enchassé dans un calcaire blanc très cristallin, un exemplaire de :

Terebratula repanda Zeuschn. sp.

Plus à l'E, nous atteignons les séries néojurassiques des « Préalpes maritimes » qui ont fait l'objet de la part de Adr. Guébard de descriptions stratigraphiques si étonnamment minutieuses et ont donné à W. Kilian l'occasion de

publier d'abondantes listes de fossiles [87]. J'ai indiqué, dans le résumé du précédent chapitre, d'après la répartition des espèces dans le Mésojurassique, qu'en réalité la plupart des formes kimeridgiennes distinguées appartenaient au sommet de l'étage. Pour la même raison, la majeure partie des espèces attribuées au Kimeridgien supérieur par W. Kilian se rattache nettement au Portlandien. On s'en rendra compte plus loin en consultant les listes que j'ai pu établir.

Les environs de Mons et d'Escragnolles ont fourni un certain nombre de fossiles que j'ai trouvés dans les anciennes collections de la Sorbonne et qui proviennent des récoltes de Ch. Vélain et de Mirapel. Ce sont :

- Rhynchonella Astieriana* d'Orb.
- *trilobata* Ziet. sp.
- *trilobata* Ziet. sp. var. *Moeschi* Haas
- *corallina* Leym. sp. var. *echaillonensis* Jac. et Fall.
- Terebratula insignis*¹ Schübl. in Ziet.
- *tychaviensis* Suess
- Terebratulina subtilistriata* Roll.

Ces Brachiopodes portaient des indications de provenance : Colle de Mons, Escragnolles, Bréasc (lire : Briasq, montagne au S d'Escragnolles dont l'hubac est couvert de très beaux Calcaires Blancs). J'ajouterai que ce lot de fossiles contenait également le moulage d'une Ammonite avec la mention « coll. Reynès², Escragnolles » rapportée à :

Perisphinctes (Berriasella) carpathicus Zitt.

De la vallée de la Siagne à la vallée du Loup. — Comme dans le secteur dont il vient d'être question, le Portlandien est également très développé entre Siagne et Loup, à l'état de Calcaires Blancs couronnant souvent des Dolomies plus ou moins épaisses. On connaît l'extrême rareté des fossiles dans ces Dolomies cristallines. Au N de Saint-Cézaire, j'ai cependant trouvé au delà du Pré-long, au voisinage du chemin de Rebuffel, dans un bloc de Dolomie noirâtre :

Pecten subspinosus Schloth. in Goldf.

Des intercalations fréquentes de Dolomies grises ou blanches, très saccharoïdes, existent aussi dans les successions de Calcaires Blancs du Signal de Cabris, de la Marbrière, de Doublier, de Caussols. Au voisinage du col du Ferrier, j'ai recueilli dans les niveaux calcaires :

Terebratula bisuffarcinata Schloth.

et dans les assises de Calcaires Blancs des gorges du Loup, au N de Gourdon, j'ai trouvé :

Rhynchonella corallina Leym. sp. var. *echaillonensis* Jac. et Fall.

¹ Détermination de la main de Munier-Chalmas.

² De Marseille.

Cependant c'est la bande portlandienne du N de la Montagne de l'Audibergue qui m'a fourni les fossiles les plus démonstratifs. En effet j'ai trouvé là :

- 1° sur la terminaison orientale du Castellaras d'Andon :
Perisphinctes Lorioli Zitt.
Simoceras cf. *venetianum* Zitt. sp.
Hoplites (Berriasella) cf. *Calisto* d'Orb. sp.

2° entre le col de la Sine et la Pinée :

Perisphinctes geron Zitt.

3° sur l'hubac, à l'E de la Pinée :

Lima cf. *mistrowitzensis* Boehm

Tous ces échantillons inclus dans un calcaire très blanc, sublithographique, à cassure esquilleuse.

Je rappelle que les assises portlandiennes des secteurs de la Région varoise orientale étudiés ci-dessus reposent sur les calcaires kimeridiens-séquaniens.

De la vallée du Loup aux vallées de l'Estéron et du Var inférieur. — Les Dolomies grises et noirâtres, saccharoïdes, et les Calcaires Blancs, généralement très nets, sont très développés sur les deux rives du Loup inférieur et au delà, entre Tourrette-sur-Loup, le bord du Var sous Saint-Jeannet et le SW de Villeneuve-Loubet. Tous les aspects, toutes les altérations superficielles qui peuvent intéresser ces deux formations sont visibles dans ce secteur. De belles carrières découvrent les Calcaires Blancs, sur une notable épaisseur, à l'W de Vence dans le quartier de la Sine ; de nombreuses tranchées de routes, avec de récentes rectifications¹, entament de beaux affleurements des mêmes calcaires à l'W de Villeneuve-Loubet. Quant aux Dolomies, elles couvrent de grandes surfaces qu'on peut étudier très aisément dans les bois entre la Colle et Vence ou dans le grand vallon du Curnier. Leurs reliefs et leurs dispositions rappellent les Dolomies de la Région varoise méridionale et, comme ces dernières, elles reposent directement sur le Bathonien supérieur.

Au delà de la ligne des Baous, vers le N, de beaux affleurements de Calcaires Blancs qui alternent avec des lits dolomitiques s'étendent sur les hauts plateaux compris entre le Loup moyen et le Var inférieur. Les Calcaires Blancs supérieurs et les Dolomies inférieures s'y montrent également en des points nombreux. Il me suffira de citer quelques lieux où toute la succession se rencontre : le N du Puy de Tourrettes jusqu'à Saint-Barnabé, les plans et les combes de part et d'autre de la Cagne, les hauteurs qui bordent le ravin de Vescagne. J'ai trouvé, en explorant cette contrée, au N du Grand Plan de Noves, un exemplaire de :

Rhynchonella corallina Leym. sp. var. *echaillonensis* Jac. et Fall.

¹ L'une de ces tranchées sur la route de Grasse montre une couche de marnes vertes entre deux bancs de Calcaires Blancs, vers la partie supérieure.

La succession néojurassique repose ici, partout, sur le Kimeridgien-Séquanien. Il en est ainsi pour la série semblable de la Montagne du Cheiron et de ses prolongements à l'E et à l'W. Il est inutile d'énumérer tous les points où la superposition des assises considérées est visible dans ce secteur, souvent très dénudé, où les affleurements abondent. Retenons seulement que les Dolomies inférieures, saccharoïdes, souvent blanchâtres, sont assez développées dans la Montagne de Thorenc, dans la Montagne de Bleine et dans le chaînon de Peyroules et de la Faye, plus au NW.

4. — CHAINES DU POURTOUR DE MARSEILLE

Abords du massif d'Allauch. — L'existence des Dolomies et Calcaires néojurassiques est connue depuis longtemps, sauf en ce qui concerne leur attribution complète au Portlandien. Haug les mentionne dans son mémoire posthume [Pr. 57].

En effectuant des levés au 1/10.000^e entre Cadolive et La Fave, j'ai étudié cette succession. Les Dolomies apparaissent à l'W et au S du vallon de la Figuière ainsi que dans la partie médiane et méridionale du vallon du Ratier. Elles sont tantôt grises, tantôt gris-blanchâtre et les intercalations de bancs calcaires cristallins ou sublithographiques qui en interrompent la monotonie sont des plus nettes. Les phénomènes d'altération que j'ai déjà signalés affectent souvent ces assises, en particulier la desquamation superficielle. Quant aux Calcaires Blancs, ils affleurent plus à l'W et forment, au-dessus des Dolomies, les escarpements au S de l'Aire de la Moure. L'ensemble constitue d'ailleurs la majeure partie de la gorge dans laquelle s'engagent les sinuosités de la grande route de Marseille entre le réservoir à l'W des Ruines du Château de Nerf et les Fours à chaux à l'E de La Fave.

Chaîne de Carpiagne. — Ce sont surtout les Dolomies qui sont développées autour du vallon de Vaufrège et du vallon de la Panouse, dans les parties élevées où elles reposent sur les calcaires séquano-kimeridgiens. Elles présentent leur aspect grisâtre et cristallin habituel, avec une stratification parfois distincte, parfois masquée. Cependant, sur les pentes du Signal de Carpiagne et après la grande montée de la Gineste, on peut observer quelques intercalations de couches calcaires. Les Calcaires Blancs affleurent sur l'hubac du massif, plongeant au N, à la descente de la Barrasse; ils présentent, sur quelques bancs, une texture très cristalline.

Chaines de la Nerthe et de l'Etoile. — Je ne rappellerai pas, à propos de ces chaînes, les premières contributions de Coquand et de Dieulafait dont on

connaît les discussions de tour vif, assaisonnées de propos sentencieux d'Hébert, approuvés pour l'un de ces géologues, généralement critiques pour l'autre. Il faut arriver aux travaux de Collot [18], qui décrit surtout les aspects lithologiques des Dolomies et des Calcaires Blancs, et de Repelin [109], qui en expose les caractères stratigraphiques, pour acquérir des données plus précises. Je ne puis que renvoyer le lecteur aux diagnoses exactes indiquées par Collot. On retrouve, dans la Chaîne de la Nerthe et de l'Etoile, l'aspect que j'ai mentionné à tant de reprises dans les séries des autres régions. Mon excellent collègue et devancier J. Repelin a rapporté au Kimeridgien, comme beaucoup d'anciens auteurs qui ont étudié quelques parties des Chaines Provençales, la masse des Dolomies inférieures aux Calcaires Blancs. J'ai indiqué, à propos des successions passées en revue depuis la vallée du Var jusqu'à ces environs de Marseille, combien les Dolomies étaient pauvres en fossiles, pour ne pas écrire stériles. Or, J. Repelin a eu la chance de rencontrer, dans les Dolomies des chaînes qui nous occupent ici, quelques fossiles, en assez mauvais état, remarque-t-il, dont certains lui ont fourni des déterminations : des Pectinidés, des tiges d'Apiocrinidæ, un Polypier, « *Rhynchonella Astieri* (?) » et *Megerlea pectunculoides* in Quensiedt ». Et cette récolte publiée vint étayer l'attribution des Dolomies au Kimeridgien.

Apportons maintenant des précisions plus serrées. Nous avons vu plus haut que *Rhynchonella Astieriana* d'Orb. et les formes voisines, en particulier *Rh. corallina* Leym. sp. var. *echaillonensis* Jac. et Fall. caractérisent le Portlandien. Quant à *Terebratella* (= *Ismenia*, = *Megerlea*) *pectunculoides* Schloth., elle caractérise également des terrains reconnus depuis longtemps comme Portlandiens¹ (Nattheim, Kelheim, Le Lémenc) et nettement datés comme tels, plus récemment (Salève, Hérault).

Faut-il ajouter que les Dolomies en question, dont les seuls fossiles se rattachent au Portlandien, reposent dans la Nerthe et dans l'Etoile, sur des calcaires beige, épais, dont la faune est nettement kimeridgienne, d'après les trouvailles de Repelin lui-même (« *Perisphinctes balderus*, *Oppelia trachynota* »²) ? et que leur situation est celle de toutes les séries où elles surmontent les mêmes calcaires ?

Venons, après ces quelques réflexions nécessaires, aux affleurements du Portlandien dans les chaînes de la Nerthe et de l'Etoile. Dans la Nerthe, les Dolomies grises en gros bancs ou sans stratification apparente, avec quelques intercalations de bancs calcaires cristallins, sont extrêmement développées sur les deux revers de la chaîne, surtout au S. Les Calcaires Blancs le sont au N, entre le Rove et le moulin des Cadenaux, comme l'a montré Repelin. Le célèbre vallon de la Cloche, connu depuis les premières recherches de Coquand, traverse ces assises dans lesquelles Dieulafait a récolté les *Diceras* qu'il adressa à

¹ Voir Émile HAUG. *Traité de Géologie*, II, 2, p. 1091.

² Associées à *Perisph. polyplocus* qui passe du Séquanien supérieur dans le Kimeridgien.

la Sorbonne. Je les ai trouvés dans nos anciennes collections. Ils se rapportent aux variétés d'*Heterodicerias Luci* Defr. distinguées par Boehm :

Heterodicerias Luci Defr. sp. var. *communis* Boehm
— var. *ovalis* Boehm

(du Portlandien de Stramberg, en Moravie).

Dans la chaîne de l'Etoile, les Dolomies surtout s'étendent au S de Septèmes et au SE presque jusqu'au sommet du Signal de Septèmes et jusqu'au pied de l'escarpement de la Grande Etoile, ces deux éminences étant couronnées chacune par un témoin de Calcaires Blancs. Au SE de Septèmes, dans le vallon de la Barre et au delà, sur les pentes du Signal, les Dolomies sont litées, avec de minces intercalations calcaires.

5. — CHAINES DES ENVIRONS D'AIX

Dolomies et Calcaires Blancs sont largement représentés dans les chaînes au S et à l'E de la vallée de Vauvenargues, la Sainte-Victoire, la Gardiole. Les aspects lithologiques sont ceux que nous avons trouvés dans les régions précédemment étudiées. Dans les couches inférieures, des intercalations calcaires, cristallines ou sublithographiques. Dans les assises supérieures, de fréquentes alternances dolomitiques, blanchâtres. Au cours de mes randonnées dans ces montagnes, je n'ai jamais vu de traces fossiles dans les Calcaires Blancs en dehors de quelques sections de Polypiers au bord de la route de Pourrières à Rians, à l'W du sommet du Pain de Munition. Collot avait, d'ailleurs, signalé des Coraux [Pr. 15], des débris de Térébratules, des Nérinées, des radioles d'Oursins sur le plateau du Puits-de-Rians.

Au N de la vallée de Vauvenargues et sur les sommets de Montmajor, de même que dans le chaînon de Concors, les Dolomies, très épaisses (traversée du Sambuc), supportent des calcaires beige foncé et grisâtres, en bancs réguliers généralement plus minces que les assises de calcaire blanc. Ces couches qui présentent quelques nodules siliceux blanchâtres, assez épars, vers la base, rappellent les calcaires portlandiens de la clue de Chasteuil dans la Région varoise septentrionale.

6. — CADRE SUBALPIN

Le caractère du Portlandien, dans le N et le NE du périmètre des Chaînes Provençales, est trop connu pour que j'insiste sur le *faciès tithonique* qu'il montre. Les travaux de W. Kilian en ont signalé toutes les particularités pétrographiques et la faune, ainsi que les points principaux où ces caractères avaient été observés [82, 83]. Le lecteur se reportera donc à ces publications. Je me bornerai à mentionner les points de la bordure subalpine, immédiatement

autour des Chaînes Provençales, où le *Tithonique* est nettement représenté : chaîne des Dourbes et son prolongement au SE dans le pli de Chaudon-Norante et la Montagne de Vibres ; chaînon de la Blache au N de Castellane ; chaînon de Lauppe, clue de Saint-Julien, N de Demandolx et de Soleilhas. On sait que, plus à l'E et au SE, jusque dans la chaîne du Vial, les calcaires néojurassiques sont généralement de couleur beige foncé ou grise, avec de nombreuses veinules de calcite et quelques silex, très épars, vers la base. Le Portlandien de la clue d'Aiglun et des environs de Roquestéron montre un faciès mixte qui rappelle l'aspect des calcaires de la clue de Chasteuil (Basses-Alpes).

Quant aux successions portlandiennes de la rive gauche du Var jusqu'à la frontière italienne, elles s'apparentent nettement par leurs faciès avec les séries des régions varoises orientale et méridionale. Ce sont des Calcaires Blancs, très souvent envahis par une dolomitisation accentuée, avec des teintes claires, et des Dolomies saccharoïdes gris-clair ou blanchâtres. De nombreux points montrent cet aspect : Mont Chauve d'Aspremont, Mont Boron, Mont de la Bataille, cap Ferrat, cap Martin. Généralement pas de traces fossiles. Cependant, j'ai remarqué des sections d'*Heterodicerias* dans les Calcaires Blancs du chaînon de Sainte-Agnès et, dans la même roche, aux environs du col du Mont Gros, avec des sections de Nérinées et de grands Polypiers.

LISTE DES FOSSILES RECUEILLIS DANS LE PORTLANDIEN DES CHAINES PROVENÇALES

Céphalopodes.

1. * *Phylloceras Calypso* d'Orbigny¹ = *Phyll. Silesiacum* OPPEL sp. *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, XVII, p. 550, 1865. Voir Zittel. *Palæont. Mittheil.*, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten, p. 62, Tab. 5, fig. 1-7, 1868. — Un ex. — « Chasteuil » (Sorb.).
2. * *Perisphinctes exornatus* CATULLO. *Memoria geognost. paleozoica sulle Alpi Venete*, App. I, p. 10, tav. 13, fig. 2, 1847 et *Mem. del I. R. Istituto veneto di Scienze*, p. 212, tav. III, fig. 2, 1855. Voir Zittel. *Palæont. Mittheil.*, Die Fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden Tithonbildungen, p. 224, Taf. 34, fig. 2 et 3, 1870. — Un ex. de grande taille. — « Chasteuil » (Sorb.).
3. * *Perisphinctes transitorius* OPPEL sp. *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, XVII, p. 554, 1865. Voir Zittel, *op. cit.*, Die Cephal. d. stramb. Sch., p. 103, Tab. 22, fig. 1-6, 1868. — Un ex. — « Chasteuil » (Sorb.).
4. *Perisphinctes geron* ZITTEL. *Palæont. Mittheil.*, Die Fauna der aeltern..., *op. cit.*, Bd II, p. 230, Taf. 35, fig. 3, 1870. — Un ex. entier, avec un ombilic

¹ Les espèces précédées d'un astérisque portaient des déterminations anciennes d'Émile Haug. J'ai ajouté toutes les références utiles.

un peu empâté par la gangue de calc. blanc. Dernier tour avec de très nombreuses côtes, fines, très rapprochées, bifurquées au milieu du flanc. Section conforme aux descript. et fig. origin. — Route de Thorenc, entre le col de la Sine et la Pinée (L.).

5. * *Perisphinctes geron* ZITTEL. — Plus. ex. « Chasteuil » (Sorb.). [Pl. XIX, fig. 5].

6. *Perisphinctes Lorioli* ZITTEL, *op. cit.*, Die Cephal. d. stramb. Sch., p. 103, Tab. 20, fig. 6-8, 1868. — Un fragment de tour mais avec la costulation très caractéristique de cette esp. et des dimensions qui me le font rapporter à la fig. 6 du mém. de K. A. Zittel. Côtes ombilicales régulièrement bifurquées avec une inflexion très nette des côtes ainsi divisées sur la région externe légèrement déprimée. — Andon (L.).

7. *Simoceras cf. venetianum* ZITTEL sp. Die Fauna der aeltern..., *op. cit.*, p. 221, Taf. 33, fig. 8, 1870. Voir aussi L. Pervinquièrre. Etudes de Paléontologie tunisienne, I, Céphalopodes des Terr. secondaires, p. 30, pl. I, fig. 10-11, 1907. — Un fragment montrant nettement la costulation et l'interruption des côtes sur la région externe. — Andon (L.).

8. *Hoplites (Berriasella) carpathicus* ZITTEL sp. Die Cephal. d. stramb. Sch., *op. cit.*, p. 107, Taf. 18, fig. 5, 1868. — Un petit éch. avec la fine costulation fig. par Zittel (fig. 5 origin.) et la bifurcation des côtes aux 2/3 ext. du flanc. — Ravin de Robion (L.), et un moulage de la même forme (Sorb., coll. Reynès) d'Escragnolles.

9. *Hoplites (Berriasella) cf. Calisto* D'ORBIGNY sp. Paléont. franç., Terr. jurass., Céphalop., p. 551, pl. 213, fig. 1 et 2, 1847. Voir aussi Zittel. Die Cephal. der Stramb. Sch., *op. cit.*, p. 100, Taf. 20, fig. 5, 1868. — Fragment de dernier tour conforme à la fig. donnée par Zittel. — Andon (L.).

10. *Aspidoceras Piccininii* ZITTEL. Die Fauna der aeltern..., *op. cit.*, p. 200, Taf. 29, fig. 5, 1870. — Un fragment assez complet de dernier tour. Taille, enroulement, ornementation absolument conformes à la fig. origin., mais la file de petits tubercules périombilicaux est légèrement plus distincte. — Aups à l'E, colline des Infirmières (L.).

11. * *Waagenia Beckeri* NEUMAYR. Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, *Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.*, Bd V, p. 202, Taf. XXXVIII, fig. 3 et 4, 1873. — Plus. ex. — « Chasteuil » (Sorb.).

12. * *Lissoceras elimatum* (Zeuschner) OPPEL. Die Cephal. d. stramb. Sch., *op. cit.*, p. 79, Tab. 13, fig. 1-7, 1868. — Plus. ex. — « Chasteuil » (Sorb.).

13. * *Lissoceras tenuifalcatum* NEUMAYR, *op. cit.*, p. 162, Tab. XXXI, fig. 5, 1873. — Un ex. — « Chasteuil » (Sorb.).

14. * *Oppelia lithographica* OPPEL. *Palæont. Mittheil.*, Bd I, Ueber jurassische Cephalopoden, p. 248, Tab. 68, fig. 1 à 3, 1863. — Un ex. — « Chasteuil » (Sorb.).

15. * *Oppelia* indéterm. — Un ex. — « Chasteuil » (Sorb.).

Lamellibranches.

16. *Arca* sp. — Rougon (Sorb.).

17. *Pecten subspinosus* SCHLOTHEIM in Goldfuss. Petrefacta Germaniæ, Bd II, Tab. CX, fig. 4 a. Voir Georg Boehm. Die Bivalven der Stramberger Schichten, *Palæont. Mittheil.*, p. 612, Taf. 67, fig. 40 et 41, 1883. — Ex. dans les Dolomies gris-noirâtre, 6 à 7 côtes rayonnantes, très convexes, avec les petits plis d'accroissement que montrent les fig. origin. — N de Saint-Cézaire (L.).

18. *Pecten ertensis* GEMMELLARO et DI BLASI in G. G. Gemmellaro. Studi paleontologici sulla fauna del calcare a *Terebratula janitor* del Nord di Sicilia, part. III, p. 61, tav. IX, fig. 8-10, 1871. — Un ex. dans les Dolomies grises, tout à fait conforme aux diagn. et fig. origin. — N d'Aups, chemin des Grottes (L.).

19. *Pecten anastomoplicus* GEMM. et DI BLASI in Gemmellaro, *op. cit.*, p. 59, tav. IX, fig. 4-7, 1871. — Plus. ex. entiers ou fragmentés avec costulation nette. Ailerons en partie conservés. — E d'Aups, colline des Infirmières (Coll. Alb. F.-de Lapparent), Rougon (Sorb.).

20. *Pecten arotoplicus* GEMM. et DI BLASI in Gemmellaro, *op. cit.*, p. 62, tav. X, fig. 6-10, 1871. — Plus. ex. montrant la valve inf. un peu renflée et les fines et nombreuses côtes de cette esp. — Rougon (Sorb.).

21. *Hinnites gigas* G. BOEHM. Die Fauna des Kelheimer Dicerias-Kalkes, II, Bivalven. *Palæontographica*, XXVIII, p. 182, Taf. XL (XXIV), fig. 11 et 12, 1881. — Plus. ex. dont un de grande taille. Côtes flexueuses, rayonnantes, ponctuées, quelques-unes plus saillantes que les autres. — Petit Plan de Canjuers (comm. de la coll. de Blacas), Rougon (Sorb.).

22. *Hinnites subtilis* BOEHM, *op. cit.*, Fauna des Kelheimer..., p. 182, Taf. XXIV, fig. 4, 1881. — Un ex. avec le bord libre de la valve un peu brisé. Costulation et expansions latérales au niveau du crochet absolument conformes aux descript. et fig. origin. — Rougon (Sorb.).

23. *Lima (Plagiostoma) latelunulata* BOEHM, *op. cit.*, Die Fauna des Kelheimer Dicerias-Kalkes, p. 180, Taf. XXXVIII (XXII), fig. 2 et 3, 1881. — Grand *Plagiostoma* avec une faible ornementation, stries rayonnantes, quelques plis concentriques à peine marqués vers le bord libre. Lunule large avec stries concentriques visibles. — Petit Plan de Canjuers (comm. de la coll. de Blacas).

24. *Lima cf. mistrowitzensis* BOEHM. Die Bivalven der Stramb. Sch., *op. cit.*, p. 638, Tab. LXIX, fig. 21-22, 1883. — Une valve droite légèrement fragmentée mais costulation nette. — Entre la Pinée et Cipières, dans les Calc. Blancs (L.).

25. *Heterodicerias Luci* (DEFrance). Dict. des Sc. natur., T. 13, p. 177, 1819. A. FAVRE. Observations sur les *Dicerias*, p. 163, pl. I, fig. 1 et 2; pl. II, fig. 1-4, 1843. Voir H. Douvillé. *Palæontologia Universalis*, fiches 173, 173^a, 173^b, 1910. — Plus. ex. qui se rapportent plutôt aux var. *communis* et *ovalis* distinguées par G. BOEHM. Die Bivalven der Stramb. Sch., *op. cit.*, p. 527, Taf. LIV, fig. 11-

19; Taf. LV, fig. 3-9; Taf. LVI, fig. 1-4 et p. 531, Taf. LVI, fig. 7-9, 1883. — Rougon (Sorb.), La Nerthe (Sorb.).

26. Moules internes de Lamellibranches : *Modiola*, *Perna*, *Trigonia*... — Rougon (Sorb.).

Gastéropodes.

27. *Tylostoma ponderosum* ZITTEL. Die Gastropoden der Stramberger Schichten. *Palæont. Mittheil.*, Bd II, p. 411, Tab. 46, fig. 3-7, 1873. — Plus. ex. dont quelques-uns de grande taille. — Rougon (Sorb.).

28. *Chilodonta victrix* ZITTEL, *op. cit.*, p. 396, Taf. 43, fig. 10 et 11, 1873. — Un ex. — Rougon (Sorb.).

29. Moules internes de Gastéropodes divers. — Rougon (Sorb.).

Brachiopodes.

30. *Rhynchonella trilobata* v. ZIETEN. Les Pétrifications de Wurtemberg, p. 56, Tab. LXII, fig. 3, 1830. — Un éch., déterminé par Munier-Chalmas, absolument conforme à la fig. origin. — Escragnolles (Sorb.).

31. *Rhynchonella trilobata* Ziet. sp. var. *Moeschi* HAAS. Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Jura-gebirges und seiner angrenzenden Landestheile. *Mém. Soc. paléont. suisse*, t. XVII, p. 58, pl. VII, fig. 9; pl. VIII, fig. 1 et 2, 1890. Voir Ch. Jacob et Paul Fallot. Etude sur les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mésocrétacées du Sud-Est de la France. *Mém. Soc. paléont. suisse*, t. XXXIX, p. 42, pl. V, fig. 3-6, 1913. — Plus. ex. conformes aux fig. indiquées. — Escragnolles, Briasq (Sorb.).

32. *Rhynchonella Astieriana* D'ORBIGNY. Paléont. franç., Terr. crétacés, p. 14, pl. 492, fig. 1-4, 1847. Voir Ch. Jacob et P. Fallot, *op. cit.*, p. 43, pl. V, fig. 7 et 8, 1913. — Un grand ex. absolument conforme à la fig. 8^b du mém. de Jacob et Fallot. — Escragnolles, Briasq (Sorb.).

33. *Rhynchonella corallina* Leymerie sp. 1846, var. *echaillonensis* JACOB et FALLOT, *op. cit.*, p. 47, pl. VI, fig. 1 à 8, 1913. (Leymerie. Statistique géol. et minéral. de l'Aube, p. 256, pl. 10, fig. 16-17, 1846). — Plus ex. conformes aux fig. 6 et 7 du mém. de Jacob et Fallot. — Rougon (Sorb., L.); Escragnolles, Briasq (Sorb.); gorges du Loup (L.); chemin de Vescagne (L.).

34. *Terebratula moravica* GLOCKER. Bemerkungen über einige Terebrateln aus dem Jurakalk Mährens und Ungarns. *Nova Acta Acad. cæs. Leop. Car.*, Vol. XXI, p. 497, tab. 35, fig. 1-8, 1845. Voir Ed. Suess. Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. *Beitr. z. Palæontographie von Oesterreich*, Bd I, p. 29, Tab. 2, fig. 4-6, 1859 et G. G. Gemmellaro. Fauna a Tereb. janitor..., *op. cit.*, p. 9, tav. II, fig. 8-13, 1871. — Plus. ex. montrant tous les caractères de cette espèce. — Rougon (Sorb.); au-dessus de Moustiers-Sainte-Marie (L.) [Pl. XIX, fig. 6].

35. *Terebratula tychaviensis* SUSS. Die Brachiop. d. Stramb. Sch., *op. cit.*,

p. 30, Taf. III, fig. 2-4, 1859. — Plus. ex. très nets. — Rougon (Sorb.); « Chasteuil »¹; La Colle de Mons (Sorb.); Briasq (Sorb.).

36. *Terebratula insignis*² Schübler in ZIETEN. Les Pétrifications de Wurtemberg, p. 53, Tab. XL, fig. 1, 1830. Voir Quenstedt. Der Jura, p. 748, Taf. XCI, fig. 15, 1858. — 2 ex. — La Colle de Mons (Sorb.).

37. *Terebratula repanda* ZEUSCHNER sp. Paläontologische Beiträge zur Kenntniss des weissen Jurakalkes von Inwald bei Wadowice. *Abh. der böhm. Gesellsch. d. Wissensch.*, p. 18, Tab. IV, fig. 1-4, 1857. Voir Suess, *op. cit.*, p. 36, Tab. IV, fig. 2, 1859. — Une valve ventrale dont l'ornementation treillisée, bien conservée, et la forme se rapportent exactement aux fig. indiquées. — Versant nord de la Montagne de Brouis (Go.).

38. *Terebratula bisuffarcinata* SCHLOTHEIM. Die Petrefaktenkunde, p. 279, 1820 (*Terebratulites*). Voir Suess, *op. cit.*, p. 25, Tab. I, fig. 1-3, 1859. — Un ex. entier avec la forme générale et les 2 plis aigus de la commissure frontale. — Col du Ferrier (L.).

39. *Terebratula* cf. *nebrodensis* GEMMELLARO. Fauna a Ter. janitor..., *op. cit.*, p. 7, tav. II, fig. 3, 1871. — Un ex. se rapproche nettement de cette forme. — E d'Aups, colline des Infirmières (Alb. F.-de Lapparent).

40. *Terebratulina subtilistriata* ROLLIER. Synopsis, III, p. 190, 1918 pour *Tereb. subtilistriata* Schloth. in Suess, *op. cit.*, 1858. — Un éch. allongé avec 2 dépressions assez marquées sur la valve dorsale. — Briasq (Sorb.).

41. *Pygope janitor*³ PICTET. Mélanges paléontologiques, p. 161, pl. 30, 1863. — Plus. ex. — « Chasteuil » (Sorb.).

Echinodermes.

42. *Cidaris marginata*⁴ GOLDFUSS, 1826. Voir Cotteau. Paléont. franç., Terr. jurass., t. X, 1^{re} part., p. 179, pl. 190, fig. 9-11; pl. 191 et 192, 1875-1880. — Un ex. — Rougon (Sorb.).

43. *Hemicidaris splendida* COTTEAU⁵, *op. cit.*, t. X, 2^e part., p. 185, pl. 313 et 314, fig. 1, 1881. — Rougon (Sorb.).

44. *Pseudodiadema rougonense* COTTEAU⁵, *op. cit.*, t. X, 2^e part., p. 389, pl. 368, fig. 15-18, 1882. — Rougon (Sorb.).

Cœlentérés.

45. *Cyathophora* sp.⁶ — Rougon (Sorb.).

46. *Latimœandraræa* sp.⁶ — id.

47. *Astroccœnia* sp.⁶ — id.

48. *Montlivaultia* sp.⁶ — id.

¹ Ex. de Chasteuil, déterminé. Ém. Haug.

² déterminé. Munier-Chalmas.

³ déterminé. Ém. Haug.

⁴ — Cotteau.

⁵ déterminé. Cotteau, ex. figurés (types).

⁶ déterminés. génériques de J. Alloiteau.

RÉSUMÉ. — FACIÈS. — COMPARAISONS

A la fin du chapitre II de la V^e partie, j'indiquais la brièveté que devait présenter le résumé. Une telle concision s'appliquera au résumé stratigraphique qui concerne le Jurassique supérieur.

En effet, les faciès du Portlandien, sans avoir la remarquable uniformité des calcaires kimeridgiens et séquaniens, montrent cependant une grande constance.

Les caractères pétrographiques qui marquent l'ensemble Dolomies et Calcaires Blancs se répètent dans toutes les régions distinguées. Les variations ne portent que sur l'épaisseur relative des deux formations et sur les intercalations des bancs calcaires dans la masse dolomitique. Encore ces variations sont-elles toutes locales.

Les Dolomies qui forment la base du Portlandien sont généralement grises et saccharoïdes. Leur stratification est parfois indistincte. Elles ne contiennent pas de fossiles généralement. Les quelques traces observées ou recueillies çà et là se rapportent au Jurassique supérieur.

Les Calcaires Blancs qui reposent sur la formation précédente sont sublithographiques ou cristallins, de cassure conchoïdale accompagnée de menues esquilles tranchantes. Ils sont disposés en bancs réguliers.

Dans les Dolomies s'intercalent fréquemment des couches calcaires claires, souvent blanchâtres, de texture comparable à celle des Calcaires Blancs. Dans ces derniers se produisent des alternances de couches dolomitiques généralement claires et très cristallines.

La faune recueillie dans les Calcaires Blancs, en quelques points seulement, au voisinage du cañon du Verdon (Rougon) ou dans les environs d'Escragnolles donne à cette formation un cachet nettement coralligène. Dans les autres lieux où l'on peut recueillir des fossiles isolés, très rares d'ailleurs, ce sont des éléments de la même faune. Un très petit nombre d'Ammonites, également isolées (hubac de l'Audibergue, Andon, Robion, Aups).

Quelques Ammonoïdés cependant, avec *Pygope janitor* Pict., ont été récoltés jadis dans la cluse de Chasteuil, dans une série jurassique encadrée au N et au S par l'ensemble Dolomies-Calcaires Blancs. Il s'agit ici, évidemment, d'une récurrence du faciès tithonique à peu de distance de la limite septentrionale des Calcaires Blancs des environs de Castellane.

A l'aide des caractères lithologiques de ces Calcaires et des organismes recueillis dans l'ensemble portlandien des Chaînes Provençales, les comparaisons avec d'autres régions sont aisées. Mes devanciers les ont déjà faites. Je les précise en les étayant sur les fossiles rassemblés. En France, les formations coralligènes correspondantes sont le Salève, le Lémenc, le Bec de l'Échaillon dans le Bassin du Rhône, — le Bois de Mounier dans le Gard, les environs de

Murles dans l'Hérault. En Franconie, ce sont les couches de Nattheim. En Souabe, les couches de Kelheim. En Moravie, à Stramberg, c'est l'association des couches à Céphalopodes et coralligènes.

Quant à l'extension du Portlandien, elle montre, plus encore que pour les termes précédents de la série jurassique, une transgressivité accentuée. Dans toutes les régions distinguées, les couches néojurassiques sont représentées, parfois avec prédominance des Dolomies, parfois des Calcaires Blancs. Ce Portlandien couvre tantôt, directement, le Bathonien supérieur (Région varoise méridionale, sud de la Région varoise orientale), tantôt le Kimeridgien.

SEPTIÈME PARTIE

CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES

(Jurassique moyen et supérieur)

A la fin du premier fascicule de cet ouvrage, j'ai présenté quelques conclusions générales qui se dégagent de l'ensemble des faits exposés concernant la distribution et la constitution du Lias et du Jurassique inférieur dans les Chaînes Provençales.

Toutes les données précises rassemblées maintenant sur le Jurassique moyen et le Jurassique supérieur de ces Chaînes appellent également quelques conclusions stratigraphiques.

Comme je l'ai fait déjà (Fasc. I, encartage à la suite de la p. 374), je totalise sous forme de tableau (voir ci-contre), d'une manière très concise, les indications relatives à la répartition de ces terrains et à leurs faciès. Les résumés placés à la fin de chaque chapitre des V^e et VI^e parties ont groupé toutes les données acquises à cet égard. Je n'y reviens pas.

Quels sont les caractères généraux des formations étudiées ?

Tous les dépôts considérés sont marins.

Le **Jurassique moyen** représenté à la base par l'Argovien, au-dessus par l'ensemble Séquanien-Kimeridgien, est constitué par des calcaires. Calcaires grumeleux, le plus souvent, avec intercalations calcaréo-marneuses et abondance plus ou moins apparente de glauconie, pour l'Argovien. Calcaires généralement de teinte beige, en bancs très réguliers, souvent sublithographiques, pour le Séquanien et le Kimeridgien.

L'Argovien, malgré sa richesse en Ammonoïdés, garde un caractère néritique.

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA DISTRIBUTION DU JURASSIQUE MOYEN ET SUPÉRIEUR DES CHAINES PROVENÇALES

	Chaines des environs d'Aix		Chaines du pourtour de Marseille		Région varoise méridionale		Région varoise septentrionale		Région varoise orientale		Cadre subalpin		
	Vallée de Vauvenargues		Nerthe et Etoile	Abords du massif d'Allauch	Sainte-Baume et ses enveloppes	Environs de Toulon jusqu'à l'Argens	Nord de l'Argens	Environs de Castellane	D'Antibes à Grasse	N et NW de Grasse — Chaines des Baous	Nord et NE	Est et SE	
	au Nord	au Sud											
Jur. sup. Portlandien	Calcaires gris Dolomies		{ Calcaires Dolomies }				{ Blancs miers }				Calcaires gris	Calcaires Blancs Dolomies	
Jur. moyen Kimeridgien et Séquanien			(F)					(F)		(F)			
	← Calcaires beige →					O		Calcaires beige (F)		O	Calcaires beige (F)	Calcaires gris	Calcaires beige
Argovien	Calcaires gris, grumeleux, glauconieux (F)		Calcaires blonds et beige clair (qq. F)	O	O	O	Calcaires blonds et beige clair (F) puis grumeleux, glauconieux (F)	Calcaires grisâtres, grumeleux, glauconieux (F)		O	Calcaires beige clair puis glauconieux (F)	Calcaires gris glauconieux (F)	Calcaires beige clair, un peu glauconieux (F)

Si l'abondance des *Phylloceras* en quelques points au N des Régions varoises septentrionale et orientale est évidente, les Ammonites qui les accompagnent demeurent les mêmes formes qu'ailleurs.

Le Séquanien et le Kimeridgien sont pauvres en fossiles. Mais les espèces qu'on a pu recueillir n'autorisent pas l'attribution à une formation bathyale des calcaires qui les contiennent. Tout au plus peut-on remarquer qu'il s'agit de sédiments plus épais, plus homogènes et peut-être plus profonds que les dépôts argoviens.

Le Jurassique supérieur représenté par l'ensemble du Portlandien comprend à la base les Dolomies grises bien connues et au-dessus les Calcaires Blancs. Tout se rapporte à des formations coralligènes comme les organismes recueillis le montrent, sauf une récurrence du faciès lithonique, d'ailleurs partielle du point de vue pétrographique, au S de Chasteuil (Basses-Alpes).

Le sommet des Calcaires Blancs passe-t-il insensiblement à la partie inférieure du Valanginien ? comme Haug l'a indiqué dans la Région varoise méridionale. Des observations minutieuses faites par J. Pfender¹ dans cette région établiraient la séparation à partir d'un mince niveau de marnes vertes qui marquerait la terminaison des calcaires portlandiens.

Venons à la répartition générale des deux termes de la série jurassique étudiés. L'Argovien existe dans les régions considérées, directement en repos sur le Callovien, sauf dans le massif de la Sainte-Baume, dans la région toulonnaise jusqu'à l'Argens, dans la contrée située entre Antibes et Grasse où il n'est pas représenté. Il ne recouvre un Oxfordien certain qu'au N et à l'E de la Sainte-Victoire.

Le Séquanien-Kimeridgien s'étend davantage. Absent dans la région toulonnaise, il apparaît déjà au S de Tourves, puis dans l'Olympe et la Sainte-Baume où le Callovien le supporte directement. Absent également dans le secteur sud de la Région varoise orientale, entre Grasse et la Méditerranée, il repose partout sur l'Argovien ou couvre de larges surfaces dans les autres divisions géographiques adoptées.

Le Portlandien dépasse encore, en extension, les limites des termes précédents. Il n'est pas une région où l'une ou l'autre des formations qui le constituent ne soient représentées. Je rappelle qu'il couvre partout soit l'Éojurassique (Bathonien supérieur), soit le Jurassique moyen.

Les caractères de transgressivité graduelle qui se dégagent des distributions générales du Jurassique moyen et supérieur que je viens de résumer apparaissent donc nettement. Ils soulignent les lacunes originelles que j'avais précisées dans les conclusions du premier fascicule de cet ouvrage (p. 377) concernant le Jurassique inférieur. Comme je l'ai admis, je crois que l'absence à peu près générale de l'Oxfordien sous l'Argovien, sauf dans la vallée de Vauvenargues,

¹ Ce sont surtout les recherches micrographiques poursuivies par J. Pfender sur la texture de très nombreux échantillons de ces calcaires qui apporteront les précisions utiles. Déjà, la présence de Clypéines dans le Jurassique supérieur est un fait intéressant.

correspond à une de ces lacunes. Ainsi s'explique également l'absence de l'Argovien sous l'ensemble Séquanien-Kimeridgien de la Sainte-Baume et de l'Olympe. Il est, d'ailleurs, probable que les lacunes stratigraphiques en question et, ensuite, l'extension graduelle du Jurassique moyen et supérieur ont été en relation, comme je l'ai montré déjà, avec les oscillations du socle ancien des Maures et de l'Estérel. Ce ne sera plus, comme au Lias et au Jurassique inférieur, un mouvement de bascule agissant de l'E à l'W. Ce sera un affaissement périphérique de toute la bordure du massif ancien. D'où résultera non pas la couverture générale du socle par les dépôts marins méso- et néojurassiques, mais l'encerclement du massif émergé par des gains successifs sur son pourtour. Affaissement et gains qui expliquent l'épaisseur relative des sédiments considérés.

Rappelons maintenant que la distribution des dislocations et des déformations qui ont donné naissance aux Chaînes Provençales, depuis la Méditerranée jusqu'au périmètre fixé dans cet ouvrage, est indépendante de la répartition des faciès [Voir *Pr.* 66, 67, 68, 69]. Une revision générale des éléments structuraux distingués dans ces Chaînes reste à faire. Elle précisera l'emplacement et les limites des divers styles tectoniques qu'on peut admettre. Elle aboutira sans doute à une notable réduction des translations d'unités détachées de leurs racines. Ce qui a trait au Jurassique ne saurait étayer aucune interprétation de ce dernier genre.

Comme il l'a peut-être constaté dans le fascicule I de cette publication, le lecteur se rendra compte que le principal intérêt du second fascicule, livré maintenant à sa critique, se trouve dans l'information stratigraphique précise qui concerne, cette fois, le Jurassique moyen et supérieur. Le travail paléontologique qui en est le corollaire indispensable a porté sur plus de 250 espèces fossiles.

Et voici, brièvement exposés, les résultats acquis :

- 1° L'extension, la nature des sédiments, la faune décrite de tous les gisements étudiés de l'Argovien sont désormais connus.
- 2° La même observation s'applique au Séquanien et au Kimeridgien avec la répartition entre les deux étages des faunes examinées.
- 3° Par des observations d'ordre stratigraphique et paléontologique, l'attribution au Portlandien des Dolomies et des Calcaires Blancs qui terminent le Jurassique se trouve justifiée, surtout en ce qui concerne la première formation.

Ce travail est le fruit de longues années de recherches et de réflexions. Sa réalisation ne devait comporter aucune hâte, en raison de l'étendue des contrées observées et de la somme de matériaux réunis. L'un des principaux mobiles de l'auteur est que cette œuvre puisse apporter une contribution *utile* aux géologues.

APPENDICE PÉTROGRAPHIQUE

Depuis longtemps j'ai fait exécuter au Laboratoire de Géologie de la Sorbonne des lames minces dans les roches liasiques et jurassiques des Chaînes Provençales. Au fur et à mesure que mes études stratigraphiques portaient sur telle ou telle région, j'avais prélevé des échantillons de roches pour préciser, s'il était besoin, les observations relatives aux divers faciès. Ainsi mes examens micrographiques ont pu porter sur un nombre suffisant de matériaux, principalement sur les calcaires, les calcaires dolomitiques et les dolomies. Dans tous les cas, le résultat de ces examens a confirmé les attributions d'âge auxquelles m'avaient conduit les observations sur le terrain. Cette confirmation fondée sur la microstructure des roches considérées n'était pas négligeable, surtout pour des ensembles à peu près azoïques sur de grandes étendues, comme les calcaires séquano-kimeridgiens et les Calcaires Blancs portlandiens. Il ne saurait être question d'énoncer ici toutes les diagnoses des nombreux échantillons prélevés et examinés. Je me bornerai à en transcrire quelques-unes.

1. Calcaire rhétien, gorge de Sainte-Christine, près Cuers (Var) [Pl. XX, fig. 1].

Calcaire finement granuleux avec quelques plages de Calcite cristallisée en éléments moyens ou en filonnets. Ça et là, très disséminés, quelques cristaux de Dolomite. Très nombreuses sections d'organismes : fragments de test de Lamellibranches, petits Gastéropodes, tests de Brachiopodes, débris de Crinoïdes.

2. Calcaires rhétiens des Pomets près Toulon, des collines d'Hyères, du flanc S du Malmont au N de Draguignan, de Courmettes : observations absolument semblables quant à l'aspect de la roche et aux sections d'organismes.

3. Calcaire du Domérien d'Ollioules (Var).

Calcaire grenu avec quelques plages de Calcite plus largement cristallisée. Grains de Limonite disséminés et imprégnations ferrugineuses sur le fond, très irrégulièrement distribuées. Quelques grains de quartz de petite taille. Nombreux organismes : fragments de test de Brachiopodes, de Gastéropodes ; débris échinodermiques ; Bryozoaires ; Foraminifères (*Lagena*, *Nodosaria*, *Orbulina*, *Spirillina*, *Cristellaria*)¹.

¹ La majeure partie de ces déterminations de Foraminifères m'a été indiquée par J. Pfen-der qui a bien voulu examiner cette préparation.

4. **Calcaires du Domérien et du Toarcien** du flanc sud de la Sainte-Baume (Le Puits d'Arnaud), du vallon de Dardennes près Toulon, du N de Puget-ville (Var) : observations exactement comparables à la précédente. Les seules variations portent sur la distribution des plages de Calcite plus ou moins largement cristallisée.

5. **Calcaire bajocien** des carrières de Roquevignon au-dessus de Grasse (Alp.-mar.).

Calcaire oolithique. Un grand nombre d'oolithes calcaires, généralement de contours circulaires, dont les diamètres oscillent entre 1 mm. 6 et 0 mm. 9. Elles sont cimentées par de la Calcite finement cristallisée dans laquelle baignent de petites oolithes (diam. = 0 mm. 25 en moyenne). Beaucoup d'organismes à l'intérieur de certaines oolithes : fragments de test de Lamellibranches, sections de radioles d'Echinides, débris crinoïdiques, Bryozoaires, spicules de Calcispongiae, Foraminifères (Miliolidae).

6. **Calcaires bajociens** de Saint-Cézaire, de Cabris (Alp.-mar.), du Mont des Oiseaux près d'Hyères (Var) : Observations semblables. Les variations révélées par l'examen micrographique portent sur l'abondance plus ou moins apparente de Calcite intersticielle entre les oolithes.

7. **Calcaire du Bathonien supérieur** du défilé de l'Issole au N de Cabasse (Var) [Pl. XX, fig. 2].

Calcaire compact formé d'oolithes de tailles et de formes diverses cimentées par de la Calcite finement cristallisée dans laquelle baignent de nombreuses oolithes de petite taille, en amas serrés. Les formes des grandes oolithes, parfois circulaires, sont fréquemment ovales ou massuées. J. Pfender, à qui j'ai montré cette préparation, a identifié des débris d'Algues (Schizophycées). De nombreux restes organiques se présentent en plusieurs points de la plaque mince : fragments de radioles d'Echinides, de Crinoïdes, de Bryozoaires, tissu de Polypiers, spicules divers, quelques Foraminifères.

8. **Calcaires du Bathonien supérieur** de Carnoules, de Roquebrussanne, de Châteaudouble (Var), du N de Grasse, des gorges du Loup (Alp.-mar.) : observations identiques. Les seules variations ont trait à la proportion plus ou moins remarquable des débris d'organismes.

9. **Calcaire séquano-kimeridgien**, flanc nord de la colline du Deffends, Saint-Maximin (Var) [Pl. XX, fig. 3].

Calcaire finement grenu, homogène, avec quelques petits amas de Calcite cristalline. Plusieurs préparations effectuées dans les mêmes calcaires du versant N de l'Olympe donnent un aspect exactement semblable. Sur le fond, tranchent çà et là quelques sections transversales ou longitudinales de spicules hérissés de Calcispongiae.

10. **Calcaires séquano-kimeridgiens** de Roqueforcade, de Roussargue, de la Barre de Bassan (Sainte-Baume), de Saint-Propace (S de Tourves), des environs de Comps (Var). Remarquable similitude des préparations. Seule, la finesse du grain présente quelques faibles variations.

11. **Dolomie portlandienne** du massif d'Agnis — Vigne-Groussière près de Méounes (Var) [Pl. XX, fig. 4].

Dolomie cristalline, en grains moulés les uns sur les autres qui donnent des plages grenues, voilées de gris ou de brun clair. Quelques sections de rhomboèdres très nettes, à contours soulignés. Plusieurs préparations comparées montrent çà et là, très disséminés, quelques cristaux de Calcite.

12. **Calcaire blanc portlandien**, Ampus (Var), La Sine près Vence (Alpes-marit.), rive droite du Mardaric près Villeneuve-Loubet (Alpes-marit.).

Calcaires finement granuleux avec quelques plages de Calcite clivée et quelques filonnets recristallisés. Très rares traces d'organismes : quelques débris crinoïdiques. J. Pfender a reconnu des traces de Spirocyclines dans la préparation faite sur l'échantillon de la Sine près Vence.

**LISTE DES ESPÈCES FOSSILES FIGURÉES
DANS LES DEUX FASCICULES DU PRÉSENT OUVRAGE**

(Les premiers numéros, en chiffres gras, indiquent les fascicules ; les seconds, en chiffres romains, se rapportent aux planches et les derniers aux figures des planches).

Céphalopodes.

DOMÉRIEN :

<i>Grammoceras Marianii</i> Fuc.	1,	III,	4.
— <i>celebratum</i> Fuc.	1,	III,	5.
<i>Sequenziceras retrorsicosta</i> Opp. sp.	1,	III,	6.
— <i>cornacaldense</i> Tausch sp.	1,	IV,	1.
— <i>algovianum</i> Opp. sp.	1,	IV,	2.
— <i>Colloti</i> Lanq.	1,	IV,	3.
— <i>Bonarellii</i> Fuc.	1,	V,	1.

TOARCIEN :

<i>Hammatoceras insigne</i> Schübl. in Ziet. sp.	1,	VI,	1.
<i>Lillia malagma</i> Dum. sp.	1,	VI,	2.
— <i>Bayani</i> Dum. sp.	1,	VI,	3.
— <i>erbaensis</i> Hauer sp.	1,	VI,	4.
<i>Haugia Ogerieni</i> Dum. sp.	1,	VI,	5.
<i>Hildoceras Douvillei</i> Haug	1,	VI,	6.
— <i>Renevieri</i> Hug	1,	VI,	7.
<i>Dactylioceras fibulatum</i> Sow. sp.	1,	VII,	1.
— <i>Holandrei</i> d'Orb. sp.	1,	VII,	2.

AALÉNIEN :

<i>Hammatoceras subinsigne</i> Opp. sp. var.	1,	IX,	1.
— <i>olympense</i> Lanq.			
<i>Catulloceras Dumortieri</i> Thioll. in Dum. sp.	1,	VIII,	1.
var. <i>dardennense</i> Lanq.			

<i>Grammoceras fluitans</i> Dum. sp.	1,	VIII,	2.
<i>Dumortieria Lessbergi</i> Branco	1,	VII,	9.
— <i>flexicosta</i> Ernst	1,	VII,	10.
<i>Dumortieria grammoceroides</i> Haug	1,	VIII,	3.
<i>Harpoceras opalinum</i> Rein. sp.	1,	VIII,	4.
— <i>Murchisonæ</i> Sow. sp.	1,	VIII,	5.

BAJOCIEN :

<i>Emileia Sauzei</i> d'Orb. sp.	1,	IX,	6.
— <i>Brochii</i> Sow. sp.	1,	IX,	7.
<i>Cadomites pyritosus</i> Quenst. sp.	1,	X,	1.
— <i>linguiferus</i> d'Orb. sp.	1,	X,	2.
<i>Cosmoceras (Garantia) baculatum</i> Quenst. sp.	1,	X,	3.
— — <i>densicostatum</i> Quenst. sp.	1,	X,	4.

BATHONIEN :

<i>Phylloceras Chantrei</i> Mun.-Ch.	1,	XII,	4.
— <i>biarcuatum</i> Mun.-Ch.	1,	XII,	5.
— <i>Marioni</i> Mun.-Ch.	1,	XII,	6.
<i>Sphæroceras microstoma</i> d'Orb. sp.	1,	XI,	5.
— <i>Ymir</i> Opp. sp.	1,	XI,	6.
<i>Cadomites rectelobatus</i> Hauer sp.	1,	XII,	3.
<i>Morphoceras polymorphum</i> d'Orb. sp.	1,	XII,	2.
<i>Perisphinctes (Grossouvreia) Berthæ</i> Liss.	1,	XII,	1.
<i>Oppelia fusca</i> Quenst. sp.	1,	XI,	7.

CALLOVIEN :

<i>Phylloceras (Sowerbyceras) subtortisulcatum</i> Pomp.	1,	XII,	7.
<i>Reineckeia Douvillei</i> Steinm.	1,	XII,	9.
<i>Macrocephalites Canizzaro</i> Gemm. sp.	1,	XII,	8.
<i>Hecticoceras lunula</i> Rein. sp.	1,	XII,	10.

OXFORDIEN :

<i>Peltoceras annulare</i> (Rein.) Quenst. sp.	1,	XII,	11.
--	----	------	-----

ARGOVIEN :

<i>Phylloceras (Sowerbyceras) protortisulcatum</i> Pomp.	2,	XIII,	1.
<i>Perisphinctes plicatilis</i> Sow. sp.	2,	XIII,	2.

<i>Perisphinctes birmensdorfensis</i> Moesch sp.	2,	XIII,	3
		et XIV,	2.
— <i>lucingensis</i> E. Favre sp.	2,	XIII,	4.
— <i>Æneas</i> Gemm.	2,	XIII,	5.
— <i>indogermanus</i> Waag.	2,	XIV,	1.
— <i>virguloides</i> Waag.	2,	XIV,	5.
— <i>Guebhardi</i> Oppenh.	2,	XIV,	6.
<i>Peltoceras Toucasi</i> d'Orb. sp. var. <i>Riazi</i> de Gross.	2,	XIV,	4.
<i>Aspidoceras Ægir</i> Opp. sp.	2,	XV,	1.
— <i>Tietzei</i> Neum.	2,	XV,	2.
<i>Cardioceras tenuicostatum</i> Nik.	2,	XIII,	6.
<i>Taramelliceras Bachi</i> Opp. sp.	2,	XV,	3.
— <i>callicerum</i> Opp. sp.	2,	XV,	5.
— <i>Hauffi</i> Opp. sp.	2,	XIV,	3.
<i>Ochetoceras arolicum</i> Opp. sp.	2,	XVI,	1.
— <i>canaliculatum</i> v. Buch sp.	2,	XVI,	2.
— <i>canaliculatum</i> v. Buch sp. var. <i>hispidum</i> Opp. sp.	2,	XV,	6.
— <i>subclausum</i> Opp. sp.	2,	XV,	4.

SÉQUANIEN :

<i>Perisphinctes effrenatus</i> Font.	2,	XVII,	1.
— <i>Janus</i> Choff.	2,	XVI,	6.
— <i>polyplocus</i> Rein. sp.	2,	XIX,	1.
<i>Simoceras Doublieri</i> d'Orb. sp.	2,	XVII,	2.
<i>Taramelliceras Nereus</i> Font. sp.	2,	XVI,	7.

KIMERIDGIEN :

<i>Phylloceras (Sowerbyceras) Lorgi</i> Mun.-Ch.	2,	XVIII,	2 et 3.
<i>Perisphinctes polyplocus</i> Rein. sp.	2,	XIX,	1.
— <i>capillaceus</i> Font.	2,	XVII,	3.
— <i>Roubyanus</i> Font.	2,	XIX,	2.
<i>Simoceras Heimi</i> E. Favre sp.	2,	XVIII,	1.
<i>Aspidoceras longispinum</i> Sow. sp.	2,	XIX,	3.
— <i>rupellense</i> d'Orb. sp.	2,	XVII,	4.
<i>Lissoceras subelimum</i> Font. sp.	2,	XIX,	4.
<i>Taramelliceras trachynotum</i> Opp. sp.	2,	XVII,	5.

PORTLANDIEN :

<i>Perisphinctes geron</i> Zitt.	2,	XIX,	5.
----------------------------------	----	------	----

Lamellibranches.**RHÉTIEN :**

<i>Avicula contorta</i> Portl.	1,	I, 1 et 2.
<i>Pecten (Chlamys) janiriformis</i> Stopp.	1,	I, 4.
<i>Lima (Plagiostoma) præcursor</i> Quenst.	1,	I, 3.
<i>Ostrea (Liostrea) Hisingeri</i> Nilss.	1,	I, 5.
<i>Myophora postera</i> Quenst.	1,	I, 6.

SINÉMURIEN :

<i>Pecten (Chlamys) æqualis</i> Quenst.	1,	II, 4.
<i>Gryphæa arcuata</i> Lamk.	1,	II, 5.
<i>Pholadomya corrugata</i> Koch et Dunk.	1,	II, 6.

DOMÉRIEN :

<i>Modiola Thiollieri</i> Dum.	1,	III, 4.
<i>Pecten (Pseudopecten) Dieulaufaiti</i> Jaub.	1,	III, 2.
<i>Pholadomya ambigua</i> Sow.	1,	III, 3.

TOARCIEN :

<i>Pecten (Amussium) pumilus</i> Lamk.	1,	V, 7.
<i>Semipecten tuberculosus</i> Goldf. sp.	1,	V, 8.

AALÉNIEN :

<i>Modiola cuneata</i> Sow.	1,	VII, 5.
<i>Lima (Plagiostoma) Hersilia</i> d'Orb.	1,	VII, 6.
<i>Trigonia striata</i> Mill. in Sow.	1,	VII, 7.
<i>Pholadomya reticulata</i> Ag.	1,	VII, 8.

BAJOCIEN :

<i>Pecten (Amussium) læviradiatus</i> Waag.	1,	IX, 3.
<i>Glenostreon pectiniforme</i> Schloth. sp.	1,	IX, 5.
<i>Alectryonia Asellus</i> Mer. in Grepp. sp.	1,	IX, 4.

BATHONIEN :

<i>Pecten (Entolium) valauryense</i> Lanq.	1,	X, 7.
— (<i>Chlamys</i>) <i>vagans</i> Sow.	1,	X, 8.
<i>Alectryonia gregarea</i> Sow. sp.	1,	XI, 1.
<i>Heligmus polytypus</i> Desl.	1,	XI, 2.
<i>Pholadomya triquetra</i> Ag.	1,	XI, 3.
— <i>texta</i> Ag.	1,	XI, 4.

Gastéropodes.**RHÉTIEN :**

<i>Pseudomelania acutispinata</i> Cap. sp.	1,	I, 7.
--	----	-------

Brachiopodes.**SINÉMURIEN :**

<i>Spiriferina Walcottii</i> Sow.	1,	II, 3.
<i>Terebratula Andleri</i> Opp.	1,	II, 4.
<i>Zeilleria perforata</i> Piette sp.	1,	II, 2.

DOMÉRIEN :

<i>Spiriferina tumida</i> v. Buch sp.	1,	II, 12 et 13.
— <i>tumida</i> v. Buch sp. var. <i>rupes-</i> <i>tris</i> Desl.	1,	II, 14.
<i>Rhynchonella curviceps</i> Quenst.	1,	II, 7.
<i>Terebratula punctata</i> Sow.	1,	II, 8.
— <i>punctata</i> Sow. var. <i>Davidsoni</i> Hai.	1,	II, 9.
— <i>Edwardsi</i> Dav.	1,	II, 10.
— <i>radstockensis</i> Dav.	1,	II, 11.

TOARCIEN :

<i>Rhynchonella subconcinna</i> Dav.	1,	V, 2.
— <i>Bouchardi</i> Dav.	1,	V, 3.
— <i>cynocephala</i> Rich.	1,	V, 4.
— <i>meridionalis</i> Desl.	1,	V, 5.
<i>Terebratula vari</i> Roll. sp. in Dum.	1,	V, 6.

AALÉNIEN :

<i>Rhynchonella subobsoleta</i> Dav.	1,	VII, 3.
<i>Terebratula perovalis</i> Sow.	1,	VII, 4.

BAJOCIEN :

<i>Rhynchonella Langleti</i> Chap. et Dew.	1,	IX, 2.
--	----	--------

BATHONIEN :

<i>Rhynchonella bradfordiana</i> Roll. sp. in Dav.	1,	X, 6.
<i>Eudesia Niedzwiedskii</i> Szajn.	1,	X, 5.

ARGOVIEN :

<i>Rhynchonella fastigata</i> Gilliér.	2,	XVI,	3.
<i>Terebratula birmensdorfensis</i> Moesch	2,	XVI,	4.
<i>Antiptychina latelobata</i> Neum.	2,	XVI,	5.

PORTLANDIEN :

<i>Terebratula moravica</i> Glock.	2,	XIX,	6.
------------------------------------	----	------	----

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE II

QUATRIÈME PARTIE

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — INTRODUCTION DU SECOND FASCICULE (AVERTISSEMENT STRATIGRAPHIQUE)	1
CHAPITRE II. — I. SUPPLÉMENT BIBLIOGRAPHIQUE	3
1 ^o Supplément à l'Index du Préambule géomorphologique et tectonique . .	3
2 ^o Supplément à la Liste des ouvrages concernant le Lias et le Jurassique des Régions étudiées	5
II. REMARQUES PALÉONTOLOGIQUES	7

CINQUIÈME PARTIE

LE JURASSIQUE MOYEN

CHAPITRE PREMIER. — ARGOVIEN.	8
Remarque préliminaire	8
Historique.	8
Observations locales et Répartition.	
1. Région varoise méridionale.	9
2. Région varoise septentrionale	9
De la vallée de l'Argens à la vallée de la Bresque.	9
Chainons à l'est et au nord de Rians	13
De la vallée du Bas-Verdon à la vallée de l'Artuby	16
Chainons des environs de Castellane	18

	Pages
3. <i>Région varoise orientale.</i>	
Nord-est de Draguignan jusqu'à la Siagne	25
De la vallée de la Siagne à la vallée du Loup	27
De la vallée du Loup aux vallées de l'Estéron et du Var inférieur	28
4. <i>Chaines du pourtour de Marseille.</i>	
Chaîne de Carpiagne	32
Chaines de la Nerthe et de l'Etoile	32
5. <i>Chaines des environs d'Aix.</i>	33
6. <i>Cadre subalpin</i>	36
Liste des Fossiles recueillis dans l'Argovien des Chaines Provençales	38
Fossiles argoviens du Cadre subalpin	59
Résumé. Faciès. Comparaisons	60
CHAPITRE II. — GROUPE SÉQUANIEEN-KIMERIDGIEEN	63
Historique	63
Observations locales et Répartition.	
1. <i>Région varoise méridionale.</i>	
Massif de la Sainte-Baume et ses enveloppes	64
2. <i>Région varoise septentrionale.</i>	
De la vallée de l'Argens à la vallée de la Bresque	67
Collines des environs de Rians	68
De la vallée de la Bresque à la vallée du Nartuby	68
De la vallée du Bas-Verdon à la vallée de l'Artuby	68
Chainons des environs de Castellane	70
3. <i>Région varoise orientale.</i>	
Nord-est de Draguignan jusqu'à la Siagne	72
De la vallée de la Siagne à la vallée du Loup	75
De la vallée du Loup aux vallées de l'Estéron et du Var inférieur	76
4. <i>Chaines du pourtour de Marseille.</i>	
Abords du massif d'Allauch	77
Chaines de la Nerthe et de l'Etoile	78
5. <i>Chaines des environs d'Aix.</i>	79
6. <i>Cadre subalpin</i>	79
Liste des Fossiles recueillis dans le Séquanien des Chaines Provençales	80
Liste des Fossiles recueillis dans le Kimeridgien des Chaines Provençales	86
Résumé. Faciès. Comparaisons	91

SIXIÈME PARTIE

LE JURASSIQUE SUPÉRIEUR

	Pages
PORTLANDIEN (Dolomies et Calcaires Blancs).	
Historique	93
Observations locales et Répartition.	
1. <i>Région varoise méridionale.</i>	
De la Méditerranée jusqu'à la vallée de l'Argens	94
Massif de la Sainte-Baume et ses enveloppes	97
2. <i>Région varoise septentrionale.</i>	
De la vallée de l'Argens à la vallée du Verdon, au sud du cañon	97
Environs de Castellane	100
3. <i>Région varoise orientale.</i>	
Nord-est de Draguignan jusqu'à la Siagne	103
De la vallée de la Siagne à la vallée du Loup	104
De la vallée du Loup aux vallées de l'Estéron et du Var inférieur	105
4. <i>Chaines du pourtour de Marseille.</i>	
Abords du massif d'Allauch	106
Chaîne de Carpiagne	106
Chaines de la Nerthe et de l'Etoile	108
5. <i>Chaines des environs d'Aix.</i>	108
6. <i>Cadre subalpin</i>	108
Liste des Fossiles recueillis dans le Portlandien des Chaines Provençales	109
Résumé. Faciès. Comparaisons	114

SEPTIÈME PARTIE

CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES (Jurassique moyen et supérieur).	117
Appendice pétrographique	123
Liste des espèces fossiles figurées dans les deux fascicules	127
Table des matières	133

PLANCHE XIII

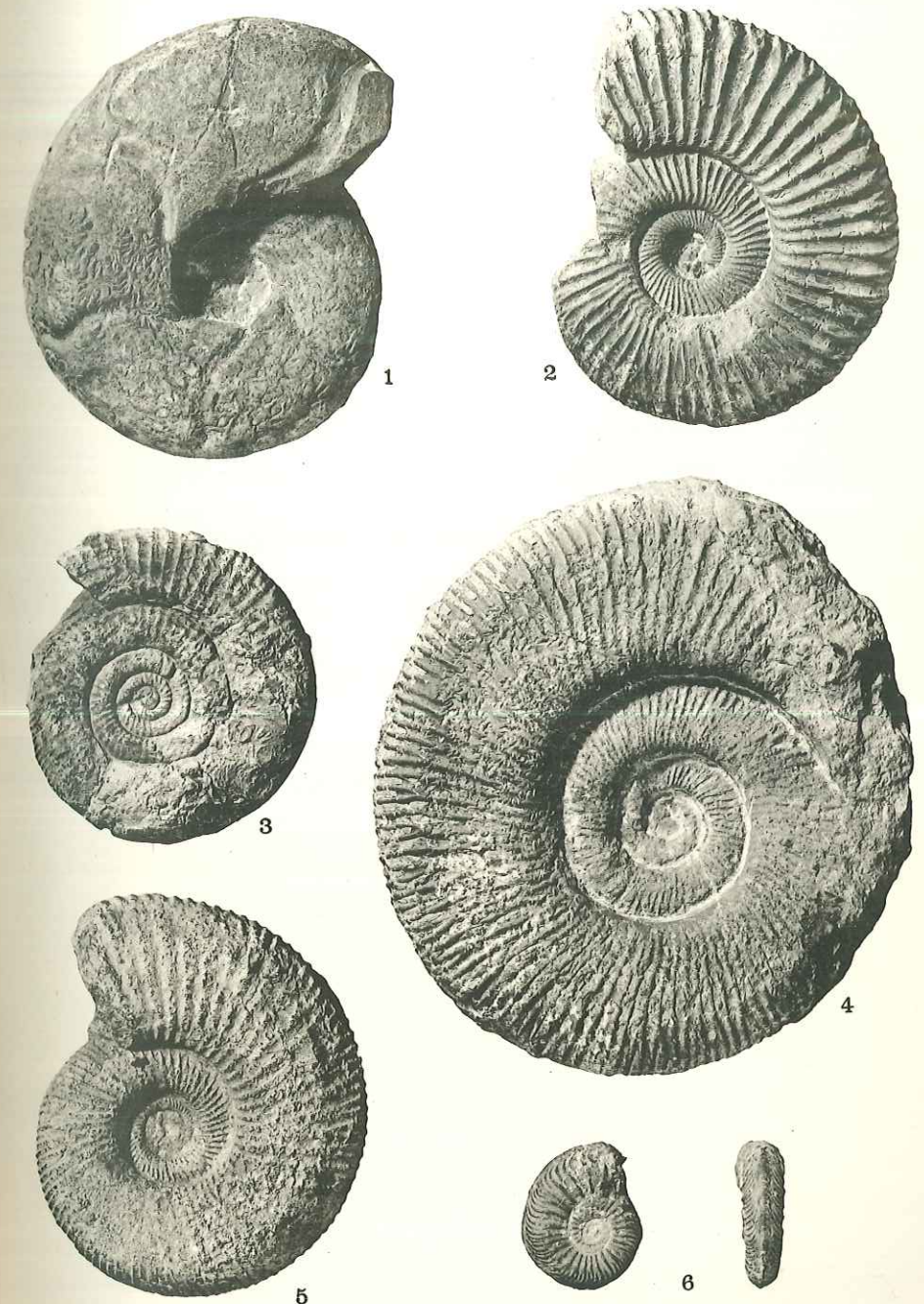
EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

FOSSILES DE L'ARGOVIE

1. *Phylloceras* (*Sowerbyceras*) *protortisulcatum* Pomp. (gr. nat.). — Sous Bezaudun (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 39).
2. *Perisphinctes plicatilis* Sow. sp. (gr. nat.). — Sous Bezaudun (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 40).
3. *Perisphinctes birmensdorfensis* Moesch sp. (gr. nat.). — Clue de Chabrières (Basses-Alpes). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 40).
4. *Perisphinctes lucingensis* E. Favre sp. (gr. nat.). — Sous Bèzaudun (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 45).
5. *Perisphinctes Aeneas* Gemm. (gr. nat.). — Varages (Var.). Argovien. Coll. Michalet (p. 45).
6. *Cardioceras tenuicostatum* Nik. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — La Simiane, près Rians (Var.). Argovien. Coll. Michalet (p. 49).

N. B. — Tous les fossiles figurés sur les Pl. XIII à XIX font partie des Collections du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

(Le 1er fascicule du présent ouvrage est accompagné de 12 Planches de fossiles, numérotées I à XII).



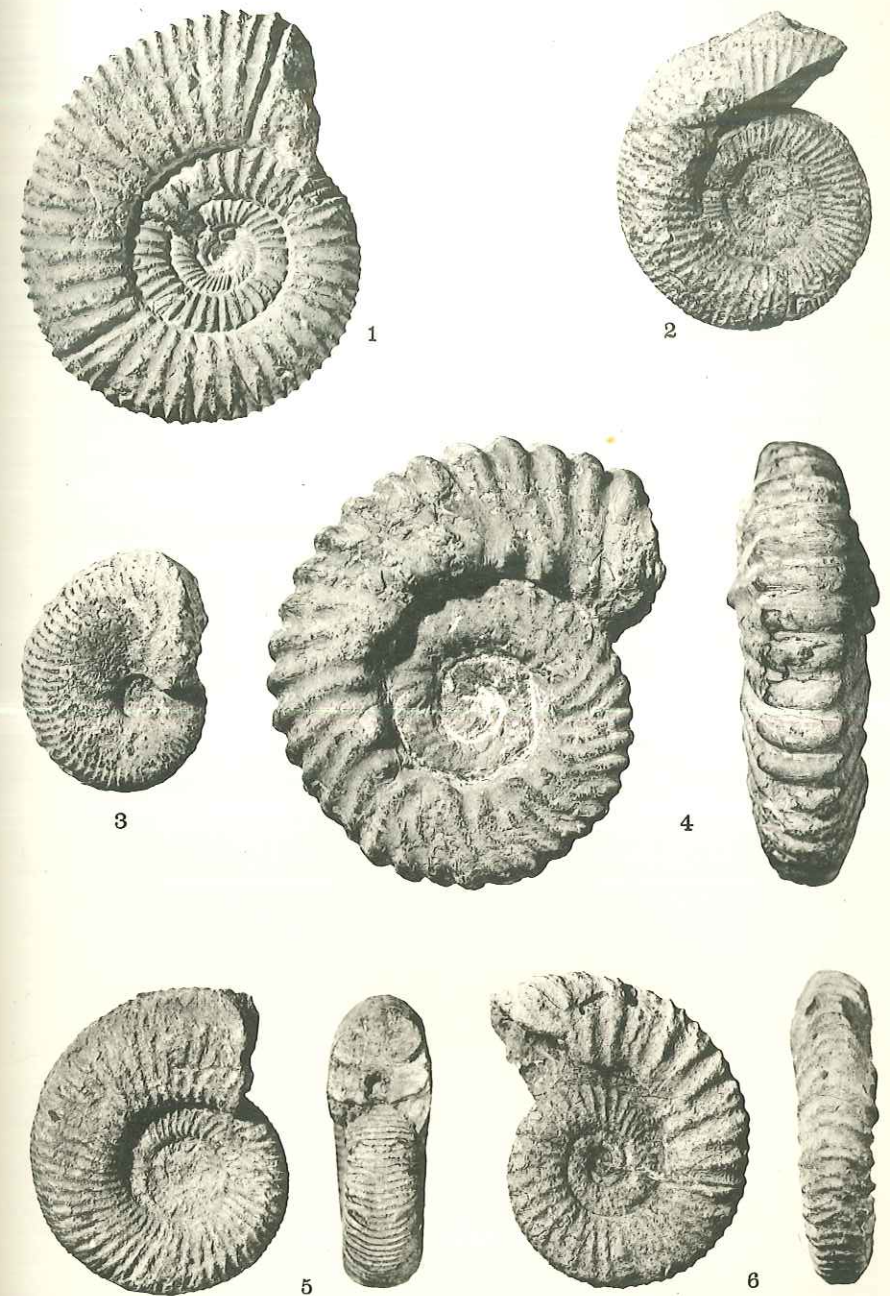
Clichés Henri Ragot, Paris

PLANCHE XIV

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV

FOSSILES DE L'ARGOVIE

1. *Perisphinctes indogermanus* Waag. (gr. nat.). — Varages (Var). Argovien. Coll. Michalet (p. 42).
2. *Perisphinctes birmensdorfensis* Moesch sp. (gr. nat.). — Villars-Brandis (Basses-Alpes). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 40).
3. *Taramelliceras* Hauffi Opp. sp. (gr. nat.). — Sous Falicon, au Nord (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 60).
4. *Peltoceras* Toucasi d'Orb. sp. var. Riazzi A. de Gross. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — Sous Bezaudun (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 48).
5. *Perisphinctes virguloides* Waag. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — Rougon (Basses-Alpes). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 44).
6. *Perisphinctes Guebhardi* Jos. Oppenheimer (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — Serre de Montdenier (Basses-Alpes). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 46).



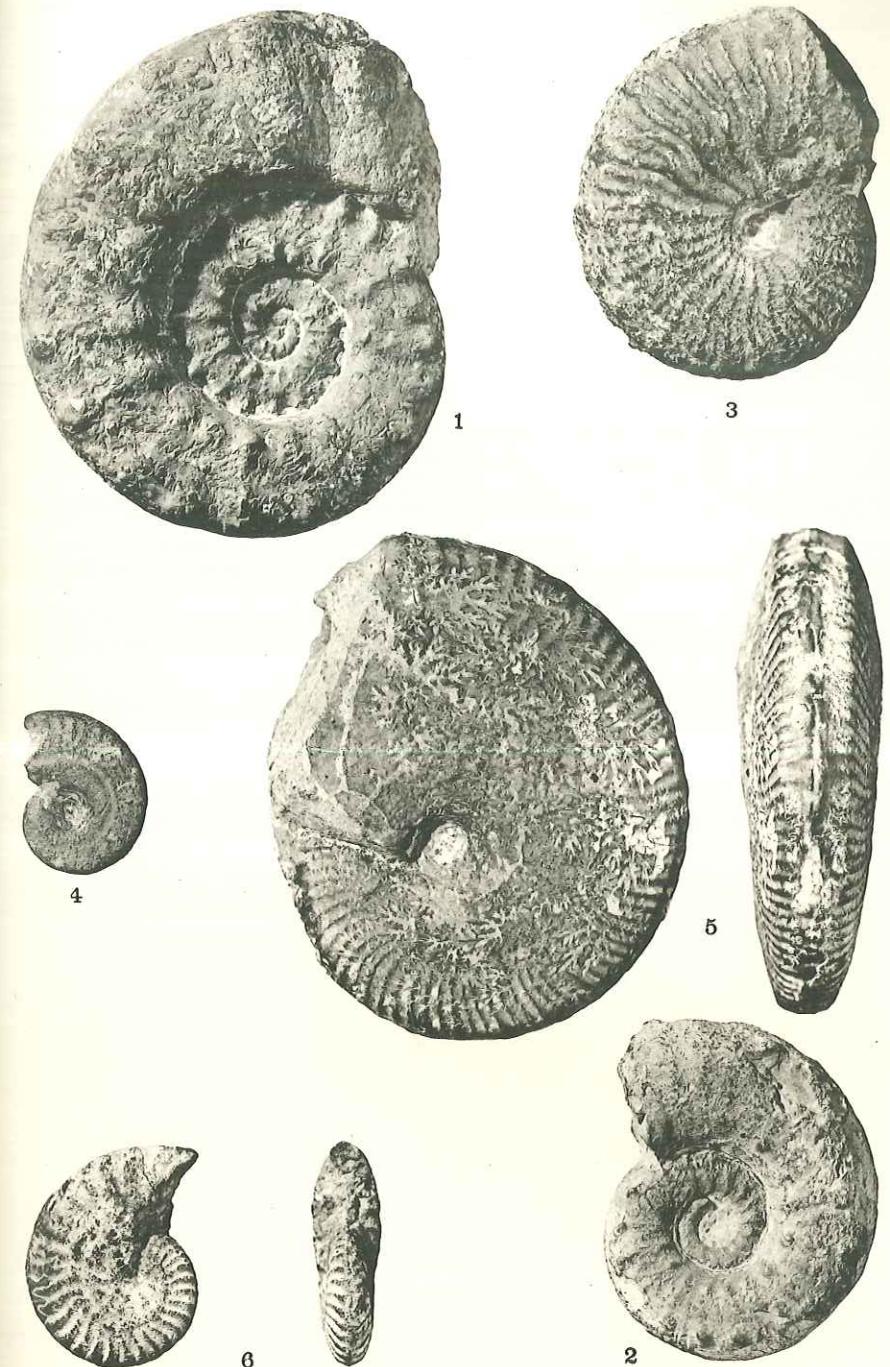
Clichés Henri Ragot, Paris

PLANCHE XV

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV

FOSSILES DE L'ARGOVIE

1. *Aspidoceras* Egir Opp. sp. (2/3 gr. nat.). — Sous Bezaudun (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 49).
2. *Aspidoceras* Tietzei Neum. (gr. nat.). — Varages (Var). Argovien. Coll. Michalet (p. 49).
3. *Taramelliceras* Bachi Opp. sp. (gr. nat.). — N de Bouyon, chemin du Souillet (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 53).
4. *Ochetoceras* subclausum Opp. sp. (gr. nat.). — Le Tubanon près Rians (Var). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 51).
5. *Taramelliceras* callicerum Opp. sp. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — Sous Bezaudun (Alp.-mar.). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 52).
6. *Ochetoceras* canaliculatum v. Buch sp. var. hispidum Opp. sp. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — La Garde (Basses-Alpes), N du Teillon. Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 51).



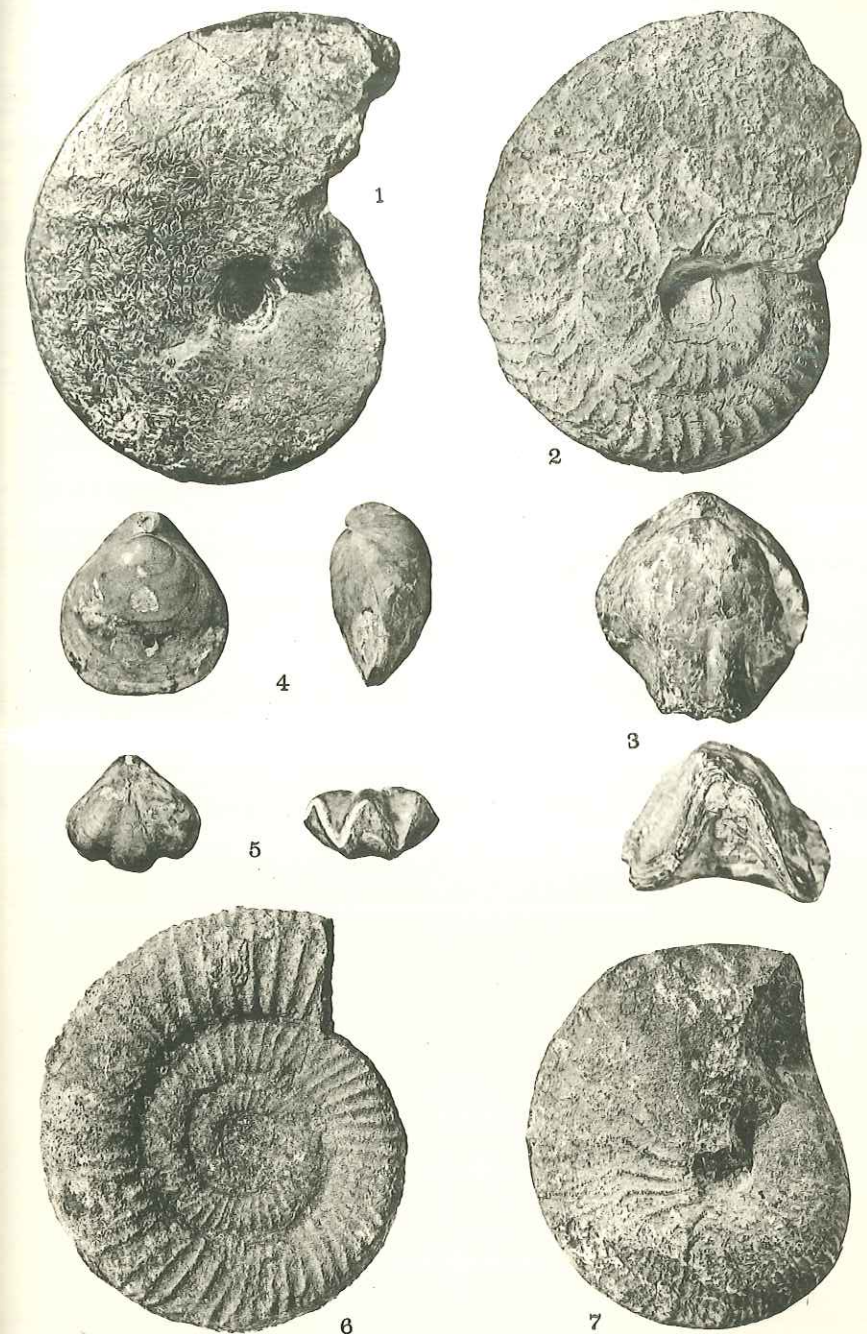
Clichés Henri Ragot, Paris

PLANCHE XVI

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVI

FOSSILES DE L'ARGOVIEN ET DU SÉQUANIEN

1. *Ochetoceras arolicum* Opp. sp. (gr. nat.). — Vauvenargues (Bouches-du-Rhône). Argovien. Coll. A. Curet (p. 50).
2. *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch sp. (gr. nat.). — Serre de Montdenier (Basses-Alpes). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 54).
3. *Rhynchonella fastigata* Gillier. (gr. nat.), face dorsale et bord frontal. — Bury près Varages (Var). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 55).
4. *Terebratula birmensdorfensis* Moesch (gr. nat.), face dorsale et profil. — Varages (Var). Argovien. Coll. Michalet (p. 56).
5. *Antiptychina latelobata* Neum. (gr. nat.), face dorsale et bord frontal. — Grande Blaque, près Varages (Var). Argovien. Coll. A. Lanquine (p. 57).
6. *Perisphinctes Janus* Choff. (gr. nat.). — La Béoubre au S du Plan de Canjuers (Var). Séquanien. Coll. A. Lanquine (p. 83).
7. *Taramelliceras Nereus* Font. sp. (gr. nat.). — La Béoubre au S du Plan de Canjuers (Var). Séquanien. Coll. A. Lanquine (p. 85).



Clichés Henri Ragot, Paris

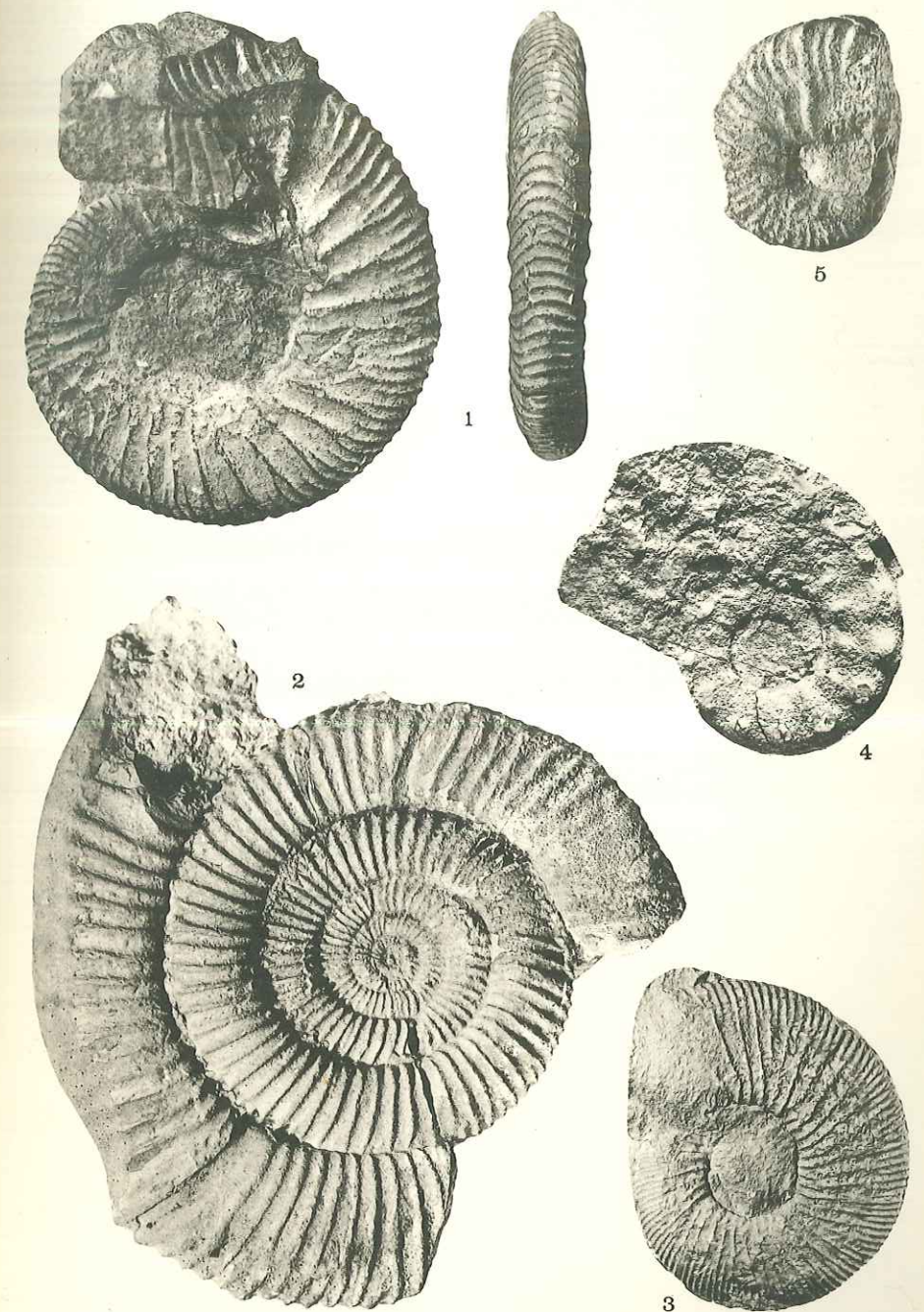
PLANCHE XVII

PLANCHE XVII

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVII

FOSSILES DU SÉQUANIE ET DU KIMERIDGIE

1. *Perisphinctes effrenatus* Font. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — Guent près Comps (Var). Séquanien. Coll. A. Lanquine (p. 84).
2. *Simoceras Doublieri* d'Orb. sp. (gr. nat.). — La Colle de Mons (Var). Séquanien. Coll. Paul Goby (p. 84).
3. *Perisphinctes capillaceus* Font. (gr. nat.). — N d'Escagnolles (Alp.-mar.). Kimeridgien. Coll. Paul Goby (p. 86).
4. *Aspidoceras rupellense* d'Orb. sp. (gr. nat.). — Versant sud de la Montagne de Bliauge (Var). Kimeridgien. Coll. Paul Goby (p. 89).
5. *Taramelliceras trachynotum* Opp. sp. (gr. nat.). — Chemin de la Pinée à Cipières (Alp.-mar.). Kimeridgien. Coll. A. Lanquine (p. 90).



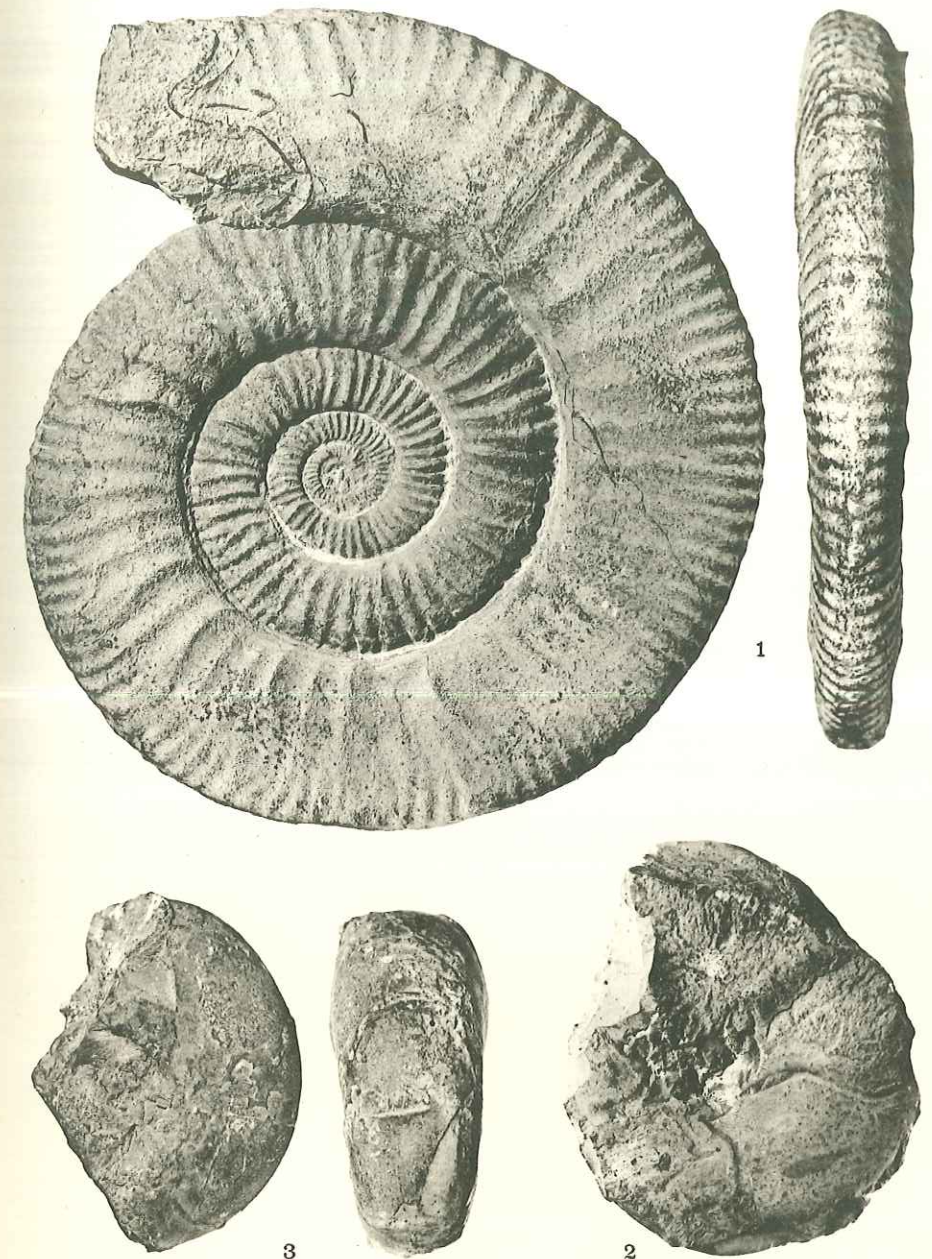
Clichés Henri Ragot, Paris

PLANCHE XVIII

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVIII

FOSSILES DU KIMERIDGIEN

1. *Simoceras Heimi* E. Favre sp. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — La Garde (Basses-Alpes), ravin à l'W du Teillon. Kimeridgien. Coll. A. Lanquine (p. 88).
2. *Phylloceras (Sowerbyceras) Loryi* Mun.-Ch. (gr. nat.). — La Colle de Mons (Var). Kimeridgien. Coll. Sorbonne (p. 86).
3. *Phylloceras (Sowerbyceras) Loryi* Mun.-Ch. (gr. nat.), avec vue de la région siphonale. — La Béoubre au S du Plan de Canjuers (Var). Kimeridgien. Coll. A. Lanquine (p. 86).



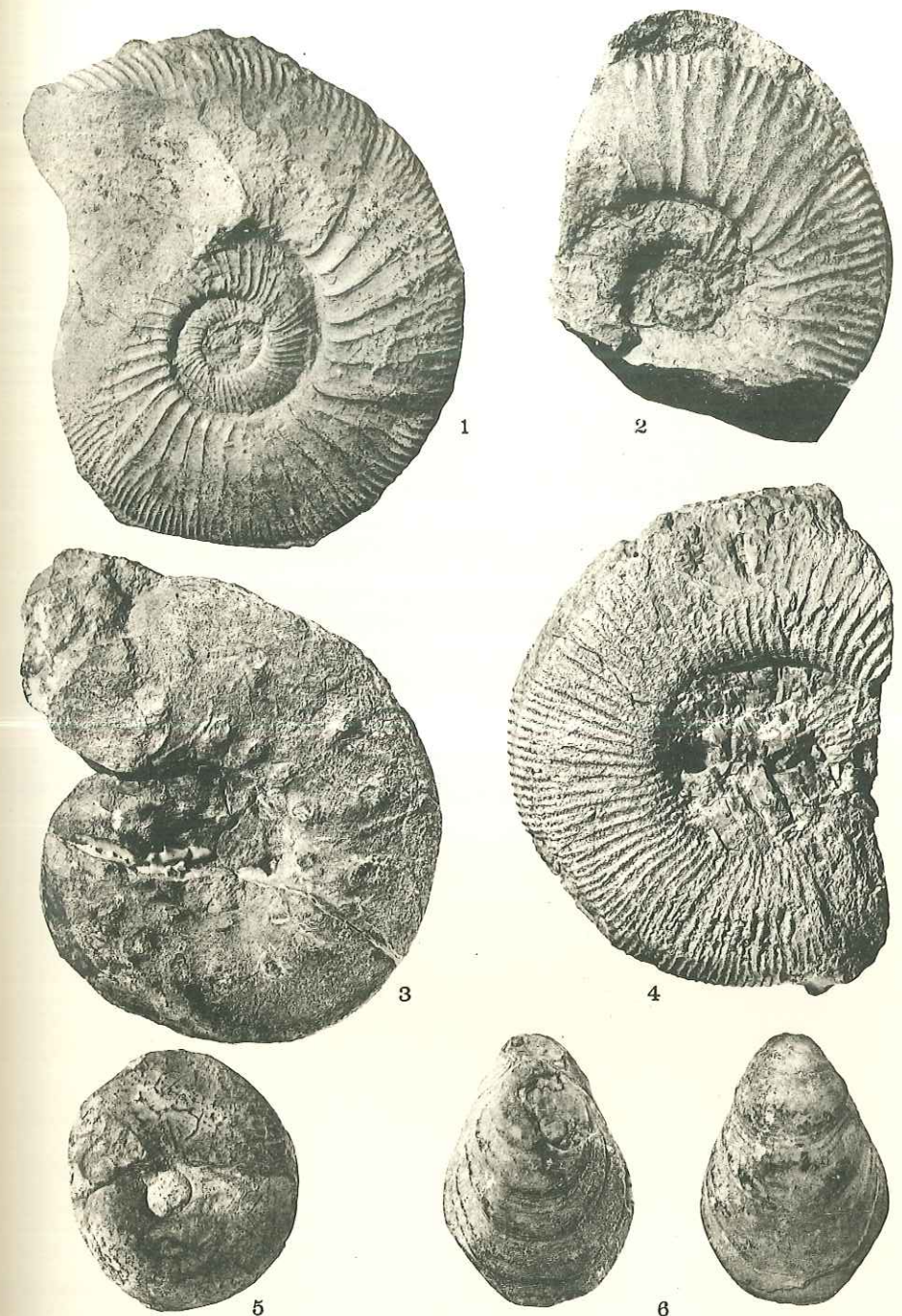
Clichés Henri Ragot, Paris

PLANCHE XIX

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIX

FOSSILES DU KIMERIDGIEN ET DU PORTLANDIEN

1. *Perisphinctes polyplocus* Rein. sp. (gr. nat.). — Calern, au N de Caussols (Alp.-mar.). Kimeridgien-Séquanien. Coll. Paul Goby (p. 82).
2. *Perisphinctes Roubyanus* Font. (gr. nat.). — Chemin de la Pinée à Cipières (Alp.-mar.). Kimeridgien. Coll. A. Lanquine (p. 86).
3. *Aspidoceras longispinum* Sow. sp. (gr. nat.). — Escragnolles (Alp.-mar.). Kimeridgien. Coll. Sorbonne (p. 89).
4. *Lissoceras subelimum* Font. sp. (gr. nat.). — La Béoubre au S du Plan de Canjuers (Var). Kimeridgien. Coll. A. Lanquine (p. 89).
5. *Perisphinctes geron* Zitt. (gr. nat.). — Clue de Chasteuil (Basses-Alpes). Portlandien. Coll. Sorbonne (p. 110).
6. *Terebratula moravica* Glock. (gr. nat.), face dorsale et face ventrale. — Au-dessus de Moustiers-Sainte-Marie (Basses-Alpes). Portlandien. Coll. A. Lanquine (p. 112).



Clichés Henri Ragot, Paris

PLANCHE XX

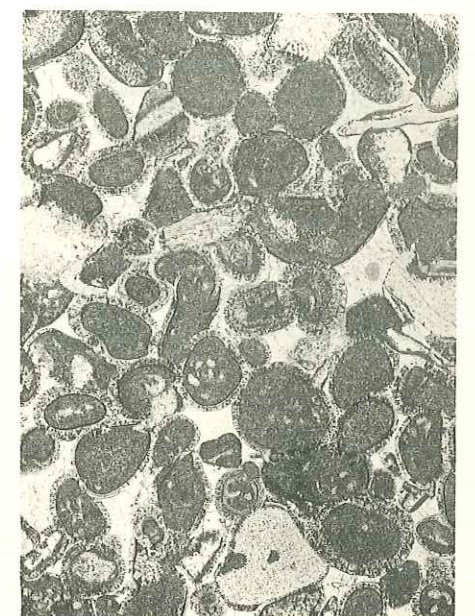
EXPLICATION DE LA PLANCHE XX

MICROPHOTOGRAPHIES DE ROCHES LIASIQUES ET JURASSIQUES

1. Calcaire rhétien, sous Sainte-Christine, au N de Solliès-Pont (Var) (p. 123).
2. Calcaire du Bathonien supérieur. — Gorge de l'Issole près Cabasse (Var) (p. 124).
3. Calcaire séquano-kimeridgien. — Versant nord de la colline du Deffends, près Saint-Maximin (Var) (p. 124).
4. Dolomie portlandienne. — Massif d'Agnis-Vigne-Groussière au NW de Méounes (Var) (p. 125).



1

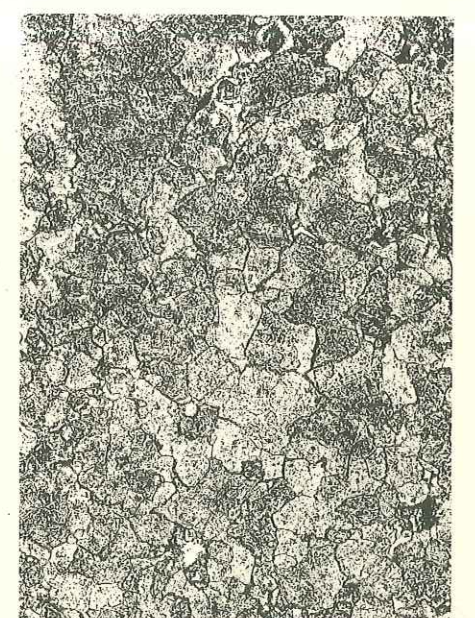


2



3

Microphotogr. Henri Ragot



4

Impr. Mémis - Tortellier Arcueil (Seine)