



Le dôme permien de Barrot (A-M.) et son auréole de terrains secondaires - Alpes françaises du sud

Pierre Bordet

► To cite this version:

Pierre Bordet. Le dôme permien de Barrot (A-M.) et son auréole de terrains secondaires - Alpes françaises du sud. 1950. insu-00904922

HAL Id: insu-00904922

<https://insu.hal.science/insu-00904922>

Submitted on 15 Nov 2013

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 DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

BULLETIN DES SERVICES

DE LA

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE

ET DES

TOPOGRAPHIES SOUTERRAINES

N° 228. — Tome XLVIII, 1950.

LE DÔME PERMIEN DE BARROT (A.-M.) ET SON AURÉOLE DE TERRAINS SECONDAIRES

PAR

Pierre BORDET

Collaborateur adjoint au Service de la Carte Géologique de la France.

PARIS ET LIÈGE

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE CH. BÉRANGER

PARIS, 15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

LIÈGE, 1, QUAI W. CHURCHILL, 1

1950

Tous droits réservés

Imprimé en France

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

Les tomes I à XLVII (Bulletins n°s 1 à 226) sont complets.

Le tome XLVIII commence avec le bulletin n° 227.

Il a été tiré à part un certain nombre d'exemplaires de chacun des bulletins destinés à être vendus séparément.

TOME I (1889-1890).

1. Étude sur le massif cristallin du Mont Pilat, par P. Termier. — 2. Note sur les Terrains d'alluvions des environs de Lyon, par F. Delafond. — 3. Note sur l'existence de terrains de recouvrement dans les Pyrénées de l'Aude, par L. Caroz. — 4. Note sur les Roches primitives de la feuille de Brives, par L. de Launay. — 5. Notes stratigraphiques sur le bassin tertiaire de Marseille, par Ch. Depérier. — 6. Note sur la géologie des environs d'Annecy, La Roche, Bonneville, par G. Mailland. — 7. Mémoire sur les éruptions diabasiques siluriennes du Menez-Hom, par Ch. Barrois. — 8. Relations entre les Sables de l'Éocene inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris, par J. Gosselet. — 9. Études sur les roches cristallines et éruptives des environs du Mont Blanc, par A. Michel-Lévy. — 10. Note sur la stratigraphie du Plateau Central entre Tulle et Saint-Céré, par G. Mounet.

TOME II (1890-1891)

11. Contribution à l'étude des roches métamorphiques et éruptives de l'Ariège (feuille de Foix) ; sur les enclaves acides des roches volcaniques de l'Auvergne, par A. Lacroix. *Épuisé.* — 12. Nouvelle subdivision dans les terrains Bressans, Bassin de Blanzay et du Creusot, par F. Delafond. — 13. Les éruptions du Velay, par P. Termier. — 14. Recherches sur les ondulations des couches tertiaires dans le Bassin de Paris, par G.-F. Doléus. — 15. Note sur la formation géologique du Forez et du Roannais, par Le Verrier. *Épuisé.* — 16. Notes sur les sables de la vallée d'Apt, sur la découverte de l'horizon du Montliguet dans le bassin d'Apt, sur le Pliocène de Théziers, par Depérier, Kilian et Leenhardt. — 17. Note sur la structure des Corbières, par E. de Manerrie. *Épuisé.* — 18. Note sur la continuation de la chaîne de la Sainte-Baume et sur quelques points de la feuille de Castellane, par Ph. Zurcher. — 19. Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France, par Vasseun. *Épuisé.* — 20. Étude sur la constitution géologique du massif de la Vanoise, par P. Termier.

TOME III (1891-1892)

21. Les chaînes subalpines entre Gap et Digne, par E. Haug. — 22. Note sur les derniers travaux de G. Mailland, par Michel-Lévy ; Note sur les diverses régions de la feuille d'Annecy, par G. Mailland. — 23. Contribution à la Géologie de l'Oise, notice géologique de Beauvais, par H. Thomas ; Note sur le Trias de l'Ariège et de l'Aude, par C. de Lacvivier. — 24. Le massif d'Allauch, par Marcel Bertrand. — 25. Études sur la craie supérieure. La craie des Corbières, par A. de Grossouvre. — 26. Étude sur les massifs du Chablais compris entre l'Arve et la Drance, par A. Jaccard. — 27. Note sur la prolongation vers le Sud de la chaîne des Aiguilles Rouges, par Michel-Lévy.

TOME IV (1892-1893)

28. Description géologique du Velay, par M. Boule. *Épuisé.* — 29. Contact du Jura méridional et de la zone subalpine aux environs de Chambéry, par Hollande. — 30. Études sur le Plateau Central. La vallée du Cher dans la région de Montluçon, par L. de Launay. — 31. Note sur la distribution géographique et sur l'âge géologique des ophites et des lherzolites de l'Ariège, par C. de Lacvivier. — 32. Le Môle et les collines du Faucigny, par Marcel Bertrand. — 33. Sur les plissements siluriens dans la région du Cotentin, par L. Leroux. — 34. Note sur la géologie de la Haute vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées), par J. Seunes.

TOME V (1893-1894)

35. Étude stratigraphique des Pyrénées, par J. Rousset. — 36. Contribution à l'étude du granite de Flamanville et des granites français en général, par Michel-Lévy. — 37. Nouvelles observations sur l'extension des poudingues de Palassou dans le Département du Tarn ; Relations du terrain nummulitique de la Montagne Noire avec les formations lacustres du Castrais, par Vasseun.

TOME VI (1894-1895)

38. Comptes rendus des Collaborateurs (1893). — 39. Le plateau infra-crétacé des environs de Nîmes, par Torcacel. — 40. Le massif des Grandes Rousses, par P. Termier. — 41. Étude stratigraphique des terrains tertiaires oligocènes de la vallée des Déserts (près Chambéry), par Hollande. — 42. Les phénomènes de contact de la lherzolite et de quelques ophites des Pyrénées, par A. Lacroix. — 43. Le plateau de Lannemezan et les alluvions anciennes des hautes vallées de la Garonne et de la Neste, par M. Boule.

TOME VII (1895-1896)

44. Comptes rendus des Collaborateurs (1894). — 45. Leucotéphrite à pyroxène de la base du Culm du Maconnais, par Michel-Lévy et A. Lacroix. — 46. Études sur le Plateau Central : Le massif de Saint-Saulge et ses relations avec le terrain houiller de Decize, par L. de Launay. — 47. Études sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie, par E. Haug. — 48. Note sur la structure de la région de Castellane, par P. Zurcher. — 49. La région de la Brèche du Chablais (Haute-Savoie), par M. Lugeon.

TOME VIII (1896-1897)

50. Le Jurassique à l'Ouest du Plateau Central, par P. Glangeaud. — 51. Le Permien, le Trias et le Jurassique de la feuille de Cahors, par E. Fournier. — 52. Étude stratigraphique des massifs montagneux du Canigou et de l'Albère, par J. Rousset. — 53. Comptes rendus des Collaborateurs (1895). — 54. Le Cantal Miocène, par M. Boule. *Épuisé.* — 55. Note sur les roches éruptives basiques et sur les amphibolites de la chaîne de Belledonne, par L. Dupanc.

TOME IX (1897-1898)

56. Étude géologique du Nord des Alpes-Maritimes, par Léon Bertrand. *Épuisé.* 57. Mémoire sur le porphyre bleu de l'Estérel, par Michel-Lévy. — 58. Tertiaire de la Sologne ; Oxfordien et Rauracien de l'Est et du Sud-Est du Bassin de Paris, par A. de Grossouvre. — 59. Comptes rendus des Collaborateurs (1896). — 60. La bordure sud-ouest du Mont Blanc, les plis couchés du Mont Joly et de ses attaches, par E. Ritter.

TOME X (1898-1899)

61. Le Massif du Haut Giffre, par E. Ritter. — 62. Le Portlandien du Bassin de l'Aquitaine, par P. Glangeaud. — 63. Comptes rendus des Collaborateurs (1897). — 64. Le granite des Pyrénées et ses phénomènes de contact. Les contacts de la Haute Ariège, par A. Lacroix. — 65. Notes sur les terrains tertiaires du Plateau des Déserts, près Chambéry, par H. Douxami et J. Revil. — 66. Le Dôme de la Grésigne (Feuille de Montauban), par E. Fournier. — 67. Le Gabbro du Pallet et ses modifications, par A. Lacroix. — 68. La grande nappe de recouvrement de la Basse-Provence, par Marcel Bertrand. — 69. Comptes rendus des Collaborateurs (1898).

L. MORET

BULLETIN N° 228.

TOME XLVIII. — 1950.

LE DÔME PERMIEN DE BARROT (ALPES-MARITIMES) ET SON AURÉOLE DE TERRAINS SECONDAIRES

PAR

PIERRE BORDET

Collaborateur adjoint au Service de la Carte Géologique de la France.

Si l'on traverse le dôme de Barrot par la vallée du Cians ou celle du Var, on est frappé de l'opposition qui existe entre les différentes régions successivement parcourues : au S, structure simple et majestueuse des épaisses séries jurassiques et crétacées dont les assises redressées ont été déblayées par une érosion active — puis tranquillité et épaisseur surprenantes du Permien qui, alliées à sa couleur rouge uniforme, en font un monde à part — enfin, au N, chaos indéchiffrable du Trias. L'étude de la carte géologique au 1/80.000 (feuilles de Saint-Martin-Vésubie et de Nice) accentue encore cette impression : le Trias en particulier, qui ne forme qu'un mince liseré discontinu au bord S du dôme de Barrot, affleure au N sur près de 10 km, largeur que ne justifient pas les quelques plissements qui lui sont attribués.

On peut se demander à quoi sont dues de pareilles différences d'allure et quels rapports existent entre ces trois séries : Permien, Trias et Jurassique-Crétacé. Tout en levant objectivement la carte géologique de cette région, j'ai cherché à résoudre ce problème dans son ensemble et j'ai été ainsi amené à dépasser légèrement vers l'W les limites de la feuille de Puget-Théniers au 1/50.000 qui m'était assignée.

Les limites stratigraphiques de ce travail, qui fixent ses limites géographiques, sont : pour la bordure N du dôme de Barrot, le Lias, pour sa bordure S, le Crétacé supérieur : ce choix a été motivé par des considérations tectoniques : la région ainsi définie présente, en effet, un ensemble structural déjà suffisant pour permettre des conclusions intéressantes.

Les levés ont été faits au 1/20.000 ; c'est à cette minute — impossible à publier dans les circonstances actuelles — qu'il faut se reporter pour interpréter de

51

CARTE GÉOLOGIQUE. — Bulletin n° 228.

1

nombreux détails que la réduction au 1/50.000 ne respecte pas avec une fidélité suffisante. Les renseignements topographiques utilisés ci-dessous sont empruntés à cette carte (Feuilles de Saint-Etienne de Tinée 5-6, Puget-Théniers 1-2-5-6, et Entrevaux 4-8).

Ce travail a été exécuté pour le Service de la Carte Géologique, sur les conseils de M. A. F. de Lapparent, Professeur à l'Institut Catholique de Paris, et sous la direction de M. P. Fallot, Professeur au Collège de France. Je tiens à les remercier de la bienveillante attention avec laquelle ils ont suivi mes recherches.

L'essentiel de nos connaissances antérieures sur cette région est dû à L. Bertrand; les résultats de ses recherches sont consignés dans son « Etude Géologique du Nord des Alpes Maritimes » [1] et repris dans les « Comptes rendus de la Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France dans les Alpes Maritimes » [2] ainsi que dans les cartes au 1/80.000 de Saint-Martin-Vésubie et de Nice qu'il a rédigées [3 et 4].

Avant lui, différents auteurs dont il donne la liste ([1], p. 28-33) avaient déjà étudié la région du Haut Var; il n'y a pas à revenir sur leurs travaux.

Les conclusions de L. Bertrand sur la structure du dôme de Barrot peuvent se résumer ainsi:

« Le noyau permien du dôme présente de toute part un plongement vers « l'extérieur sans plissement secondaire ([1], p. 159).

« Le grand dôme à noyau permien de la cime de Barrot (est) bordé par des « plis concentriques déversés vers son extérieur, qui le contournent sur plus « des trois-quarts de son pourtour; ces plis forment, aux environs de Guillaumes, « de Beuil et de Saint-Sauveur, un faisceau assez large et formé de plusieurs « plis parallèles.

« A l'extrémité occidentale du dôme de la cime de Barrot, les plis de sa bordure... contournent cette extrémité sans interruption pour venir border le « flanc méridional du dôme sur une certaine longueur jusqu'à un peu au delà de « la Roudoule... ([1], p. 131-132). »

Les conclusions auxquelles je suis arrivé diffèrent notablement de celles de L. Bertrand en ce qui concerne l'interprétation des plis qui ceignent le dôme permien: cela s'explique par l'insuffisance du fond topographique au 1/80.000 dont il disposait¹. Mais le dispositif général en dôme du Permien et de sa couverture, m'a semblé conforme à ce qu'il avait décrit.

¹ La planche VI de sa thèse [4] représentant « le déversement en sens inverse des plis de la bordure du massif cristallin et de ceux de la bordure du dôme de Barrot, dans la vallée inférieure du Torrent de Vignone », semble constituer un argument irréfutable pour le déversement vers l'extérieur des plis de l'auréole du dôme de Barrot. En réalité, cette photographie provoque la confusion entre les anticlinaux de grès du Trias inférieur de la région de Roure déversés vers le SW (vers la gauche de la photo) et un synclinal de Muschelkalk visible au-dessus de Roubion (synclinal de la Tête de Falcon) également déversé vers le SW, mais qu'on interprète spontanément et de manière erronée, comme un anticlinal

La disposition géographique de la région étudiée est schématiquement très simple (fig. 1).

Une longue crête N-S jalonnée par la Ciarnaja, Valberg, le col du Raton et le dôme de Barrot (2.137 m) sépare deux bassins drainés, celui de l'W par le Var, celui de l'E par le Cians. De même orientation générale, ces deux cours d'eau, distants d'environ 8 km au N, s'écartent cependant davantage vers le S et

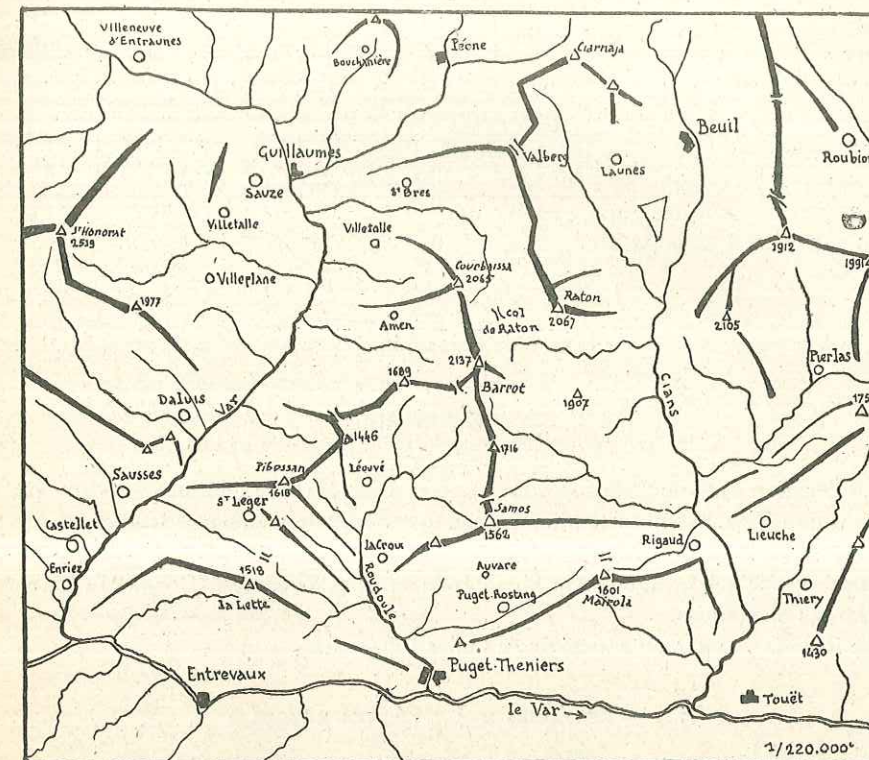


Fig. 1. — Schéma géographique de la région du dôme de Barrot (Echelle 1/220.000).

l'espace laissé libre est occupé par le bassin de la Roudoule, qui se jette dans le Var à Puget-Théniers.

A partir du dôme de Barrot, la crête se divise donc en deux: entre Var et Roudoule, on rencontre successivement: la cime de Serraye (1.689 m), la Tête de Giordanet (1.446 m), celle de Pibossan (1.618 m) et la Lette (1.518 m); entre Roudoule et Cians: la Méléa (1.716 m), la Tête de Samos (1.562 m) et la Mairola (1.601 m).

déversé au NE. On ne voit donc sur cette photo aucun élément dépendant de l'auréole du dôme de Barrot, mais un bel exemple de la dysharmonie de plissement qui existe entre le Trias inférieur et le Muschelkalk sur la bordure W du Massif de l'Argentera-Mercantour [8].

Var et Cians sont alimentés par une série de torrents dont les vallées, à peu près E-W se correspondent grossièrement de part et d'autre de la crête centrale, de même que les affluents de droite de chacun d'eux correspondent approximativement à ceux de gauche.

Un élément asymétrique, dont nous verrons plus loin la signification tectonique apparaît cependant dans le haut vallon des Roberts, qui présente, sur près de 3 km, au S de Saint-Brès, un cours S-N.

Enfin, la géographie de la région de Beuil s'explique par une capture récente : grâce à une érosion régressive rapide, due à la faible altitude de son confluent avec le Cians; la Ciallandre, orientée NW-SE, a coupé la longue boucle que faisaient primitivement, vers le NE les torrents de Roya, du Ciastellan et du Quartier; ainsi s'explique la topographie particulière des bassins de Laune et de la Condamine, qui jalonnent l'ancienne vallée, en direction de Beuil.

La symétrie confuse qui apparaît dans la disposition géographique s'explique bien par celle, beaucoup plus nette, que met en évidence l'étude géologique.

STRATIGRAPHIE

1. — LE PERMIEN

Le Permien est constitué dans une série extrêmement monotone de sédiments rouges dont le substratum n'affleure pas. Leur épaisseur dépasse 1.000 m. Leur résistance à l'érosion est suffisante pour que s'y soient creusées des gorges presque verticales profondes de plusieurs centaines de mètres (Gorges du Cians et Gorges de Daluis).

Le Permien se présente sous deux faciès différents :

1. — LE FACIÈS DES « PÉLITES ROUGES »

Ces roches constituent la plus grande partie des sédiments permien.

Sur le terrain, elles se présentent sous forme d'un sédiment massif, rouge vif, non stratifié ou plus rarement finement lité; ces lits ont alors une surface remarquablement luisante portant parfois la trace de gouttes de pluie; leur cassure est conchoïdale; elles sont recoupées par de nombreuses diaclases d'orientations diverses, aux épontes souvent écrasées; localement, elles présentent même un début de schistosité (région d'Ilion); de temps en temps elles montrent des taches vertes alignées suivant la stratification, ou disposées le long de diaclases, ou encore formant des auréoles circulaires autour de petites masses noires; on y remarque parfois (E d'Eguilles) de petits cylindres formés de sable hétérogène, traversant verticalement les strates sur quelques centimètres que l'on peut attribuer au remplissage de trous de vers, mais je n'ai remarqué ni pistes, ni empreintes de plantes. On y trouve également de petites

masses grossièrement sphériques de 1 à 2 cm de diamètre, formées de calcite cristallisée en palmette que j'attribue à des septaria (W d'Ilion).

L'étude au microscope des pélites est très décevante : presque toujours les préparations sont surchargées d'un pigment rouge intense, presque opaque, qui masque tous les détails. On n'y distingue que quelques petits grains ou éclats de quartz, parfois des débris de plagioclase, de fines paillettes de muscovite ou de biotite altérée, localement de petits cristaux idiomorphes bruns probablement de goethite ou d'oligiste et de très fins sphérules qui sont peut-être du rutile. Le fond de la roche, constitué par un minéral impossible à identifier, présente parfois une certaine uniformité d'orientation optique.

Assez souvent on rencontre des zones qui ont été soit silicifiées, soit calcifiées. Dans les premières, une grande partie de la roche est constituée par de la calcédoine limpide en palmettes extrêmement fines, soit diffuse dans le fond de la roche, soit rassemblée en taches qui ont parfois une structure vaguement zonée; on y distingue alors, associés à la calcédoine, de l'opale et aussi de nombreux cristaux idiomorphes d'albite de néoformation, minéral qui semble fréquent.

Dans les zones calcifiées, on reconnaît des filonnets de calcite cristallisée perpendiculairement aux épontes qui constituent parfois près des 2/3 de la roche (route de Villeplane), ou bien des taches diffuses de calcite microcristalline entourant un centre formé de grands cristaux ou encore une profusion de petits rhomboèdres de calcite (ou de dolomie) qui encombrant le fond de la roche.

L'analyse chimique a donné les résultats suivants :

	Pélite rouge Dôme de Barrot	Pélite rouge Estérel
SiO ₂	50,23	51,75
Al ₂ O ₃	19,54	18,50
Fe ₂ O ₃	6,77	4,90
FeO	0,46	1,22
MnO	0,12	0,10
MgO	2,66	3,72
CaO	4,85	3,30
Na ₂ O	4,30	1,31
K ₂ O	4,10	7,90
TiO ₂	0,45	0,75
P ₂ O ₅	0,29	Tr
H ₂ O-	0,46	2,80
H ₂ O+	2,65	4,45
CO ₂	+	+
Pertes au feu	6,17	7,25
	99,94	100,70

L'analogie de composition chimique de ces deux roches est remarquable et conduit à admettre un mode de formation identique; or, il semble indiscutable que les pélites de l'Estérel, encadrées par des coulées, aient pour origine des cendres volcaniques chimiquement évoluées; on peut donc penser qu'il en est

de même pour celles du dôme de Barrot; d'autres arguments viendront du reste étayer cette hypothèse.

Contrairement à ce qu'on pouvait imaginer, il ne semble pas que la coloration verte de certaines pélites soit due à une simple réduction de Fe^{2+} : au microscope elles apparaissent en effet formées d'un feutrage de phyllites extrêmement fines et orientées. Un dosage fait sur les parties rouges et vertes d'un même échantillon a donné :

Teneur en	Partie rouge	Partie verte
Fe^{2+}	2,80	1,22
FeO	0,58	0,54

Il semble donc qu'il y ait eu seulement un départ de Fe^{2+} (à quoi serait peut-être dû l'existence d'enduits limoniteux dans certaines fissures) accompagnant un remaniement cristallographique important de la masse de la roche.

Les pélites rouges contiennent une succession de *bancs plus durs* mis en relief par l'érosion et qui donnent son caractère si particulier aux paysages du Permien. On peut en distinguer trois types différents.

Ceux qu'on rencontre habituellement ont une épaisseur variant de quelques centimètres à quelques décimètres : la distance qui les sépare, très variable du reste, est de l'ordre du mètre. La roche qui les constitue est plus claire que les pélites et souvent tachée de vert; elle passe progressivement vers le bas aux pélites typiques dont elle ne se distingue que par une plus grande abondance de calcite. La surface de ces bancs porte généralement les traces de trois phénomènes successifs; des rippel-marks peu accentués, puis des craquelures de dessiccation qui l'ont divisée en polygones irréguliers à surface concave, séparés par des fissures baillantes, enfin un système de fissures rectilignes parallèles qui recoupent indifféremment les traces précédentes : localisées dans la couche supérieure, celles-ci n'ont généralement que quelques centimètres de profondeur, mais leur largeur peut atteindre 1 cm; elles sont parallèles à une direction d'étirement de la roche : leur origine tectonique est donc probable.

C'est à la sortie N des Gorges de Daluis que l'on rencontre principalement les *bancs d'un deuxième type*; roses ou violacés, épais de 1 à 2 m, ils sont parcourus dans toute leur épaisseur par des fentes verticales qui les divisent en prismes réguliers, aussi leur érosion est-elle facile malgré leur grande dureté; leur partie supérieure est irrégulièrement concrétionnée; latéralement, ils semblent passer aux bancs du type normal.

Au microscope, la roche qui les constitue se montre parfois formée par une accumulation de fins débris de ponce volcanique, accompagnés de quelques fragments de quartz, de plagioclases, de muscovite et de biotite; malheureusement, aucun phénocrystal déterminable ne renseigne sur la nature chimique initiale de cette lave, actuellement transformée en quartz, calcédoine et calcite [7].

Ces bancs sont accompagnés par d'autres d'un troisième type, essentielle-

ment caractérisés par le développement d'oolithes calcaires. Le meilleur exemple se voit dans la tranchée de l'ancien chemin de fer électrique de Guillaumes, peu au S de la ferme des Roberts : cinq bancs de calcaire oolithique gris-bleu dont l'épaisseur est de l'ordre du mètre, alternent avec des bancs à débit prismatique, et avec des pélites rouges contenant des oolithes isolées ainsi que de petits galets de calcaire et de pétilite.

Au microscope, ce calcaire se montre formé d'oolithes typiques souvent impressionnées, sans noyau, ou à noyau réduit accompagnées de grains de quartz. Quelques-unes seulement sont silicifiées : ce phénomène est donc antérieur à la formation de la roche. Dans les pélites, les oolithes sont remplies d'une fine mosaïque de calcite et de calcédoine et sont accompagnées de très fins débris de ponce volcanique.

2. — LE FACIÈS GRÉSEUX ET CONGLOMÉRATIQUE DE LÉOUVÉ

Au S du dôme de Barrot, la partie supérieure du Permien présente des caractères différents : dans les pélites plus tendres et riches en septaria, s'intercalent des bancs de cendres volcaniques, de grès grossiers et des conglomérats à stratification irrégulière et entrecroisée. Ce niveau s'amincit rapidement vers l'W, le N et l'E; pourtant on le reconnaît encore dans la vallée du Var au N de Daluis, sous la cime de Barrot et celle du Raton, et jusqu'à Pra d'Astier. Il est possible que les bancs à faciès particulier qui viennent d'être décrits au paragraphe précédent ne soient que l'extension vers le N du faciès du Léouvé.

La particularité la plus remarquable de ces conglomérats est leur abondance en galets de rhyolite (80 0/0 environ) : j'y ai reconnu les principaux types de rhyolite de l'Estérel (rhyolites tabulaires-amarantes-pyromérides), ainsi que des fragments de calcédoine rouge, accidents secondaires fréquents des pyromérides. Un gros bloc de plusieurs kilos, de rhyolite du type amarante, a donné à l'analyse chimique les pourcentages suivants :

	Rhyolite du dôme de Barrot	Rhyolite de l'Estérel (moyenne de 10 analyses)
Na_2O	0,72	0,60
K_2O	6,53	7,25

La prédominance de K sur Na dans les deux roches, associée à l'identité d'aspect permet d'affirmer qu'il s'agit bien de la même roche.

Avec les rhyolites, on trouve des galets de grès et de schistes grossiers rouges (Permien remanié), quelques rares galets de gneiss gris, de granite, et de quartz blanc rubéfié extérieurement.

Les faits signalés ci-dessus permettent de se faire une idée des conditions de formation des sédiments permien : un bassin en voie d'affaissement se trouvait alors sur l'emplacement du futur dôme de Barrot; soit que l'affaissement

se soit fait par saccades (subsidence), soit que l'alimentation ait été elle-même périodique, la sédimentation était discontinue : à des périodes d'apport massif, qui ont donné un mètre et plus d'épaisseur de sédiment, succédaient des périodes d'assèchement complet du bassin ; la belle conservation des surfaces craquelées semble indiquer que la cadence du phénomène était relativement rapide.

Au Sud se déposaient des conglomérats : là débouchait un oued drainant vers le N les matériaux arrachés à un appareil volcanique rhyolitique en activité reposant sur un socle cristallin (l'Estérel ou un massif similaire).

Au Nord, ne parvenaient que des boues fines formées de cendres volcaniques profondément altérées et sans doute déjà rubéfiées avant leur transport ; celles-ci mises en place, l'eau se retirait ; le soleil desséchait alors la surface, qui se craquelait et s'enrichissait en calcite (phénomène de croûte calcaire). De temps à autre, le vent apportait des nuages de cendre volcanique : les lits de cinérites dus à leur chute se trouvaient enfouis avant d'avoir perdu leur structure physique particulière ; mais, localement, la perturbation chimique qu'ils produisaient pouvait déclencher la formation d'oolithes calcaires ; on ne remarque cependant aucune trace évoquant la formation de croûte de sel par évaporation.

II. — LE TRIAS

Pour la description, j'assimilerai les termes de la série lithologique aux divisions classiques du Trias germanique, parallélisme qui semble justifié malgré la rareté des fossiles.

1. — LE TRIAS INFÉRIEUR

Il comprend deux niveaux distincts :

Les Arkoses blanches.

La base du Trias est constituée par une épaisse formation d'arkoses conglomératiques blanches qui repose en légère discordance sur le Permien, par l'intermédiaire d'une surface ravinée. La stratification est fortement entrecroisée : il existe des niveaux formés de galets de quartz blanc de plusieurs kilos, d'autres, au contraire, sont très fins et psammitiques et on en trouve des fragments remaniés dans les conglomérats.

Au microscope, l'arkose est formée d'orthose peu altérée, associée à du quartz en cristaux, soit isolés, soit engrainés et rappelant la structure des gneiss : ces cristaux présentent de manière presque constante des extinctions roulantes très marquées, l'écrasement qu'ils ont subi est antérieur à leur sédimentation. On rencontre également un peu de muscovite, de tourmaline verte, quelques zircons, du leucoxène, plus rarement de la magnétite ou de l'oligiste. Le ciment, peu développé, est formé de séricite.

Dans les conglomérats se trouvent quelques galets aberrants : l'un d'eux est un bois silicifié en quartz à structure bien conservée (*Dadoxylon*), un autre une belle spongolite. D'autres sont des roches curieuses composées de quartz et de tourmaline avec parfois un peu de magnétite et de pyrite. Ce sont très probablement des roches sédimentaires métamorphiques : la texture est celle de grès grossiers ; le quartz est en grains roulés de dimensions variables, avec parfois structure engrainée et extinctions roulantes dues à l'écrasement de la roche elle-même. Le ciment abondant, est formé soit d'un fin damier de quartz, soit d'un feutrage de fines aiguilles de tourmaline brune, bleue ou verte. (On peut imaginer la formation de cette tourmaline par l'action d'un minéralisateur boré sur un ciment argileux). La tourmaline s'est également développée en aiguilles dans certains fragments de quartz ; un échantillon particulier la montre disposée en sphérolites à croix noire.

Tous ces minéraux sont parsemés d'abondantes inclusions liquides ou gazeuses.

Ces arkoses sont généralement stériles ; cependant, un gisement d'*Equisetum*, spécifiquement indéterminables, se trouve au-dessus de la ferme de Cantet (Gorges de Daluis) ; par contre, elles renferment un peu partout une minéralisation diffuse de cuivre (azurite, malachite, cuivre gris) et de fer, classique du reste à ce niveau ; autrefois, ce minerai a été localement exploité et traité à l'usine, maintenant abandonnée, de Léouvé.

Les Pétilles rouges du Trias.

A leur partie supérieure, les arkoses passent progressivement à une formation qui ressemble beaucoup au Permien par son grain, sa couleur, la présence de rippel-marks et de mud-cracks à la surface de ses bancs ; elle s'en différencie pourtant par une teinte un peu plus claire et par la présence de paillettes de mica sur les surfaces de délit.

Au microscope, cette roche se montre constituée par un feutrage non orienté de paillettes de séricite contenant un peu de quartz, de calcite, des grains de sphène, enfin quelques tourmalines vertes.

Des témoignages concordant m'ont appris qu'il y a une quarantaine d'années, on voyait à la sortie N des Gorges de Daluis, sur une dalle appartenant à ce niveau, deux pistes de grands vertébrés. Elles ont été malheureusement détruites lors de la construction du chemin de fer électrique, et les moulages qui en avaient été faits sont maintenant perdus. Pourtant, M. Nègre, Inspecteur des

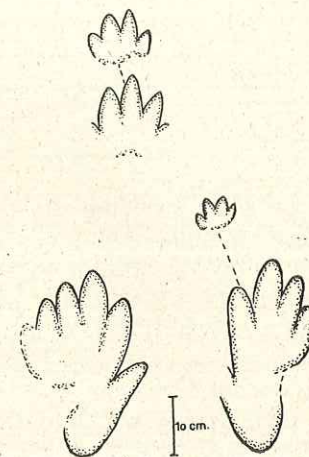


Fig. 2. — Empreintes de pattes de grands vertébrés, visibles autrefois sur une dalle de Werfénien, à l'entrée N des gorges de Daluis.

D'après les photographies des moulages communiquées par M. Nègre.

Eaux et Forêts, a bien voulu me communiquer des photographies qu'il en possédait : le schéma ci-joint (fig. 2) donne une idée de ce qu'étaient ces fossiles assez exceptionnels.

2. — LE TRIAS MOYEN (MUSCHELKALK *sensu lato*)

Les Cargneules inférieures (Anhydritgruppe).

Reposant directement sur les pélites rouges, se trouve une formation généralement peu épaisse de cargneules jaunes ; elles sont souvent cachées par les éboulis des calcaires qui les dominent ; pourtant leur constance est remarquable. Localement (région des Roberts) on y voit interstratifiées des masses de gypse (qui ont peut-être migré depuis le Keuper ?).

Les Calcaires moyens (Muschelkalk « sensu stricto »).

L'épaisse formation des calcaires du Muschelkalk se reconnaît aux ressauts topographiques et aux falaises qui marquent généralement son affleurement.

Ce sont des calcaires jaunâtres, gris ou noirs, localement dolomitiques ; ils se débitent en gros bancs, parfois séparés par des lits marneux et contiennent même localement des récurrences cargneuliques (N du Moulin de Beuil) ; on y reconnaît les structures noduleuses ou vermiculées classiques dans cette formation.

De temps en temps, on y voit des lits de lumachelles ou d'entroques mais les fossiles déterminables sont rares : la liste de ceux qui ont été identifiés a été donnée par M. P. Fallot [14] : *Cœnothyris vulgaris*, *Hærnesia* sp. *Myophoria* gr. de *Goldfussi* ou *costata*, *Enantiostrongylus* gr. *difforme*, *Encrinus* sp.

Par ailleurs M. Ricour a identifié : au N de Guillaume *Encrinus liliiformis*, *Homomya Alberti*, *Lingula tenuissima*, *Hybodus* aff. *plicatilis*, *Nothosaurus mirabilis* ; à l'E du pont des Roberts : Cf. *Myophoria*, *Hærnesia socialis*, *Rhizocorallium*, *Loxonema*.

De ce niveau provient sans doute aussi un fragment de grand *Cératiles* utilisé comme pavé sur la place devant l'Eglise de Guillaumes.

3. — LE TRIAS SUPÉRIEUR (KEUPER)

Le Keuper est représenté par la masse des cargneules supérieures : leur âge exact ne peut être précisé : M. P. Fallot [14] n'y a trouvé que quelques dents et écailles de *Gyrolepis* et *Acrodus lateralis* Ag. dans la région de Guillaumes.

Leur étude complète nécessiterait un long et minutieux travail sur carte à très grande échelle, dont le résultat risquerait d'être très décevant ; je n'ai pas cru devoir l'entreprendre sur le fond topographique nettement insuffisant pour cela, dont je disposais ; voici donc seulement les faits qui m'ont paru les plus remarquables.

La meilleure coupe stratigraphique du Keuper semble fournie par la Cime du Pra. On peut la résumer ainsi :

Infralias.

Dolomies avec bancs de grès blanc, dolomies et cargneules.	40 m
Calcaires noirs à <i>Myophoria</i> .	40 m
Cargneules et dolomies.	40 m
Calcaires dolomitiques.	40 m
Cargneules jaunes.	30 m

Muschelkalk.

Mais cette coupe est isolée dans la région étudiée : ailleurs le Keuper se présente avec des caractères très différents : dans la vallée du Tuébi, par exemple, son épaisseur augmente considérablement et peut atteindre 300 à 400 m ; il s'y montre rempli d'énormes accumulations de gypse ; dans le ravin de Concias à l'E de Beuil, par contre, il est représenté par une formation calcaire surmontée de quelques mètres de cargneules : l'ensemble ne dépasse pas 50 m.

On peut interpréter ces faits de la manière suivante : la coupe de la cime du Pra représente la série stratigraphique normale du Keuper, privée seulement de son gypse. Les deux bancs calcaires qui s'y trouvent semblent présenter une grande constance au N du dôme de Barrot : ce sont des *niveaux marins* car on y trouve fréquemment des lits d'entroques et de lumachelles.

Là où le Keuper est plus mince, il a perdu ses niveaux plastiques (gypse et cargneules) refoulés mécaniquement ailleurs, selon un processus classique dans beaucoup de séries triasiques¹ : généralement, il ne subsiste que les deux niveaux calcaires accolés l'un à l'autre et reposant directement sur le Muschelkalk.

Là où il est le plus épais, le Keuper a été enrichi mécaniquement par refoulement des assises, ainsi que le montre les plissotements, les répétitions incohérentes des séries cargneuliques et calcaires et les injections de gypse.

C'est donc le débrouillage d'une tectonique analogue à celle que l'on connaît dans le cœur des plis diapires qu'il faudrait entreprendre, pour préciser davantage, dans ces régions couvertes d'éboulis : travail qui ne présente pas d'intérêt pour la minute d'une carte au 1/50.000.

Le Trias ainsi constitué montre en outre, du N au S, une remarquable variation d'épaisseur : tous ses termes diminuent simultanément et régulièrement depuis la région de Beuil où leur épaisseur totale atteint 500 m jusqu'à celle de Léouvé où ils ne mesurent guère plus de 50 m. Cette disposition conduit à penser que les mouvements d'affaissement constatés au Permien n'avaient pas complètement cessé au Trias ; pourtant, la répartition des galets dans les arkoses blanches prouve que l'alimentation se faisait dès lors du N au S ; et, c'est suivant une direction voisine que devait aussi pénétrer la mer du Muschelkalk.

¹ M. GIGNOUX [19].

III. — LE JURASSIQUE

1° L'INFRALIAS RHÉTIEN *sensu lato*

Le Jurassique débute par une alternance de bancs de calcaires jaunes parfois riches en sidérose, et de marnes noires ou vertes contenant des lumachelles à petits gastéropodes, des bonebeds (ravin de la Couillole) et quelques rares *Avicula contorta* (Région de Daluis et Pra d'Astier).

Les bancs inférieurs de cette formation sont gréseux et en continuité avec les grès terminant le Keuper : la base du Jurassique est donc imprécise : la limite choisie est l'apparition des marnes noires qui semblent prouver l'arrivée de la mer ; les grès sous-jacents blancs, jaunes, roses ou verts, parfois conglomératiques, sont maintenus dans le Keuper à cause de leur allure continentale.

2° LE LIAS

La coupe la plus typique, prise dans la région de Valberg, est la suivante :

Lias supérieur :

— calcaires gris-bleus plus ou moins marneux à rares bélemnites.

Lias inférieur :

— calcaires à entroques, contenant parfois à la base quelques gryphées (rien ne s'oppose à ce que ce faciès soit apparu localement dès le Sinémurien).
— calcaires noirs ou gris très fossilifères (Sinémurien *sensu stricto*) contenant : *Gryphea arcuata*, *Lima* et *Pecten*, grands *Arietites*, *Bélemnites*, *Pentacrines*.

A la partie supérieure on trouve deux variétés de gryphées l'une plus large que la forme normale, l'autre atteignant jusqu'à 15 cm de long.

— calcaires massifs bleu-noirs sans fossiles ;

A tous ces niveaux, on rencontre des silex noirs ou plus rarement jaunes (parfois le calcaire à entroques lui-même est silicifié, S de Launes).

L'épaisseur de cette série varie suivant les points entre 30 m et plus de 100 m.

Cette coupe type présente des variations notables disposées suivant des bandes E-W.

Dans le N — ravin de Coni et Bouchanière — le Sinémurien à gryphées présente un faciès conglomératique jaune ou rouge. Au N d'une ligne Sauze-Pierrelas, le Lias est conforme à la coupe type ; mais, plus au S et jusqu'à la hauteur de Daluis et d'Auvare, le Lias supérieur se réduit à quelques mètres de marnes noires sans fossiles ; enfin, plus au S encore, le Lias entier n'est plus représenté que par une vingtaine de mètres de calcaires gris stériles (faciès de La Croix).

3° LE DOGGER

La base du Dogger est marquée par l'apparition brusque des *Cancellophycus*, cette apparition est peut-être antérieure au Bajocien, mais on n'a pas trouvé jusqu'ici dans cette région de faune permettant de la dater exactement. Le développement de ces Alcyonnaires¹ constitue dans l'ensemble un bon repère qui permet de localiser un niveau précis, utilisable même si son âge n'est pas connu avec une précision absolue ; leur abondance est souvent si grande que leurs empreintes couvrent entièrement la surface de certains bancs ; la fossilisation a même parfois respecté leur disposition en hélice ; par contre, peu de fossiles leur sont associés : des ammonites, en particulier *Protetragonites tripartitum* d'Orb et de grands *Cadomites*, quelques bélemnites et bivalves.

Il faut pourtant noter l'existence locale de surfaces corrodées, riches en glauconie, couvertes de nodules et de fossiles phosphatés remaniés (E de Daluis, N de Beuil, etc...) : j'y ai récolté : *Garantia bifurcata* Zient. G. cf. *densicosta* Quendt., *Bigotites Petri* Nicol. B. *tuberculatum* Nicol., B. sp., *Strenoceras Niortense* d'Orb., *Reineckeia* sp., *Sphaerocaras Brongniarti* Sow., *Sph.* cf. *rotundum* tornq.

Le Dogger est généralement constitué par une formation monotone de calcaires gris, passant vers le haut à des calcaires marneux esquilleux et contenant quelques silex jaunes. Ses variations sont rares et localisées : dans la région de Villeplane, sa base est formée de bancs de calcaires sombres à silex noirs rappelant le Lias ; à l'W de Beuil, il contient de beaux niveaux à entroques ; entre Beuil et Pierrelas, il est formé d'un calcaire massif gris, très pauvre en *Cancellophycus* : sa base est dès lors impossible à situer exactement ; j'ai donc choisi comme limite la disparition des silex qui abondent dans le Lias supérieur.

4° L'OXFORDIEN (*sensu lato*)

La partie supérieure du Dogger passe progressivement à une épaisse série de marnocalcaires esquilleux gris-bleus ou jaunâtres. Il est rare que ce passage soit marqué par une discontinuité lithologique (région de La Croix) aussi est-on presque toujours obligé de tracer la limite au jugé. L'épaisseur de cette formation est assez variable (de 50 à plusieurs centaines de mètres) ; mais il semble qu'à une irrégularité originelle se soient ajoutés d'importants refoulements mécaniques. La partie terminale, plus dure, jaunâtre, fait le passage aux calcaires du Malm.

Les ammonites pyriteuses sont localement abondantes, la plupart sont des formes lisses du groupe des *Phylloceras*. J'y ai ramassé en divers points : à la

¹ Cf. G. LUCAS. Les *Cancellophycus* du Jurassique sont des Alcyonnaires. C. R. Ac. Soc., t. 206, 1938, p. 1914.

base : *Quendsteticeras precordatum* d'Orb. Q. gr. *Marix* d'Orb. plus haut : *Sowesbyceras tortisulcatum* d'Orb., *Sow. ovale* Pomp., *Sow. cf. taticum* Pusch., *Hecticoceras Lugeoni* var. *scaphitoides* tsyt., *Hec. cf. Bonarelli* de Lor., *Peltoceras cf. annulare* Rein., *Harpoceras* sp., *Oekotrostes* sp., *Oppelia* sp., *Patis-moceras Cuenoti* Corroy, *Phylloceras flabellatum* Neu., *Ph. Silenum* Font., *Ph. torulosum* Tornq., *Ph. saxonicum* Neu., *Ph. Lajoussence* de Lor., *Ph. antecedens* Pomp., *Ph. Bernensis* de Lor., *Ph. cf. Kudernatschi* Hauer., *Ph. cf. Mediter-raneum* Neu, *Ph. sp.*, *Perisphinctes* sp. enfin *Possydonomia alpina* Gros.

Par places (ravin d'Auvare, etc...) on trouve dans les marnes des plaquettes calcaires couvertes d'*Aptychus* et de débris d'oursins (*Cidaris*).

5° LE MAËM

Les calcaires du Malm constituent une haute falaise (50 à 100 m), qui surplombe directement les marnes oxfordiennes. Ce sont des calcaires gris clair, en gros bancs contenant des silex blancs, mais à peu près stériles : on n'y rencontre que de rares moules de *Perisphinctes* indéterminables. Certains de ces bancs et eux seuls sont intensément plissotés (ravin de Pierlas, de la Roudoule).

IV. — LE CRÉTACÉ

On peut le diviser, pour la commodité et d'après les faciès lithologiques, en trois niveaux superposés :

1° UN CRÉTACÉ INFÉRIEUR (NÉOCOMIEN)

Il est représenté par une alternance régulière de bancs de calcaires marneux et de marnes grises. Cette formation présente souvent une grande régularité et peut atteindre une épaisseur considérable (300 à 400 m). Les fossiles y sont fréquents : la base montre une riche faune d'ammonites pyriteuses ; on y rencontre : *Astieria filosa* Bamb., *Ast. Atherstoni* Sharpe, *Ast. sp.*, *Hoplites ænigmatica* Sayn., *Neocumites Neocomiensis* d'Orb., *N. Neocomiensis* var. *subquadrala* Sayn., *N. Trezanensis* Lory, *Thurmania salentina* Sayn., *Saynoceras verrucosum* d'Orb., *S. cf. hirsutum* Sayn., *S. sp. Neolissoceras Grasi* d'Orb., *Phylloceras semisulcatum* d'Orb., *Ph. serum* Oppel, *Ph. Tethys* d'Orb., *Ph. sp.*, *Bocchianites neocomiensis* d'Orb., *Aptychus angulicostatus* Pict. et de Lor., *A. seranonis* Coq., *A. cf. latus* Voltz, *Duvalia* sp.

Plus haut, on trouve souvent des *Duvalia* associés à des ammonites : *Astieria* cf. *Sayni* Kil., *Ast. cf. Atherstoni* Sharpe, *Crioceras Emerici* Lev., *Costidiscus recticostatus* d'Orb., *Lytoceras* sp.

De faibles variations de faciès sont assez fréquentes même à petite distance : ainsi la base de la série est marneuse dans les environs de Daluis alors qu'elle est calcaire au N de Rigaud. En ce dernier point, M. J. Goguel [24] a mis en

rapport la succession des faciès lithologiques avec celle des étages du Crétacé inférieur : mais par suite de la remarque précédente, je ne pense pas que cette assimilation puisse être étendue à toute la région.

2° UN CRÉTACÉ MOYEN (APTIEN *sensu lato*)

Le Crétacé inférieur fait place assez brusquement à une série de marnes noires comportant des bancs de calcaire sombre. Elles contiennent assez souvent des nodules de marcasite mais aucun fossile n'y a été rencontré : on ne peut donc pas fixer leur âge avec précision ; par comparaison avec ce que l'on a établi par ailleurs, il est très probable qu'elles représentent l'Aptien et peut-être la base de l'Albien.

3° UN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

On peut y distinguer trois subdivisions :

— la partie supérieure des marnes noires supporte un banc de calcaire dur, limoniteux ou glauconieux portant de nombreuses empreintes d'algues(?) et qui fait saillie dans la topographie. J'y ai trouvé *Tetragonites Jurinianum* Pictet et *Latidorsella latidorsata* Mich. Ce banc serait donc d'âge Albien. Parfois, un deuxième banc dur apparaît un peu plus haut (région de Lieuche). La série superposée est formée de marnes plus claires que celles du Crétacé moyen, alternant avec des lits de calcaires jaunâtres (Cénomaniens *sensu lato*). On n'y trouve que quelques débris d'*Innocerames* indéterminables ;

— Les bancs calcaires de plus en plus rapprochés finissent par constituer une masse unique, blanche, régulièrement litée, et qui forme les hautes falaises de la cuesta bordant au S le dôme de Barrot ;

— enfin, mais ce fait ne se rencontre pas dans la région étudiée, le Crétacé supérieur se termine normalement par une récurrence de faciès marneux (Puget-Théniers) : aux environs de Sausses, en effet, le Crétacé supérieur, réduit à moins de 50 m d'épaisseur, s'achève par un conglomérat rubéfié à *Rosalines*, attribuable à un léger mouvement tectonique contemporain de son dépôt.

V. — LE TERTIAIRE

Formé des trois termes classiques : calcaire nummulitique, marnes priaboniennes et grès d'Annot, le Tertiaire n'affleure, dans la région étudiée, que très localement aux environs de Sausses.

VI. — LES FORMATIONS RÉCENTES

Eboulis. — Ils sont fréquents chaque fois qu'un niveau dur domine un niveau tendre : arkoses triasiques sur le Permien, Muschelkalk sur les cargneules inférieures, Malm sur l'Oxfordien, grès d'Annot sur les marnes priaboniennes.

Les éboulis du Trias sont souvent cimentés et constituent des brèches de pente que l'érosion sculpte comme des formations massives (Veinart).

Glissements de terrain. — Associés aux éboulis, on remarque de véritables glissements de terrain : une coupe intéressante est visible sur la route entre Sauze Vieux et Villetalle de Sauze ; une dalle de Malm d'un kilomètre de long sur deux cents mètres de large et près de cent mètres de haut a glissé sur les marnes oxfordiennes et repose maintenant en discordance mécanique sur l'Oxfordien, le Dogger, le Lias et le Trias coupés en biseau. Ailleurs (région de Saint-Léger) ce sont d'importantes masses de Malm qui ont glissé sur leurs plans de stratification et se sont effondrées dans les ravins.

Les niveaux marneux, particulièrement ceux du Crétacé moyen, alimentent souvent des coulées de boue qui remplissent des ravins entiers (région de Daluis et de Lieuche).

Enfin, d'importantes coulées de solifluxion avec leurs topographies caractéristiques se rencontrent sur les sommets, spécialement entre Beuil et Pierrelas.

Alluvions anciennes. — Assez fréquentes, mais de faible importance, les alluvions anciennes ne semblent pas constituer un ensemble homogène. Celles du Var et du Tuébi sont remarquables par l'abondance des blocs de grès d'Annot qu'elles contiennent et qui sont utilisés dans les constructions : ils ont été fournis principalement par les affleurements de la tête de Méric. Parfois (N de Guillaumes) les alluvions appuyées contre le Trias ont été cimentées et ne s'en distinguent que difficilement.

Alluvions récentes. — Les alluvions récentes remplissent le fond des vallées de part et d'autre des gorges permienes dans lesquelles le creusement est encore très actif.

TECTONIQUE

Les éléments de stratigraphie précédemment exposés ont permis une étude structurale assez fouillée de la région du dôme de Barrot. Les analyses tectoniques et stratigraphiques s'appuient du reste l'une l'autre et permettent d'établir une synthèse confirmée en cours de travail par la coïncidence des faits prévus avec ceux que l'on constate. Une part d'interprétation subsiste cependant en ce qui concerne le Trias, puisque la synthèse retenue repose seulement sur la disposition des séries lithologiques et qu'elle n'est pas confirmée par la présence de faunes caractéristiques. Une étude plus attentive apporterait sans doute des données nouvelles, mais respecterait, je crois, l'essentiel de la structure reconnue.

La description tectonique du dôme permien, par suite de sa simplicité, se réduira à peu de chose ; l'auréole secondaire, par contre, nous retiendra davantage : la description en sera faite de l'E vers l'W pour la bordure N et de l'W vers l'E pour la bordure S.

I. — LE DÔME PERMIEN

Le Permien supportant le Trias inférieur — qui, au point de vue tectonique, fait corps avec lui — est ployé en un grand dôme à plongement périelinal assez faible (20 à 30°).

Son affleurement mesure environ 15 km d'E en W et 6 km du N au S dans sa plus grande largeur ; il s'élève jusqu'à l'altitude 2 000 m sous la cime de Barrot. Les lambeaux de Trias que l'érosion a respectés à sa surface (Roche Bellon-crête S de la forêt de la Palu — crête de la Méléa, et cime de Barrot — tête de Rigaud) ainsi que la netteté de sa stratification, prouvent sa grande régularité que ne trouble guère les accidents qui l'affectent. Parmi ceux-ci on peut distinguer d'abord des failles à faible rejet : assez nombreuses sur la bordure N (une dizaine), plus rares sur la bordure S, elles s'amortissent dans les cagneules inférieures du Trias ; localement, elles semblent dues à la compression exercée sur le socle par les synclinaux de Muschelkalk superposés.

On remarque aussi un assez grand nombre de failles qui interrompent la continuité des lits résistants du Permien ; assez fréquemment elles sont baillantes et forment de profondes rainures dans la topographie ; mais il est, le plus souvent, impossible de mesurer leur rejet et par conséquent d'apprécier leur importance.

Il existe, en outre, des failles à rejet notable (une centaine de mètres). Elles cassent généralement le Muschelkalk et décrochent souvent ses plis (faille d'Eguille rejet 100 m — décrochement 300 m, faille du Moulin de Beuil, faille du Biégeon, etc...) elles sont donc post-tectoniques. Leur rejet est moins fort dans le Trias que dans le Permien (faille du Lavigné : rejet dans le Permien 150 m, dans l'anticlinal triasique de Courbaissa 60 m) ce qui laisse supposer qu'elles sont dues à une réaction de celui-ci postérieure à la phase orogénique principale. Leurs directions sont généralement NW-SE et NE-SW avec une nette prédominance de ces dernières.

Mention spéciale doit être faite de la faille NE-SW du Cantet, qui, visible entre le pont des Roberts et le ravin de Berthéou, limite vers le SE les affleurements de Trias inférieur de la bordure W du dôme, le long de la vallée du Var. Inclivée vers le NW, elle est recoupée par 4 petites failles perpendiculaires qui la décalent et lui donnent un tracé en dents de scie ; les compartiments SW sont régulièrement relevés par rapport à ceux qui les précèdent au NE : il semble que, postérieurement à sa formation, elle ait subi une poussée venant du NE qui a brisé ses épontes et a fait pivoter les blocs ainsi isolés à la fois dans le plan horizontal et dans le plan vertical.

Enfin, la bordure SE du dôme permien entre Pra d'Astier et Roubi, montre une flexure nette du Permien le long de la faille qui le limite localement : le pendage y dépasse 45°.

II. — LES ACCIDENTS DE LA BORDURE NORD

1° LE TRIAS

A. — *La boutonnière de Pierlas.* — Le Trias qui affleure au fond de cette boutonnière, ouverte dans la couverture jurassique de la bordure E du dôme permien, est formé par le Keuper reposant sur le Muschelkalk ; les cargneules inférieures n'apparaissent que laminées au cœur des anticlinaux.

Nous rencontrons tout de suite un exemple de la dysharmonie totale qui existe entre le Trias et son substratum.

A¹. — On voit, en effet, dans la partie NW de la boutonnière une voûte anticlinale de Muschelkalk peu érodée, à axe horizontal et orientée sensiblement EW. Elle disparaît vers l'W sous le Lias de la couverture ; vers l'E, elle est sectionnée par une faille qui la met en contact avec l'Infralias. Puis, sur 500 m, vient une accumulation confuse de cargneules jaunes du Keuper.



Fig. 3. — L'anticlinal couché A², vu des cabanes de Rane (d'après une photographie).

A². — Ensuite, apparaît un magnifique anticlinal couché de Muschelkalk (fig. 3). Le versant E de la vallée en présente une section sensiblement perpendiculaire à l'axe, tandis que le versant W montre une section oblique, bien disséquée par l'érosion en dessous des cabanes de Rane.

On peut en déduire que l'axe de la charnière est orienté NE-SW avec un plongement accentué vers le NE le chevauchement doit atteindre 200 à 300 m.

A³. — Sous l'anticlinal A² apparaît par places, au fond des gorges, une charnière synclinale couchée et aplatie, en grande partie cachée par les éboulis ; puis vers le S le Muschelkalk dessine un troisième anticlinal, peu indiqué à l'E de

¹ Les anticlinaux de Muschelkalk sont désignés par une lettre qui indique la zone dans laquelle ils apparaissent, de A à E suivant l'ordre de la description, et par un chiffre précisant leur ordre de succession dans chaque zone du N au S.

la vallée, mais fortement pincé à l'W et éventré par un ravin sous les cabanes de Chabanelloun.

Le Muschelkalk affleure encore de façon confuse pendant 500 m plus au S puis disparaît sous le Keuper qui supporte régulièrement l'Infralias du cimetière de Pierlas.

B. — *La zone cime des Cluots-Valberg.* — Plusieurs anticlinaux de Muschelkalk y apparaissent. Ils sont légèrement arqués : (NNW-SSE à la tête de Pérail, WNW-ESE près de Valberg) et plus ou moins déversés vers le SW.

On peut identifier :

B¹. — Une charnière anticlinale coupée par le ravin de Concias à 300 m au S d'Ars : orientée NW-SE, elle provoque dans la couverture jurassique une légère flexure de même direction.

B². — Une charnière de même style, mais mieux dégagée, apparaît dans le bas-ravin de la Couillolè et au débouché du ravin de Concias. Elle est orientée WNW-ESE, déversée vers le SSW et présente un abaissement d'axe rapide vers le NNW qui explique sa disparition en profondeur à l'E de Beuil. Le front de ce pli s'appuie directement contre l'Infralias. Le chemin du col de la Couillolè, à son entrée dans le ravin, suit pendant 200 m le Muschelkalk vertical avant de s'engager dans l'intérieur du pli : la coupe qu'il présente est particulièrement remarquable.

B³. — Entre Tournon et Pré de Ciaudi, affleure de part et d'autre de la vallée du Cians, une importante série de Muschelkalk ; vers le S, elle présente une charnière anticlinale de direction aberrante (NE-SW) et est affectée de plusieurs plissements secondaires ; c'est le prolongement d'une belle voûte anticlinale coupée 3 km plus à l'W par la Ciallandre peu au S de son confluent avec le torrent de Roya¹.

Il faut peut-être attribuer au même accident une importante masse de Muschelkalk qui affleure 1 km plus à l'E au confluent des vallons du Quartier et du Ciastellan ; mais il se peut également que cet affleurement appartienne à un accident orienté N-S comme je l'ai supposé dans une note précédente [6].

B⁴. — Sous la chapelle Saint-Jean-Baptiste affleure la tête d'un anticlinal dont la falaise occidentale de la vallée du Cians donne une coupe complète : il est certainement déversé au S mais la valeur du chevauchement est difficile à déterminer par suite d'un décrochement (faille d'Eguilles) qui empêche d'apprécier l'exacte orientation de ses axes (contrairement à ce que j'avais écrit). Le ravin de la Ciallandre le recoupe obliquement et 1 km plus à l'W on voit, déblayée par l'érosion, sa terminaison périclinale ou son ennoyage.

A l'E du Cians, peut-être par suite d'un autre décrochement (faille du Mculin de Beuil), l'érosion a entièrement détruit ce pli et il faut monter jusqu'à la Tête de Pérail pour trouver sa continuation.

Ce que l'on y voit est assez complexe : dans ce sommet existe un anticlinal

¹ Roya dont il s'agit ici est une ferme située au NE de Valberg.

couché à l'horizontale vers l'WSW sur un synclinal laminé, mais dont la charnière est complètement rebroussée vers l'ENE. Dans la base de la cime des Cluots à 1 km au SSE, la charnière anticlinale a disparu ainsi que le flanc renversé du pli : le Muschelkalk est seulement redoublé. Plus au SE encore, dans la falaise de la Ciamineja, c'est le flanc normal du synclinal qui disparaît à son tour, puis finalement le flanc normal de l'anticlinal : il n'y a plus de Muschelkalk ; cargneules inférieures et Keuper sont directement en contact.

B⁵. — La pointe méridionale du plateau Saint-Jean-Baptiste est formée par un cinquième anticlinal presque droit, visible en entier dans la falaise occidentale de la vallée du Cians. Seul, son flanc N subsiste dans la falaise orientale de la vallée de la Ciallandre, par suite du décrochement d'Eguilles, qui l'a décalé vers le S. Il s'amortit entièrement avant d'en atteindre le versant occidental de ce ravin.

C. — *La zone Péone-Guillaume.* — Les anticlinaux de Muschelkalk visibles dans cette zone peuvent être répartis en deux groupes :

Au N de Péone, deux anticlinaux ont une orientation sensiblement EW.

C¹. — Le premier est crevé par le cours moyen de l'Aygue Blanche ; il est situé dans l'axe de l'anticlinal formé par la couverture jurassique à la tête de la Ciarnaja.

C². — Le second parallèle au premier, disposé plus au S est visible dans la falaise N du bas-ravin d'Aygue Blanche : il apparaît peu à l'E du pont de la route de Valberg, se couche rapidement tout en gagnant de la hauteur dans la falaise ; le ravin du Tuébi en donne une bonne coupe au N de Péone, mais il disparaît de façon confuse sous les éboulis situés à l'E du Villard.

Le deuxième groupe comprend trois anticlinaux couchés l'un sur l'autre et orientés NE-SW. Les nombreuses coupes qu'en donnent différents ravins permettent de suivre deux d'entre eux sur plus de 7 km. Cependant, les charnières synclinales ne sont jamais visibles : il est, par conséquent, impossible de mesurer leur déversement.

C³. — Le premier apparaît sous l'anticlinal précédemment décrit, à moins d'un kilomètre à l'E de Péone. Le Tuébi le recoupe à 600 m au S de ce village. On peut le suivre à flanc de coteau sous le Villard et le Collet d'Aulivet, plongeant doucement vers le SE. Sa charnière se casse ensuite de façon très caractéristique ; le ravin de Bouchanière, puis la vallée du Var, en donnent successivement quatre coupes ; il disparaît enfin vers l'W peu au-dessus du niveau de cette rivière, sous les éboulis du versant de Sauze.

C⁴. — L'anticlinal suivant apparaît de façon confuse dans le versant S du ravin d'Aygue Blanche. Le Tuébi le coupe à 1 km en aval de Péone, mais il disparaît peu après, au revers E du promontoire qui domine les Points, en dessinant une magnifique charnière anticlinale couchée.

Deux kilomètres plus à l'W, on retrouve un anticlinal déversé, sectionné par

le bas-ravin de Bouchanière et il réapparaît encore sur le versant occidental de la montagne qui domine le château de Guillaume. A l'W du Var plus rien n'est visible par suite des éboulis, mais les affleurements des fossés de la route de Guillaume à Sauze conduisent à penser qu'il s'enfonce là dans la montagne, sans présenter un notable abaissement d'axe.

C⁵. — Un autre anticlinal est jalonné par une série d'affleurements de Muschelkalk sur la crête d'Amignon et la pointe de Ciabaud. Le vallon d'Amignon débouche dans le Tuébi exactement suivant son axe, mais, sur l'autre rive, il disparaît sous le Keuper, les éboulis et les alluvions.

Faut-il raccorder le deuxième anticlinal du ravin de Bouchanière avec C⁴, comme je l'ai fait ci-dessus ou avec C⁵ ? Ces deux hypothèses sont également vraisemblables et l'interruption des affleurements de Muschelkalk sur près de 2 km ne permet pas de décider à coup sûr. Mais cela ne présente que peu d'importance : l'un des deux anticlinaux (C⁴ ou C⁵) disparaît obliquement sous celui qui le précède suivant un dispositif déjà mentionné et que nous retrouverons encore.

D. — *La zone cime de Raton-Guillaume.* — Cette zone est contiguë aux deux précédentes, mais elle s'en différencie parce que les anticlinaux de Muschelkalk y décrivent un arc assez régulier : orientés NW-SE dans la région de Raton, ils tournent progressivement pour couper la vallée du Var d'E en W, et nous les verrons dans la zone suivante s'orienter finalement NE-SW entre Villeplane et Daluis.

Ayant déjà donné une description détaillée d'une partie de cette zone [6], je n'en mentionnerai ici que les traits essentiels.

D¹. — Faisant suite vers le SW aux anticlinaux B⁴ et B⁵, un pli de Muschelkalk couché à l'horizontale apparaît dans l'arête E de Raton, la Drecia de Forcia, et les têtes d'Eguilles ; son déversement atteint 1 km. Au revers S de la Tête de Sapet, il disparaît sous les éboulis ; on peut penser qu'il s'enfonce sous la montagne pour ressortir au versant N de la montagne de Saint-Brès : à cet endroit on voit en effet un anticlinal droit qui disparaît après avoir traversé le Tuébi, écrasé par l'anticlinal couché C⁴ qui, presque perpendiculairement, le domine au N.

On pourrait encore penser qu'il se prolonge par l'anticlinal de Saint-Brès (Branche W de D² dans la description ci-dessous) mais il faudrait admettre une flexure brusque à hauteur de Barzès et la disposition d'ensemble de ces anticlinaux aurait une forme en X difficilement explicable.

D². — La cime de Raton est formée par un autre anticlinal déversé au SE ; on peut le suivre sous les éboulis, s'abaissant progressivement en direction du NW. Entre Barzès et Veinart, il réapparaît dans une série de falaises empâtées de brèche de pente. On le devine ensuite au-dessus des Pourchiers, sous Saint-Brès ; il forme l'armature de la crête qui descend de là vers Guillaume ; il est finalement sectionné par le Var au N de N.-D. de Buyei.

Entre cet anticlinal et celui qui lui fait suite au SW (D^3) s'étend une zone triangulaire drainée par les hauts-vallons des Roberts et de Raton.

Couverte d'éboulis, de topographie molle par suite de l'absence locale du Muschelkalk, elle est caractérisée par l'affleurement de plusieurs lambeaux de Lias; à la différence de tous les synclinaux signalés jusqu'ici qui ne sont remplis que de Keuper, celui-ci affecte profondément la couverture jurassique: son déblaiement est récent car les alluvions locales contiennent des blocs de Dogger à *Cancellophycus*; l'érosion a même atteint le Trias inférieur, car on y trouve aussi des galets de pélite rouge, mais il est impossible d'en localiser l'affleurement.

D^3 . — L'anticlinal suivant apparaît dans la cime de Courbaissa. Logiquement, il devrait se poursuivre vers le SE en direction du col de Raton, mais ce que l'on y voit ne permet aucune conclusion par suite de l'absence du Muschelkalk.

Vers le NW il constitue, sous les éboulis, tout le versant W en face de Barzès; l'affleurement de son noyau de cargneules inférieures forme une bande qui descend en oblique et atteint le fond de la vallée du SW de Saint-Brès; de là, complètement éventré par le torrent des Roberts et caché sous ses nappes d'éboulis, il atteint le Var à hauteur de la ferme des Roberts.

D^4 . — L'anticlinal de la cime du Pra présente une disposition géographique analogue; il apparaît en section à la cote 1938 et s'enfonce rapidement sous l'anticlinal précédent. Le synclinal de Keuper pincé entre eux deux, contient une brèche tectonique de Lias et de Dogger, qui prouve le chevauchement de D^3 sur D^4 ; une telle brèche ne se montre nulle part ailleurs avec une pareille netteté.

La faille du Lavigné relève ensuite d'une cinquantaine de mètres les deux anticlinaux superposés; peu après, D_4 tourne vers le NW et disparaît sous le Keuper; dans ce secteur, il est suivi vers le SW par une flexure monoclinale qui ne semble pas se prolonger au delà de Haute Villetalle (d'Amen).

Il réapparaît au collet de Prei et crevé par l'érosion, descend en direction du Pont des Roberts; mais là un décrochement, deux failles et d'abondants glissements de terrain, rendent délicate l'interprétation de son affleurement.

D^5 . — Après 1 km de tranquillité, où il n'est affecté que par la faille de la Colette dans la cime du Taramas, le Muschelkalk décrit un nouvel anticlinal couché. Le revers N de ce sommet est couvert d'éboulis, il n'est donc pas possible d'apprécier l'orientation exacte de cet accident, sans doute parallèle aux précédents (NW-SE).

E. — La zone Sauze-Castelet-les-Sausses, à l'W du Var. — Pour avoir une bonne idée des plis du Trias dans cette zone, il faut monter, un matin, sur la nouvelle route de Guillaumes à Valberg jusqu'au tournant qui domine N.-D. de Buyei (fig. 4).

On surplombe directement la profonde coupure du Var et, une fois dominée

la première impression de chaos, on peut localiser dans la falaise qui occupe le fond du paysage: cinq anticlinaux successifs de Muschelkalk.

Le premier au N est C^4 , caché sous un manteau d'éboulis couvert de forêts sur lequel serpente la route de Sauze.

Un profond ravin encombré de gypse le sépare de la masse importante du mont Riciarnet, coupée en deux par le torrent de Veniant. La partie septentrionale montre l'anticlinal D^2 déversé vers le N qui encapuchonne la tête de C^4 ; c'est sur son flanc S, de l'autre côté du Var, qu'est situé notre observatoire.

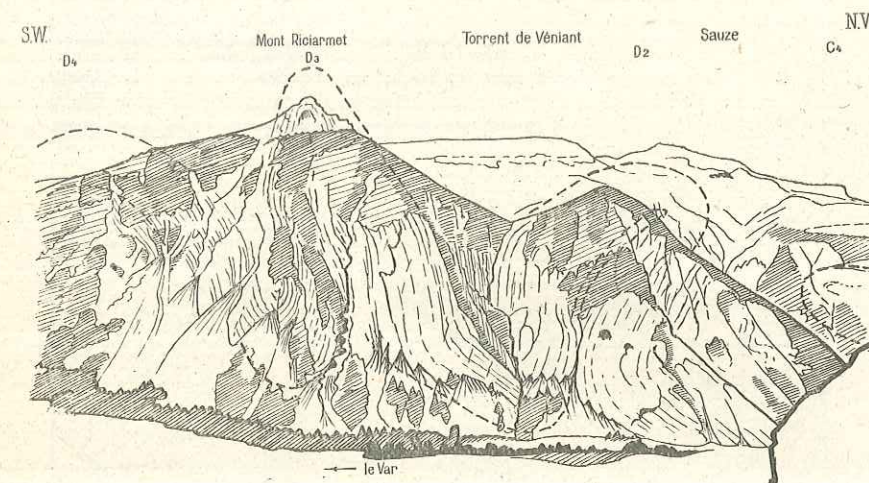


Fig. 4. — Les plis du Muschelkalk vus du tournant qui domine N.-D. de Buyei (d'après une photographie).

Le sommet du mont Riciarnet montre une voûte anticlinale qui réunit deux séries de Muschelkalk presque verticales sur près de 500 m. C'est l'anticlinal D^3 qui, à nos pieds, est entièrement déblayé par le torrent des Roberts.

A l'arrière-plan se dessine une grande dalle de Malm qui, partie de la crête de Sauze, a commencé à glisser, mais s'est trouvée arrêtée par ces puissants contreforts.

On devine au pied du mont Riciarnet, l'amorce d'une charnière synclinale, puis le Muschelkalk dessine un nouvel anticlinal (D^4) beaucoup plus trapu, dont la tête va passer sous le plateau de Sauze Vieux. Enfin, mais cela n'est plus guère visible du point où nous sommes, le Muschelkalk se replie une fois encore au-dessus du Biégeon: logiquement, cet anticlinal devrait s'appeler D^5 comme le pli du Taramas mais une telle continuité semble fort douteuse, aussi le nommerai-je E^1 .

Ces anticlinaux et d'autres encore sont visibles plus au SW:

D^4 réapparaît une dernière fois au fond du ravin de Cante qu'il traverse obliquement en direction WSW en dessous de Terrasselle.

E¹ dont le front s'appuie contre la faille du Bignon apparaît en section dans la falaise au N de la Sausette. Il est suivi par un autre anticlinal (E²) qui forme la crête au-dessus de la ferme de Cantet. La continuation de ces deux accidents vers le S est difficile à établir avec certitude. Quoiqu'il en soit, le ravin de Berthéou coupe un anticlinal légèrement déversé, orienté NNE-SSW : je l'assi-

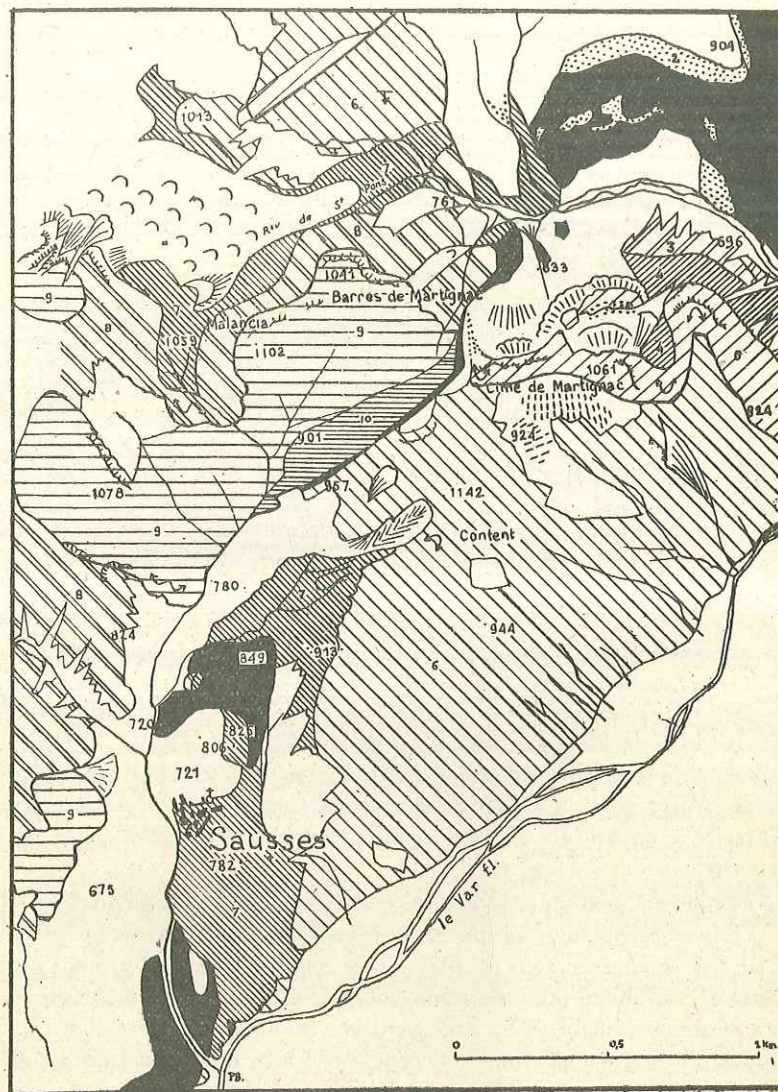


Fig. 5. — Carte géologique de la région de Sausses.

En noir gypse du Trias. 2. Cargneules supérieures. 3. Lias et Dogger. 4. Oxfordien. 5. Malm. 6. Crétacé inférieur. 7. Aptien. 8. Crétacé supérieur. 9. Tertiaire. En blanc Quaternaire.

mlerai à E², qui réapparaît une dernière fois au fond du ravin de Boyère, au N de Daluis.

Un autre anticlinal (E³) apparaît dans le piton côté 1182 au SE de la Sausette ; on le retrouve bien dessiné à Champ Gras au N de la Salette, suivi vers le SE par deux autres plis E⁴ et E⁵ qui cascaden vers le Var et ce sont les derniers : nous entrons ensuite dans la bordure S du dôme de Barrot qui est caractérisée par la remarquable tranquillité du Muschelkalk (fig. 10 et 11).

Notons encore qu'à hauteur de Daluis, E², E³, E⁴ et E⁵ s'abaissent rapidement vers le SW et disparaissent sous la masse de gypse des Plans de Daluis ; j'attribue à celle-ci une origine diapirique : sa bordure S montre, en effet, dans le ravin de Daluis un jurassique inférieur fortement redressé laminé et discontinu.

Plus au S deux autres extrusions diapiriques de gypse massif crèvent les marnes noires crétacées de la cuvette de Sausses¹. La première, au N du village, forme la cote 849 qui domine de près de 30 m les mamelons marneux voisins, et « s'écoule » dans le profond ravin de la Combe. Elle semble être actuellement en activité. La seconde, par contre, semble immobile, car sa surface supérieure, déprimée, est couverte d'éboulis ; elle forme une bande de gypse de 1.500 m de long, visible dans la falaise le long du ruisseau de Sausses et du Var jusqu'au Castellet.

La disposition structurale du Trias est donc tout à fait remarquable : au-dessus d'un dôme permien extrêmement simple et régulier, on découvre une succession de 23 plis de Muschelkalk, déversés ou même couchés jusqu'à l'horizontale.

2° LA COUVERTURE JURASSIQUE

A. — *Le ravin de Pierlas.* — La couverture jurassique affleure largement à l'E du dôme permien de Barrot. Le ravin de Pierlas y ouvre une boutonnière allongée du N au S au fond de laquelle affleure le Trias décrit ci-dessus.

Vers le N, cette boutonnière se ferme au pied de la crête de Tavagnère reliant la Tête du Pommier au Lauvet d'Illonse. Cette crête est formée de Dogger supportant par places l'Oxfordien. Elle est recoupée par deux failles NE-SW prolongement probable de l'accident de Roubi.

Vers l'E, la crête N-S qui limite le ravin de Pierlas est formée de Jurassique, de Malm (Lauvet d'Illonse) et de Crétacé inférieur (Mont Lieuche). Cette série, dont le pendage vers l'W s'inverse à hauteur de Pierlas, décrit une large voûte anticlinale à axe N-S dont la terminaison périclinale est remarquablement disséquée par l'érosion au S de la Crête de Lieuche. Peu accentué dans le

¹ M. Gignoux [49].

L. Bertrand [4] attribuait ces gypses à une transformation par voie chimique des marnes du Crétacé moyen ; cette hypothèse, peu vraisemblable, ne résiste pas à une étude détaillée des affleurements et provient sans doute de ce qu'à cette époque les diapires étaient encore mal connus (l'auteur en dessine pourtant un, planche V de son travail).

Jurassique supérieur, cet anticlinal est au contraire pincé dans l'Infralias et se transforme en plis faille au-dessus du cimetière de Pierlas : c'est là que se ferme vers le S la boutonnière triasique. La falaise jurassique et crétacé inférieure s'oriente ensuite vers le SW en direction de Rigaud avec un plongement régulier au SE.

Il y a lieu de noter l'épaississement progressif vers le S du Dogger qui passe de 30/40 m à plus de 200 m ; il forme le fond du ravin de Pierlas sur près de 4 km au S du village et se développe largement en direction des Cluots.

Vers l'W le ravin de Pierlas est limité par la crête qui joint Sanateme à la Tête du Pommier. Tout le revers E de cette crête est formé par une dalle de Dogger plongeant vers l'E ; l'érosion y a creusé de longs ravins rectilignes qui atteignent le Lias dans leur cours supérieur et le Trias dans leur cours inférieur ; sur la crête affleure une série de Lias à peu près horizontale, qui bascule en direction de Beuil (NW) dans la vallée du Cians.

B. — *La région de Beuil à l'E du Cians.* — Le Dogger plongeant à l'W s'étend largement depuis la Tête du Pommier et Pin Pouiri jusqu'aux granges de l'Uber-

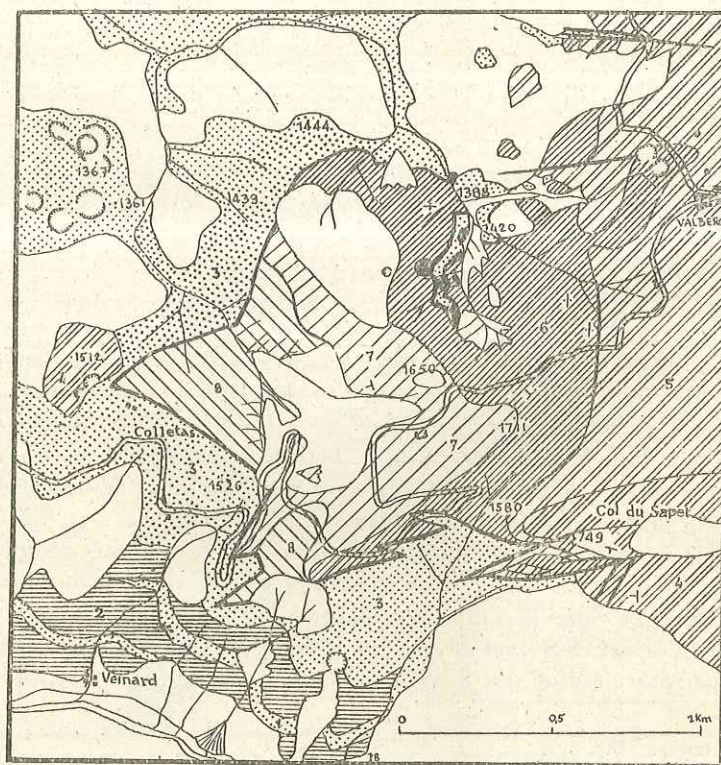


Fig. 6. — Carte géologique de la région située à l'W de Valberg.
1, Cargneules inférieures. 2, Muschelkalk. 3, Cargneules supérieures. En noir gypse.
4, Lias. 5, Dogger. 6, Oxfordien. 7, Malm. 8, Crétacé inférieur. En blanc Quaternaire.

ture, du Pommier et à la face N de la Tête de Giarons. Il est affecté d'un petit mouvement anticlinal E-W qui interrompt son affleurement et fait apparaître le Sinémurien à l'W de l'Uberture, le Keuper à l'E de l'Irase et l'Infralias au col de Terme Ribé. Plus au N à hauteur de Beuil, plusieurs ravins montrent une série jurassique peu épaisse, à pendage NE reposant normalement sur le Trias.

Entre Cians et Ciallandre. — Au NW de Beuil un accident N-S caché par les éboulis, met le Dogger en contact avec le Keuper de la vallée du Cians. Ce Dogger s'étend ensuite vers le S jusqu'au versant méridional de la Condamine, au col Sainte-Anne (Laune supérieur) et au Rivet ; le Lias, lui forme une auréole régulière : il apparaît au versant S du bas-ravin de la Condamine, puis atteint successivement le Serre inférieur, Bergian supérieur, le S du Bergian inférieur et Tinsounil.

C. — *La région de Valberg à l'W de la Ciallandre.* — La couverture jurassique presque horizontale forme l'arc de sommets dans lequel s'ouvre le col du Quartier (Valberg) : Dreccia (Dogger), Cloutas (Dogger), Tête du Sapet (Lias) ; mais, plus à l'W, elle montre un accident curieux : à deux kilomètres de Valberg sur la nouvelle route de Guillaumes par Saint-Brès, on voit le Dogger horizontal basculer brusquement vers l'W ; l'Oxfordien lui fait suite, plongeant à la verticale et débordé par un profond ravin ; le Malm le recouvre avec un fort pendage ; enfin, le Crétacé inférieur fossilifère¹ termine la série et donne un large affleurement dans le ravin situé au N du Colletas.

Ce panneau effondré est limité vers le N comme vers le S par deux failles divergentes qui le séparent du Keuper ; mais les contacts sont compliqués : à l'W du col du Sapet, il existe un paquet écrasé des différents niveaux du Jurassique ; au N, une bande de cargneules et de gypse semble injectée horizontalement sur 300 m à l'intérieur des marnes oxfordiennes.

Plus à l'W, le sommet 1512 au N du Colletas montre un lambeau de Sinémurien fossilifère horizontal et tranquille sur le Keuper à quelques dizaines de mètres à peine du Crétacé effondré.

Il y a là dans le Trias une sorte de gigantesque doline de plus de 1 km² de surface, dont la profondeur doit être considérable (plus de 500 m) et dans laquelle la série de couverture s'est effondrée. La divergence des plis du Muschelkalk de part et d'autre conduit à lui attribuer une origine tectonique ; mais il n'est pas possible de comprendre le mécanisme exact qui lui a donné naissance.

Plus au N, la couverture est accidentée par deux mouvements anticlinaux : un bombement liasique au sommet de Ciastellan et l'anticlinal de la Ciarnaja, décrit par M. Fallot [45]. La couverture se termine brusquement vers l'W le long d'une faille, prolongement de celle qui limite au N l'accident effondré de Valberg.

¹ Voici la liste des fossiles recueillis dans le crétacé inférieur au N du Colletas : *Astieria* sp., *Neocomites Neocomiensis* d'Orb., *Thurmania salientina* Sayn, *Saynoceras verrucosum* d'Orb., *S. cf. hirsutum* Sayn ; *S. sp.*, *Neolissoceras Grasi* d'Orb., *Phylloceras Tethys* d'Orb., *Bocchianites neocomiensis* d'Orb., *Aptychus seranonis* Coq., *A. cf. latus* Voltz.

D. — *Le versant N de la vallée de l'Aygue Blanche et du Tuébi. Région de Péone.* — La couverture, formée d'un Lias réduit, localement conglomératique, supportant un Dogger bien développé plonge doucement vers le N : une seule région accidentée se voit dans le ravin de Bouchanière où elle est cassée par une série de failles à faible rejet orientées à peu près NNE-SSW.

E. — *Le versant W de la vallée du Var.* — *La Région de Sauze* présente le phénomène de glissement de terrain précédemment décrit, elle doit pourtant être tranquille, car la falaise de Malm n'y présente aucune irrégularité. Tout au plus peut-on supposer l'existence d'une faille NE-SW à hauteur du village, dont la présence aurait déclenché le glissement.

Entre Sauze et Daluis, un examen rapide montre la couverture secondaire s'enfonçant doucement vers le NW sous le synclinal tertiaire du Mont Saint-Honorat.

Une étude plus attentive y révèle une série de petits accidents : au fond du ravin de Cante, une brusque flexure NE-SW met en contact le Lias et le Dogger verticaux avec un Oxfordien particulièrement épais ; à l'W de Villeplane, plusieurs failles cassent le Jurassique supérieur ; plus au S c'est l'Oxfordien qui vient en contact avec le Crétacé inférieur à la suite de l'étirement du Malm ; enfin, au fond du ravin de la Salette, au N de Daluis, le Jurassique disparaît complètement et c'est le Crétacé inférieur, puis les marnes noires du Crétacé moyen qui viennent en contact avec le Trias ; mais celui-ci est formé d'une énorme masse de gypse et j'attribue à un mouvement diapirique récent, sinon l'orientation du contact anormal, du moins son importance actuelle.

Entre Daluis et Castellet-les-Sausses débute la cuvette tertiaire d'Annot : entre les Barres de Martignac et le bas ravin de Sallon, le calcaire nummulitique très fossilifère forme une dalle plissotée fortement inclinée vers le SE qui supporte une étroite bande de marnes priaboniennes ; ces deux formations se coincent contre une faille NE-SW injectée de gypse qui les met en contact avec un élément tectonique complètement différent : le pli couché de la Cime de Martignac tranché perpendiculairement à son axe.

Ce Tertiaire repose ici sur le Crétacé supérieur réduit à une série conglomératique localement rubéfiée de moins de 50 m d'épaisseur (ce même crétacé supérieur dépasse 500 m au N de Puget-Théniers) ; des plaques minces y ont montré l'existence de *Rosalines* et de *Microcodium*, organisme encroûtant connu à ce niveau en plusieurs autres points¹. Dans la face N des Barres de Martignac, le Crétacé se termine par une couche rouge, malheureusement inaccessible : ce faciès n'est connu nulle part ailleurs dans les environs.

Cette région était déjà signalée dans la littérature géologique car l'existence de mouvements tectoniques anté-nummulitique et probablement contemporains du Crétacé supérieur y apparaît nettement. Plusieurs auteurs à qui l'existence de la faille de Martignac avait échappé, ont conclu à une transgression nummu-

¹ Renseignement communiqué par M. Fallot.

litique sur le Crétacé inférieur, voire sur le Jurassique supérieur¹ ; mes levés infirment ces interprétations ; cependant, l'importance de cet accident demeure : il abaisse au moins localement de près de 1.000 m et jusqu'au niveau du Trias, le Tertiaire pourtant si calme du Mont Saint-Honorat.

Le Nummulitique s'étend très largement à l'W de Sausses, mais il est encore limité au SE par une faille qui lamine les calcaires ; aussi les marnes priaboniennes ont-elles pu glisser librement par-dessus l'accident en direction du Var ; à hauteur de Castellet-les-Sausses, cette faille se redouble et semble passer en direction d'Enriez à un décollement de la base du Tertiaire sur le Crétacé supérieur.

En résumé et mis à part des accidents peu nombreux et localisés, la couverture jurassique présente une structure presque tabulaire, complètement différente de celle du Trias sur lequel elle repose.

III. — LES ACCIDENTS DE LA BORDURE SUD

A. *La zone Daluis-La Croix.* — Bordant au NE cette zone, Permien et Trias sont si réguliers qu'on n'y découvre ni un pli ni une faille.

Le Muschelkalk largement déblayé au revers de la Tête de Giordanet plonge doucement vers le S et s'enfonce sous le Jurassique. Son épaisseur diminue progressivement et il disparaît au S de Léouvé, pour ne réapparaître qu'au vallon de Pontier 3 km plus à l'E.

Je ne pense pas que ce Muschelkalk ait beaucoup glissé sur son substratum : sa diminution d'épaisseur est, en effet, exactement parallèle à celle que l'on observe dans le Trias inférieur (je ne parle pas de sa disparition locale qui est probablement due à une déchirure) ; or cet amincissement n'est certainement pas d'ordre tectonique, puisque le Trias inférieur qui fait, là comme ailleurs, partie du socle, n'a pas été laminé.

Le pli couché de la Tête de Pibossan. — Si de Ciaudan on monte à la Tête de Pibossan par la crête du même nom, on rencontre successivement au-dessus du Muschelkalk trois séries qui comprennent les termes du Keuper au Dogger : deux sont normales et encadrent la troisième qui est renversée ; la partie supérieure de la montagne est formée par le sommet du Jurassique et le Crétacé inférieur (fig. 7). Ces faits s'expliquent par l'existence d'un grand pli de Jurassique à noyau de Keuper couché sur le Crétacé inférieur ; celui-ci apparaît brusquement à l'E de la faille de Martignac où une tête anticlinale de Malm remplie d'Oxfordien fossilifère chevauche de 300 m le Crétacé inférieur.

A l'E du Var son importance augmente : il s'élève légèrement, son déversement atteint 700 m et il affecte toute la série jurassique et le Keuper ; mais, à partir de la tête de Pibossan, son axe s'enfonce vers le SE et seule la carapace

¹ L. BERTRAND [3] ; J. BOUSSAC [43], p. 419 ; J. GOGUEL [20], p. 241.

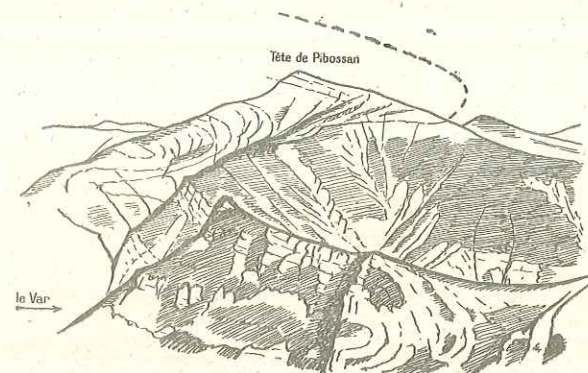


Fig. 7. — Le pli couché de la Tête de Pibossan, vu des Barres de Martignac; à l'arrière-plan, le pli couché de la Tête de Pibossan, au premier plan, la charnière couchée de Malm de la cime de Martignac; entre les deux coule le Var.

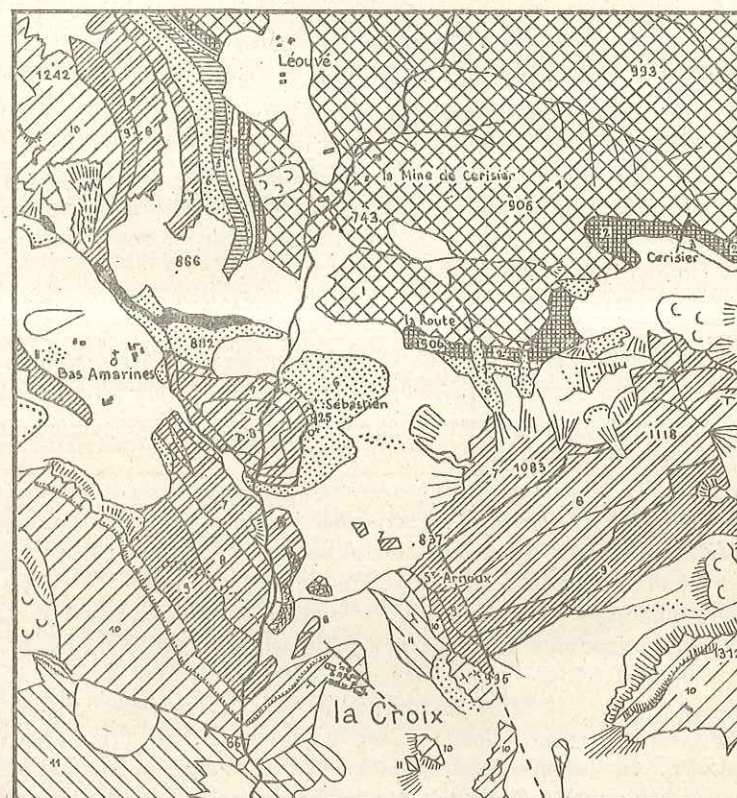


Fig. 8. — Carte géologique de la région de La Croix.
Echelle : 1/25.000.

1, Permien. 2, Arkoses blanches du Werfénien. 3, Pélites rouges du Werfénien. 4, Cargneules inférieures. 5, Muschelkalk. 6, Cargneules supérieures. En noir gypse. 7, Lias. 8, Dogger. 9, Oxfordien. 10, Malm. 11, Crétacé inférieur. En blanc Quaternaire.

supérieure de Malm demeure visible; on peut se demander ce qui se passe en dessous: la vallée de la Roudoule le montre: elle traverse en effet entre Bas Amarine à l'W et la chapelle Saint-Sébastien à l'E une charnière synclinal¹ (fig. 8).

Le noyau est formé de calcaire gris à *Cancellophycus*, encadré de part et d'autre de Lias mal individualisé, d'Infra-lias très net et de cargneules du Keuper.

Le pli couché doit se poursuivre encore vers le SE en direction de La Croix et de Puget-Rostang, mais plus rien n'apparaît en affleurement par suite de son abaissement d'axe.

Les accidents situés au S du pli couché. — Le déversement de la charnière de Malm n'a pas été sans affecter notablement la série crétacée située en avant (fig. 9): dans la cime de Content au N de Sausses apparaît une charnière synclinal avec renversement local du Crétacé inférieur. Au pied de Saint-Léger, le Crétacé inférieur présente un anticlinal secondaire probablement faillé sur son flanc N.

De Saint-Léger jusqu'à la Roudoule, il y a contact anormal entre Crétacé inférieur et Crétacé moyen: les calcaires marneux du Baou Roux chevauchent d'abord les marnes noires de la dépression de Saint-Léger, puis la faille se redresse à la verticale, traverse la Roudoule et se perd au milieu des éboulis au S de La Croix.

A l'E de l'Alette, la base du Crétacé supérieur est débitée par failles en trois petits synclinaux parallèles; enfin, la crête même de l'Alette montre les calcaires blancs du Crétacé supérieur renversés et plongeant à 60° vers le N.

¹ L. Bertrand semble attribuer cette voûte au Muschelkalk [1], p. 160, fig. 25.

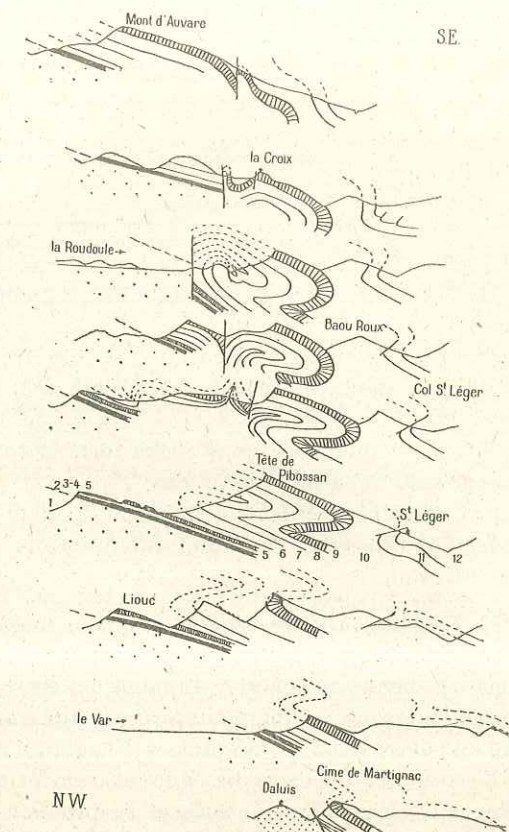


Fig. 9. — Le pli couché de la Tête de Pibossan (coupes en série).

1, Permien. 2, Werfénien. 3, Cargneules inférieures. 4, Muschelkalk. 5, Cargneules supérieures. 6, Lias. 7, Dogger. 8, Oxfordien. 9, Malm. 10, Crétacé inférieur. 11, Aptien. 12, Crétacé supérieur.

Les accidents situés au N du pli couché. — La crête de Lalarre, en direction de la Tête de Giordanet, montre deux accidents d'importance différente :

Au S du col 1349, la crête est formée de Malm cassé par des failles flottant sur de l'Oxfordien qui repose lui-même sur un Jurassique inférieur réduit. Le versant occidental couvert d'éboulis ne montre que des affleurements incohérents ; le versant oriental, par contre, permet d'apercevoir, coupant en oblique le haut vallon d'Amarine, un anticlinal de Jurassique à noyau de Keuper dont le flanc N est réduit à un paquet d'Infralias et d'Oxfordien supportant directement le Malm ; il s'enneige rapidement vers l'E sous le Malm de la crête de Fraiscié, qui bascule en avant et s'enfonce en coin dans l'Oxfordien injecté de gypse du bas-ravin d'Amarine.

Au N du col 1349, au revers SW de la Tête de Giordanet, existe une dalle de Lias fossilifère supportant un paquet synclinal de Dogger et d'Oxfordien.

Un autre accident qu'il faut sans doute mettre en rapport avec ceux que je viens de décrire existe au N de La Croix : on voit affleurer entre deux failles convergentes, orientées à peu près NW-SE une bande synclinalé formée d'Oxfordien, de Malm écrasé et de Crétacé inférieur (identifié par deux mauvais *Crioceras*). Cette série disparaît vers le NW sous les éboulis avant d'atteindre la Roudoule, tandis que vers le S une forte élévation d'axe la transforme en un horst de Malm encadré de Crétacé.

Ces différents accidents conduisent à imaginer l'existence en arrière du pli couché de Pibossan, d'un autre anticlinal qui aurait été complètement détruit par l'érosion.

B. La zone La Croix-La Nouguère. — A part la disparition du Muschelkalk déjà signalée à l'W du vallon de Pontier — quelques accidents indéchiffrables sous les éboulis au revers S du mont d'Auvare — une flexure du Jurassique au col de Panégière — une petite faille à Auvare et une à la Méléa, cette zone qui prolonge vers l'E la précédente est d'une grande tranquillité.

L'érosion l'a finement disséquée et transformée en une série de cuestas parallèles entre lesquelles s'encaissent de profonds ravins : cuesta de Lias-Dogger à la Tête de Samos — cuesta de Malm au Mont d'Auvare et à la crête de la Lare séparées l'une de l'autre par le ravin d'Auvare — enfin, dominant le tout, cuesta de Crétacé supérieur à la crête de Dina et à la Mairola.

C. La zone La Nouguère-Pierlas. — Cette zone termine notre étude circulaire de l'auréole secondaire du dôme de Barrot.

La structure en cuestas s'y poursuit, plus finement disséquée encore qu'à l'W, interrompue seulement par la profonde coupure du Cians : nous retrouvons la falaise de Malm au N des crêtes de Lute et de Libac, celle de Crétacé inférieur au revers de l'Abric et du Taoudoul ; enfin le Crétacé supérieur forme les magnifiques falaises de la Mairola, de Giovanelle, du grand Palier et du mont Fraccia.

A vrai dire, la tranquillité disparaît à ce niveau, à l'E du Cians : le bord N de

la grande cuvette synclinalé de Villars du Var montre en effet un pli couché de crétacé supérieur décollé sur les marnes noires du Crétacé moyen.

Mais le fait le plus caractéristique de cette zone est le laminage irrégulier de la base de la série secondaire : on peut, à ce point de vue, la diviser en deux secteurs.

De la Nouguère à Pra d'Astier, Lias et Trias concordant avec le Permien, ont subi un écrasement qui n'en a laissé subsister que des lambeaux : le Trias inférieur manque au NW de Peccia ainsi qu'entre le ravin de Lutte et Pra d'Astier ; le Muschelkalk n'apparaît que très localement au N de Peccia et au ravin de Morgorias ; le Keuper partout présent se réduit à une bande de quelques mètres de cargneules contenant une lentille de gypse en face de Pré Roland ; Infralias et Sinémurien écrasés existent aussi partout ; par contre, Lias supérieur et Dogger disparaissent complètement en face de Ciavanette où le Sinémurien supporte directement l'Oxfordien. Notons enfin qu'à hauteur de Rubi (Pra d'Astier) un important glissement de Permien cache 500 m du contact.

De Pra d'Astier à la Ciamineja le contact du Permien et de sa couverture prend l'allure d'une véritable faille orientée NE-SW : entre Pra d'Astier et Girens, c'est le Sinémurien presque vertical qui s'appuie contre le Permien avec localement une intercalation de grès triasique. Plus au NE au fond du ravin de Roubi, apparaît en boutonnière, sous ce Sinémurien, un Trias normal toujours en contact par faille avec le Permien.

Dans la falaise NE de ce ravin, c'est le Keuper qui forme le contact, mais lorsqu'on arrive à l'altitude 1.500 m, on voit l'épais Trias de la Ciamineja privé de Muschelkalk depuis la base de la cime des Cluots, se coincer en biseau le long de cette faille pour se raccorder ainsi à celui de Roubi. Dessus, la couverture jurassique n'accuse qu'une légère flexure prolongée vers le NE par de petites failles dans la crête de Chabanelloun et celle de Tavagnière.

Le bord S du dôme de Barrot présente donc des caractères inverses de la bordure N : le Muschelkalk parfaitement calme fait ici partie du socle tectonique. L'épaisse couverture jurassique et crétacée est au contraire plissée : son glissement en avant se manifeste par l'existence d'anticlinaux déversés ou au moins par le laminage de ses termes inférieurs.

CONCLUSIONS

1. — Un premier résultat que l'on peut dégager de la description précédente est l'existence, entre Bouchanière au N et Castellet-les-Sausses au S, d'une série d'accidents qui se relayent dans le Tertiaire, le Crétacé (faille de Martignac), le Jurassique (flexure du Lias dans le ravin de Cante), le Trias (anticli-

naux D¹ à D⁵) et dans le Permien (faille de Cantet et décrochement de Biégon)¹. Ils se prolongent vers le N en direction du col de Crous, par les failles de la Tête de Méric et vers le S par les accidents de bordure du bassin synclinal d'Annot.

Leur unité ne fait pas de doute à mes yeux : ils constituent un trait saillant de la tectonique de cette région que l'on peut suivre sur plus de 30 km, et dont les premiers mouvements sont, comme nous l'avons vu, antérieurs au Tertiaire.

Les formations situées au SE de cette ligne ont été relevées par rapport à celles qui se trouvent au NW ; mais surtout l'existence du pli de Pibossan et sa terminaison brusque le long de la faille de Martignac, ne paraissent explicables que par un important décrochement de la série secondaire le long de cet accident [12].

2. — Mais le trait le plus caractéristique de la région étudiée est l'indépendance structurale complète qui existe entre trois éléments superposés : un socle tectonique constitué par le Permien et le Werfénien, une série intermédiaire formée par le Muschelkalk, enfin une couverture comprenant le Jurassique, le Crétacé et le Tertiaire.

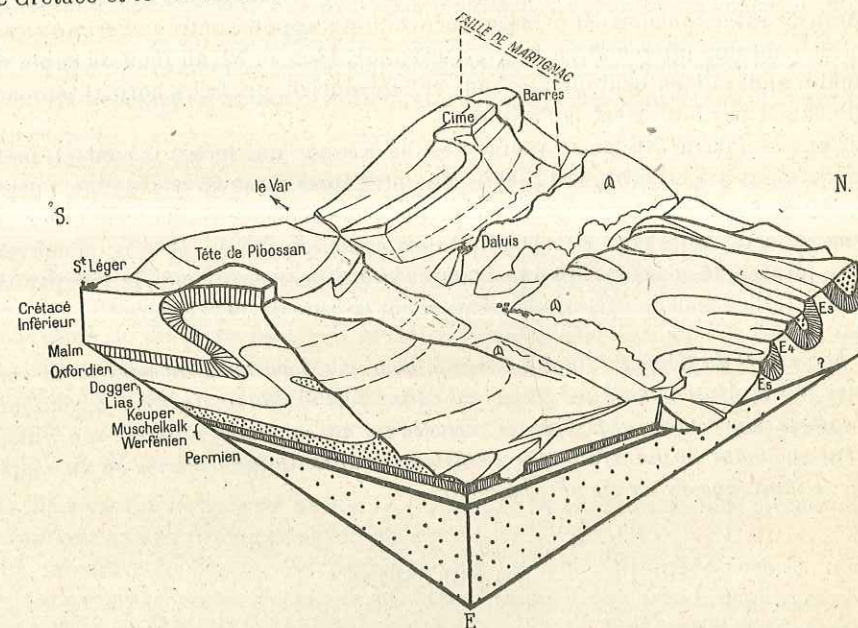


Fig. 10. — Bloc diagramme de la région de Daluis montrant la superposition du pli couché de Pibossan (NW-SE) aux anticlinaux déversés de Muschelkalk E₃, E₄, E₅ (NE-SW)

¹ M. Gignoux me signale que des jaugeages du Var ont montré qu'une partie de l'eau de ce fleuve quittait le lit au N des gorges de Daluis, contournait par l'W le massif permien et ressortait sur la rive droite dans la région de Daluis : l'eau emprunterait donc pour s'écouler des fissures dues aux accidents signalés ici.

Cette indépendance se manifeste par une totale dysharmonie de plissement qui entraîne la superposition d'éléments présentant des styles tectoniques et des orientations complètement différentes (fig. 10). Elle s'explique par la présence de deux niveaux plastiques, les Cagneules inférieures et le Keuper, qui ont joué le rôle de « lubrifiant » dans les mouvements différentiels qui les ont affectés.

La structure du dôme de Barrot apparaît nettement sur une coupe NE-SW, de Bouchanière à Saint-Léger (fig. 11) : le socle permien forme un bombement régulier ; au N de celui-ci le Muschelkalk est énergiquement plissé, alors qu'il lui est resté collé au S ; inversement, la couverture jurassique et crétacée, à peu près tabulaire au N dessine au S un grand pli couché.

Comment expliquer ce dispositif ?

Remarquons d'abord que le socle permien n'est pas plissé ; on n'y décèle non plus aucune trace de grand accident de style cassant : rien ne permet par conséquent de penser qu'il se soit raccourci de façon notable entre le dôme de Barrot et la région de Vignols-Saint-Sauveur-de-Tinée où y apparaissent les premiers plis.

Le Muschelkalk est tranquille et concordant sur le Werfénien au revers S du dôme permien : on peut donc admettre que dans cette région, il ne s'est pas sensiblement déplacé. Par contre, plus au N, il est plissé et couvre de ce fait une surface moins grande que lorsqu'il était plan : son raccourcissement peut être mesuré et doit être évalué, pour la partie visible, à plusieurs kilomètres.

Au total, on peut estimer que, s'il était déplié, sa longueur excéderait de près de 10 km celle du Permo-Werfénien sur lequel il repose entre la crête du dôme de Barrot au SW, et les premiers plis du socle dans la région de Vignols-Saint-Sauveur.

Or le Muschelkalk n'a pas été plissé par simple refoulement sous sa couverture immo-

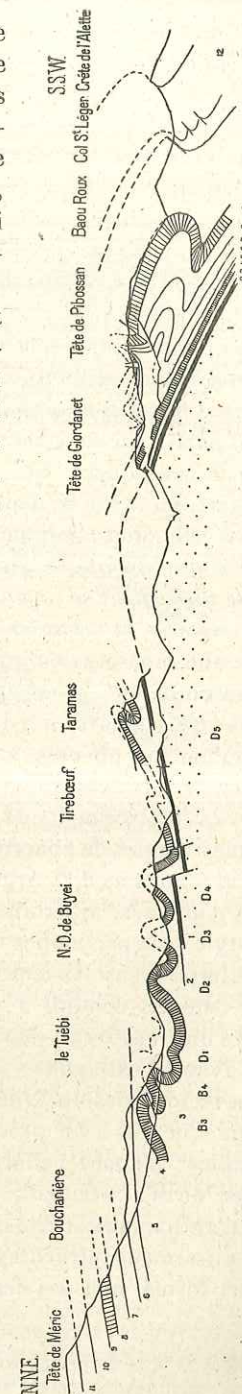


Fig. 11. — Coupe NNE-SSW à travers le dôme de Barrot.

4, Permien. 2, Werfénien. 3, Cagneules inférieures. 4, Muschelkalk. 5, Cagneules supérieures. 6, Liag. 7, Dogger. 8, Oxfordien. 9, Malm. 10, Crétacé inférieur. 11, Aptien. 12, Crétacé supérieur. Par suite de l'obliquité de la coupe par rapport aux axes tectoniques, les anticlinaux du Trias paraissent moins accentués qu'ils ne le sont en réalité.

bile; on peut en donner pour preuve: d'abord, la présence absolument constante d'une lame de cargneules du Keuper entre Muschelkalk et Lias inférieur, qui n'aurait pu subsister si les anticlinaux étaient venus appuyer sous la couverture pour la soulever; le fait, ensuite, que tous les anticlinaux sont déversés vers le S, les exceptions, très rares (anticlinal B* à la Tête de Pérail et anticlinal D² à l'W du Var) sont purement locales; le fait curieux que les anticlinaux situés directement sous la couverture ont souvent un flanc normal beaucoup moins épais que leur flanc renversé (voir fig. 3), ce qui ne peut s'expliquer que par le rabotage de leur partie supérieure par la couverture en mouvement¹; enfin la présence au S du dôme de Barrot de plis dans la couverture qui impliquent un déplacement de celle-ci par rapport au Muschelkalk, dont, à cet endroit, nous avons admis l'immobilité.

Le plissement du Muschelkalk est donc attribuable à son froissement et à son entraînement passif par la couverture qui glissait au-dessus de lui.

Celle-ci, par conséquent, qui n'est que légèrement gauchie dans la région qui nous intéresse, a dû se déplacer par rapport au socle d'une quantité au moins égale à celle dont s'est raccourci par plissement le Muschelkalk.

C'est donc à une dizaine de kilomètres qu'il faut estimer, au niveau du dôme de Barrot, le glissement en avant vers le S ou le SW de l'épaisse couverture jurassique, crétacée et tertiaire (plus de 2.000 m); inutile par conséquent de chercher une répercussion quelconque du futur dôme sur la répartition des sédiments secondaires: ceux qui le recouvraient originellement sont maintenant enfouis quelque part au S dans la cuvette de Puget-Théniers.

Mais l'ampleur des phénomènes de translation horizontale que l'on découvre ainsi est tout à fait remarquable: ailleurs, dans des conditions structurales différentes, des déplacements de cette importance ont donné lieu à la formation d'authentiques nappes de charriage; ici le phénomène s'est réduit à des « plis de couverture » au sens d'E. Argand, que nous saisissons sur le vif.

Peu à l'E d'ailleurs, apparaissent dans la couverture des redoublements de série d'un style très particulier décrits par M. P. Fallot et M^{lle} A. Faure-Muret [46, 47] qui impliquent des mouvements de translation horizontale encore plus importants: on est conduit à penser qu'une grande partie de la couverture sédimentaire qui recouvrait primitivement le massif de l'Argentera-Mercantour a glissé en avant et est venue s'accumuler à sa bordure sud-occidentale.

Les styles tectoniques du Trias du dôme de Barrot et de l'écaille intracutanée de Roya, quoique dus à un processus analogue, présentent pourtant des différences notables; d'abord l'effort orogénique au niveau du Trias ne s'est pas concentré en un seul accident, mais il a provoqué la formation d'un nombre important d'anticlinaux successifs (23 dans la région étudiée): il y a eu véritablement « plissement intracutané »; de plus, lorsque le phénomène s'est exagéré, il s'est formé, non pas des écailles semblables à celles de Roya, mais des

¹ Au contraire si le socle permo-werfénien s'était déplacé sous la couverture immobile, les charnières synclinales auraient seules été rabotées.

plis couchés de style très souple dont les flancs renversés sont toujours conservés (nappes du 1^{er} genre, fig. 12).

Il est remarquable qu'on trouve ainsi non loin l'un de l'autre deux types de structures différentes dans leurs détails, mais qui imposent l'une et l'autre l'idée d'un glissement généralisé de la couverture.

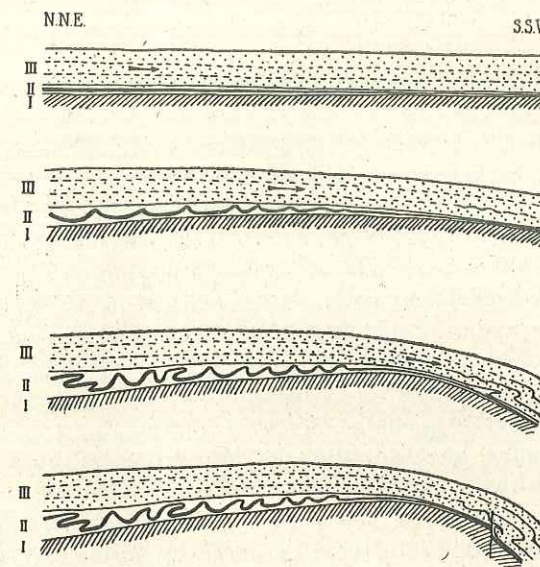


Fig. 12. — Schéma montrant les phases successives de la formation du Dôme de Barrot. I, Permien et Werfénien. II, Muschelkalk. III, Jurassique, Crétacé et Tertiaire.

On peut imaginer de la manière suivante le mécanisme qui a présidé à la formation du dôme de Barrot.

Initialement, les trois formations, socle tectonique (Permo-werfénien), série intermédiaire (Muschelkalk) et couverture (Jurassique, Crétacé et Tertiaire) étaient concordantes et sensiblement horizontales. Le premier effet de la poussée orogénique fut de bomber légèrement le Permien; puis la couverture s'est mise à glisser vers le S ou le SW¹ entraînant et froissant sous elle le Muschelkalk situé au N du bombement, épargnant au contraire celui qui était au S. Les deux mouvements allèrent simultanément en s'accroissant: le bombement formé par le Permien atteignit finalement une importance telle qu'il provoqua la formation du pli de Pibossan dans la couverture dont le glissement

¹ La superposition approximative des accidents dans le Permien et la couverture entre Bouchanière et Castellet-les-Sausses, impose que le glissement se soit fait suivant leur direction — du NE vers le SW — à moins que la faille dans le Permien ne soit qu'une fracture tardive du socle cédant sous la poussée de sa couverture.

était alors presque terminé¹. Sa surrection se poursuivait encore par la suite, entraînant d'une part le plongement au S du pli de Pibossan dans la région de La Croix, d'autre part le cisaillement de la couverture entre Pra d'Astier et Roubi.

3. — Une remarque semble encore s'imposer : au S du dôme permien, la couverture jurassique, crétacée et tertiaire est seule plissée ; au NE de celui-ci, c'est le Muschelkalk qui se reploie en plis déversés ; plus au NE encore, dans la région de Vignols-Saint-Sauveur, c'est le Trias inférieur et le Permien qui se plissent à leur tour [8].

Cette progression du phénomène de plissement, à la fois vers la profondeur (le Permien du dôme de Barrot domine en effet de plus de 1.000 m celui de Saint-Sauveur) et vers la base de l'échelle stratigraphique est à noter. Ses discontinuités, qui la mettent si nettement en évidence, sont du reste purement accidentelles et dues à l'existence dans la série stratigraphique, des deux niveaux de décollement précédemment signalés ; mais elle ne peut s'expliquer, semble-t-il, que par une augmentation rapide de l'effort tectonique à proximité du massif de l'Argentera-Mercantour. Il paraît donc difficile d'attribuer à la seule gravité, les forces croissantes vers le NE qui ont plissé cette région externe et relativement profonde de la chaîne. Sinon, il faudrait admettre, au moment du paroxysme tectonique, une disposition des éléments constitutifs de celle-ci très différente de celle que nous constatons maintenant : d'importantes variations d'altitude auraient ensuite été nécessaires pour l'amener à son état actuel ; or rien ne semble les postuler : ni la disposition des formations récentes, ni la morphologie, ni surtout la tectonique qui aurait dû logiquement enregistrer ces derniers mouvements de bascule par des glissements en sens inverse qu'on ne remarque nulle part.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERTRAND (L.). — 1896. — Étude géologique du Nord des Alpes-Maritimes. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. IX, n° 56.
2. — 1902. — Comptes rendus de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans les Alpes-Maritimes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4) t. II, fasc. 5, p. 638.
- 3, 4. — Cartes géologiques : feuilles Saint-Martin-Vésubie et Nice au 1/80.000 (1^{re} et 2^e édition).
5. BORDET (P.). — Notes préliminaires : 1943. — Sur les dislocations du Trias au N du dôme de Barrot. *C. R. Ac. Sc.*, t. 217, p. 485.
6. — 1944. — Les plis du Trias dans la couverture N du dôme de Barrot. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XLV, n° 216, p. 237.

¹ La formation d'une nappe du 1^{er} genre supposerait donc, entre l'avant et l'arrière-pays, une différence relative d'altitude voisine de l'épaisseur de la série qui se plisse.

7. — 1945. — Présence de tufs volcaniques dans les sédiments permien du dôme de Barrot. *C. R. som. Soc. géol. Fr.*, p. 21.
8. — 1946. — Les dislocations de la série permo-triasique aux environs de Roubion. *C. R. Ac. Sc.*, t. 224, p. 485.
9. — 1946. — Région triasique au N du dôme de Barrot. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XLVI, n° 221, p. 215.
10. — 1947. — Les plis triasiques de la couverture septentrionale du dôme de Barrot. *C. R. Ac. Sc.*, t. 224, p. 408.
11. — 1949. — Sur l'allure des plis de couverture au SW du massif de l'Argentera-Mercantour. *C. R. Ac. Sc.*, t. 228, p. 408.
12. BORDET (P.) et LEMOINE (M.). — 1948. — Les accidents tectoniques de la bordure SW du dôme de Barrot. *C. R. Ac. Sc.*, t. 226, p. 1102.
13. BOUSSAC (J.). — 1912. — Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, 1912.
14. FALLOT (P.). — 1943. — Feuilles de Puget-Théniers et Saint-Etienne-de-Tinée au 1/50 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XLIV, n° 212, p. 235.
15. — 1944. — Feuilles de Puget-Théniers et Saint-Etienne-de-Tinée au 1/50.000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XLV, n° 216, p. 225.
16. — 1949. — Les chevauchements intercutanés de Roya (Alpes-Maritimes). *Livre jub. Ch. Jacob, Ann. Hébert et Haug*, t. VII, p. 161.
17. FALLOT (P.) et FAURE-MURET (A.). — 1949. — Sur l'extension du décollement de la série de couverture subalpine. *C. R. Ac. Sc.*, t. 228, p. 616.
18. — 1949. — Sur un mode particulier de charriage. *C. R. Ac. Sc.*, t. 228, p. 789.
19. GIGNOUX (M.). — 1930. — La tectonique des terrains salifères ; son rôle dans les Alpes françaises. *Livre jub. Soc. géol. Fr.*, t. II, p. 329.
20. GOGUEL (J.). — 1936. — Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, 1936.
21. — 1944. — Contribution à l'étude paléogéographique du Crétacé inférieur dans le SE de la France. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XLIV, n° 215.
22. — 1949. — A propos du glissement de la couverture au SW du massif de l'Argentera. *C. R. Ac. Sc.*, t. 228, p. 698.
23. MAINGUY (M.). — 1937. — La transgression nummulitique à l'W du Mercantour. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), t. VII, p. 224.

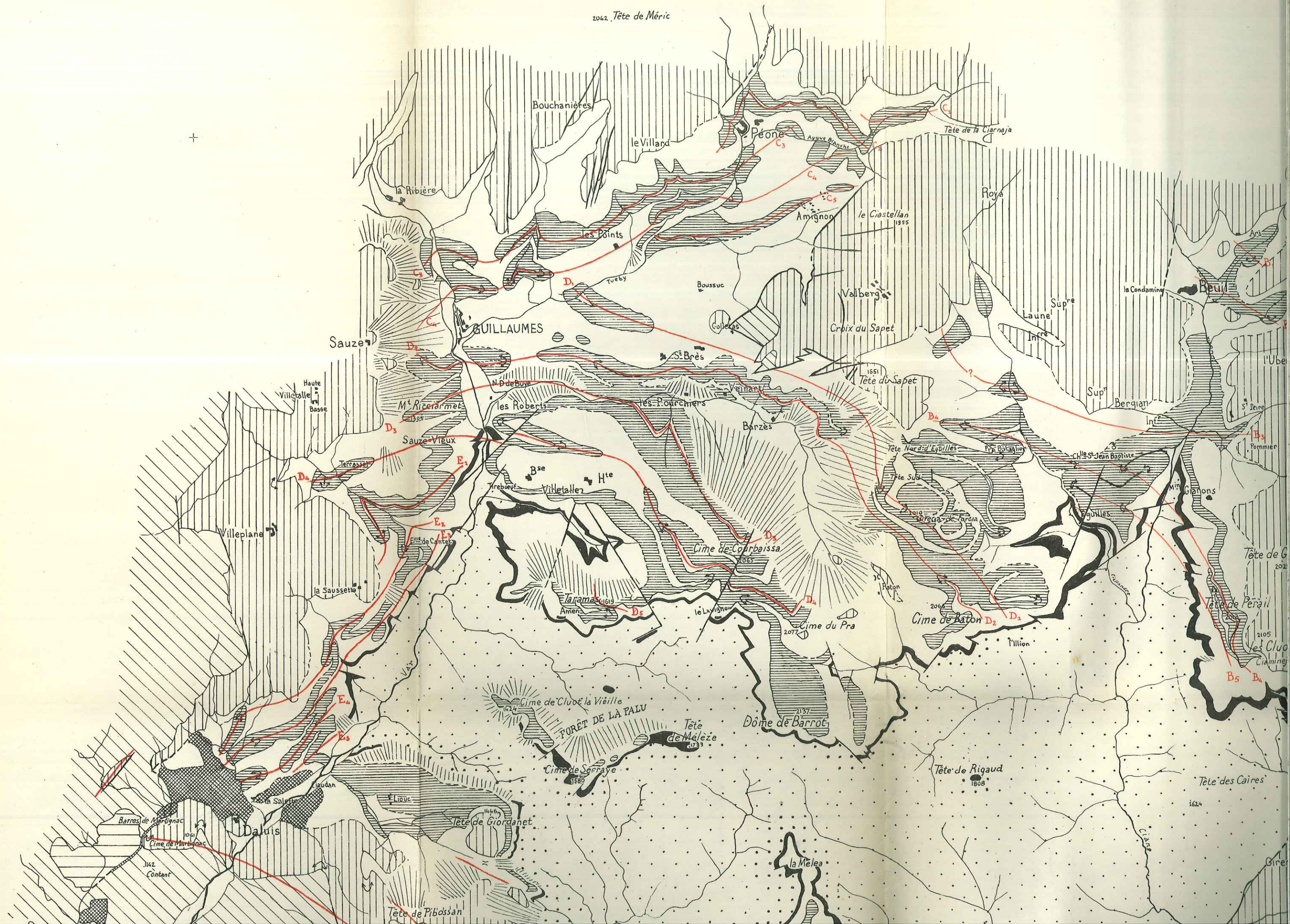
TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	1
STRATIGRAPHIE	4
Permien	4
Trias	8
Jurassique	12
Crétacé	14
Tertiaire	15
Formations récentes	15
TECTONIQUE.	16
Le dôme permien	17
Les accidents de la bordure N	18
Les accidents de la bordure S.	29
CONCLUSIONS	33
BIBLIOGRAPHIE	38

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE
CH. BÉRANGER
Paris — N° 1316
Dépôt légal : 4^e trimestre 1950

Imprimé
en France

BARNÉOUD FRÈRES ET C^{ie}
Imprimeurs. 31.0566
Laval (Mayenne)
N° 2.201 — 12-1950









-  TRIAS *Muschelkalk.*
-  TRIAS *Cargneules inf. et sup.*
-  TRIAS *Gypse de Daluis et Sausses.*
-  JURASSIQUE.
-  CRÉTACÉ.
-  TERTIAIRE.
-  Eboulis.
-  Contacts *visibles.*
-  Contacts *cachés.*
-  Failles *visibles.*
-  Failles *cachées.*
-  Axes anticlinaux.