

# Stratigraphie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **54 (1961)**

Heft 1

PDF erstellt am: **11.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

aujourd'hui si ce Trias est en série normale ou renversée. Nous pensons plutôt à une série normale.»

## B. – STRATIGRAPHIE

### *Description des coupes de l'Écaille du Mont d'Or*

#### I. – COUPE DU CIRQUE DE L'ÉCUALE

En partant des chalets adossés à la moraine locale du Larzay, (cote 1650 environ) à l'E du lieu dit *Chaudet*, en direction du Mont d'Or, nous atteignons un premier affleurement isolé, à la cote 1690; un captage implanté à la base de ce dernier peut servir de point de repère. C'est un ensemble de calcaires noirs surmontés par la cornieule et qu'une observation attentive amène à séparer de l'écaille du Mont d'Or, malgré sa position curieuse qui tendrait à le rattacher à l'extrême base du Virglorien. Comme il est d'un âge plus jeune (Ladinien supérieur), nous le décrivons en détail plus loin.

Le «Cirque de l'Écuale», profondément entaillé dans l'extrémité S de l'écaille du Mont d'Or, présente une excellente coupe naturelle qui s'est révélée être la plus riche en détails lithologiques et en niveaux fossilifères; elle est aussi la plus accessible (voir panorama, pl. IX). Afin de donner une coupe synthétique complète du Virglorien, la description des niveaux les moins visibles – au passage de failles, couches inaccessibles ou moins bien différenciées qu'ailleurs – a été complétée par des observations faites parallèlement en d'autres endroits.

Pour éviter une confusion possible dans l'esprit du lecteur, disons d'emblée que nous nous trouvons devant une série renversée plongeant de 60° en moyenne vers le SE. <sup>1)</sup>

N°	Épaisseurs
1. – Les assises les plus anciennes de notre écaille sont constituées par une dolomie cendrée, claire; elles sont visibles sur une épaisseur inférieure à 10 m et sont bordées à leur base par les éboulis. Elles ne se voient bien qu'à l'E du Cirque de l'Écuale . . . . .	10 m
2. – Les « <i>Cornieules inférieures</i> » qui leur font suite affleurent en quelques points, au SE de l'écaille. Elles ont été signalées par E. ANDRAU à DORCHAUX (cartographiées 30 m trop haut sur la carte au 1:25 000), où leurs relations avec les couches supérieures ne sont pas visibles. Ce sont des cornieules banales provenant de l'altération des calcaires dolomitiques. Ce niveau constitue la limite généralement admise entre le Werfénien et le Virglorien. On le retrouve en Vanoise, au sommet des quartzites werfénien qui sont l'équivalent du Bundsandstein germanique. . . . .	5 m
3. – Les « <i>Dolmies inférieures</i> » qui surmontent la cornieule ont une épaisseur difficile à estimer, leur contact avec la couche précédente est masquée par l'éboulis.	

<sup>1)</sup> *Remarques:*

- a) Les numéros correspondent à ceux du tableau stratigraphique (Pl. VIII).
- b) Les épaisseurs sont approximatives.
- c) Les bancs dolomitiques, plus durs, sont figurés en relief bien que sur le terrain l'érosion ne semble pas souvent tenir compte de ce fait.

- Ces dolomies, identiques à celles du premier niveau sont le mieux visibles au petit col reliant Dorchaux à l'Ecuaie, à l'altitude 2000 m., au-dessus du plan de la faille qui les met en contact avec des roches plus jeunes; elles ont une pâte claire, fine à saccharoïde, gris cendré, une patine beige-claire à brunâtre; elles sont bien litées en bancs de 5 à 10 cm avec quelques intercalations de bancs plus massifs; les petits bancs sont séparés par de minces feuillets noirs à l'aspect bitumineux . . . . . 15-20 m
4. – Le niveau dolomitique suivant est un bon repère à cause de sa patine jaune-clair vif, contrastant avec les roches plus sombres qui l'encadrent. Ce niveau, que j'ai nommé  $D_1$ , comprend les bancs épais et durs faisant saillie, respectivement de 40, 10, 15, 15 et 40 cm. Le premier et le dernier de ces bancs possèdent cette patine caractéristique; leur pâte est très fine, claire et réagit faiblement à l'HCl 2n. Deux bancs dolomitiques gris, de 30 et 40 cm leur succèdent . . . . . 1,90 m
5. – Les «*Calcaires vermiculés*» débutent par une surface de couche particulièrement riche en empreintes typiques appelées communément «pieds de bœufs»; ces boudins en relief ont la forme de fer à cheval ou de U très allongés pouvant atteindre 20 cm.; ces grandes empreintes sont accompagnées par de nombreuses petites vermiculations plus ou moins arquées; tous les intermédiaires entre les grandes et les petites formes coexistent.



Fig. 1. Empreintes de boudins vermiculés ou «pieds de bœufs»

Plus haut dans la série, un autre niveau à pieds de bœufs (N° 10), enserré au milieu d'un complexe dolomitique (D<sub>2</sub>), m'a fourni également de très belles empreintes dont quelques-unes montrent une structure plus complexe; le boudin principal circonscrit une succession de bourrelets concentriques, de plus en plus étroits (fig. 1).

L'origine de telles empreintes a intrigué de nombreux géologues; M. LUGEON (1896) mentionne pour la première fois ce terme de «pieds de bœufs», utilisé par les carriers, à propos des calcaires vermiculés de Tréveneuse. L. MORET (1940) attribue l'origine de ces moulages arqués à des excréments d'Holothuries.

La carrière des Etrives, au N de la gare de St-Triphon recèle, à la surface supérieure du banc dit «des bassins», une quantité de ces grosses vermiculations; ce niveau appartient au Virglorien supérieur, daté par une célèbre faune de brachiopodes.

Une étude de TH. FUCHS (1895) est en partie consacrée à des formes dont la définition correspond exactement à celle des empreintes contenues dans les calcaires vermiculés des Préalpes radicales. Ces formes, bien décrites et figurées à la Pl. VII, provenant du Muschelkalk inférieur de Jena, sont désignées sous le nom de *Rhizocorallium jenense* ZENKER. TH. FUCHS pense que beaucoup de ces formes arquées ont été attribuées à tort par certains auteurs à des algues sous des noms divers et qu'elles ne résultent en définitive que du creusement de cavernes par des animaux.

Au cours d'une plongée en bathyscaphe effectuée au large de Capri en 1957, j'ai eu l'occasion de faire quelques observations qui tendraient à confirmer ce point de vue sous toute la réserve qui doit être faite en présence de milieux différents, tant par la nature que par la profondeur; de telles cavernes ou «terriers» se présentèrent sous la forme de petits monticules percés sur le côté d'un trou devant lequel étaient accumulés des déblais, étalés en cercles concentriques. Il s'est avéré que certains de ces trous étaient habités par des vers.

F. ELLENBERGER a figuré (Pl. 21, 11) une de ces empreintes provenant des calcaires vermiculés de Vanoise et dont la dolomitisation précoce a fixé les structures avant la compaction de la vase. Il en donne l'explication suivante: le boudin en U, déchaussé par lavage de la vase encaissante correspond au tube horizontal (*Rhizocorallium*) d'un organisme vermiforme, dont les stades d'accroissement sont enregistrés par des arceaux avec traînées de petits bâtonnets (spicules d'*Alcyonaires* dévorés par le ver?).

La couche qui surmonte directement ce premier niveau à pieds de bœufs (N° 5) est très riche en débris de gastéropodes et d'algues spécifiquement indéterminables; les manchons de ces diplopores ont été épigénisés par de la dolomie grossièrement cristallisée qui en a effacé la structure, tandis que les tests des nombreux gastéropodes constitués de calcaire, sont rarement ou imparfaitement épigénisés par la dolomie. Les sections en coupe mince montrent qu'ils appartiennent à plusieurs espèces différentes parmi lesquelles on peut reconnaître *Loxonema* sp., petite forme turrulée de 2 mm qui a également pu être dégagée à l'acide, *Neritaria* sp. et *Actaeonina* sp. cf. *scalaris* V. MÜNSTER sp. Une autre plaque mince montre que

ces calcaires contiennent des lits lumachelliques de petites coquilles attribuées à des ostracodes.

Un échantillon ramassé dans les éboulis, provenant très probablement de ce niveau riche en fragments de coquilles de gastéropodes, contient quelques petits articles de crinoïdes.

Vient ensuite un banc dolomitique à patine légèrement jaunâtre, moins accusée que celle des bancs D<sub>1</sub>, mais dont la pâte dolomitique est de couleur variable, parfois fortement colorée en rouge ou verdâtre; bien visibles sur le sentier qui les recoupe, elles prennent l'aspect d'un marbre flammé de rose et de vert. Ce banc renferme encore quelques tests de gastéropodes indéterminables.

C'est près de ce banc que j'ai trouvé un échantillon contenant de petits articles d'encrines qui se détachent en sombre sur une pâte dolomitique grenue, jaunâtre; nous n'avons pas de peine à reconnaître dans ces crinoïdes, dont les articles ont la forme de tonnelets, l'espèce *Dadocrinus gracilis* (BUCH), souvent signalée dans les calcaires vermiculés; ils sont nettement distincts des articles d'encrines qui se retrouvent, à d'autres niveaux dans notre série, par leur aspect, et surtout par leur petite taille (∅ moyen 2 mm).

N°

Epaisseurs

6. – A ces premiers bancs riches en débris organiques succède la masse des calcaires vermiculés, puissante de 20 à 25 mètres. Elle est composée par une alternance de calcaires gris plus ou moins compacts, à pâte fine, sombre, en bancs compacts de 10 à 20 cm, à surface ondulée, formant des séries de 2 à 3 mètres, et de zones plus finement stratifiées à pâte calcaire ou faiblement marneuse. Les petits bancs, d'aspect boudiné sur la tranche, épais de 1 à 2 cm en moyenne, sont séparés par des pellicules schisteuses ondulées verdâtres ou sombres, à patine jaune ou ocre. La patine de l'ensemble est gris à gris foncé. Ces calcaires vermiculés sont peu fossilifères et ce n'est qu'à la base que la faune y est concentrée dans de minces lits.

Cet ensemble lithologique, encadré par deux niveaux dolomitiques, est un bon repère du Virglorien inférieur; il est constitué par ce que nous appellerons les «*Calcaires vermiculés vrais*». Ce niveau est l'homologue probable de la base du Wellenkalk germanique . . . . .

25 m

Le contact supérieur est très franc avec un ensemble dolomitique puissant de 8 à 9 mètres qui se compose comme suit:

7. – Banc de 1 mètre à pâte dolomitique très fine, gris-clair et à patine jaune à jaune-ocre; ce banc, très constant dans l'écaille du Mont d'Or, est un très bon repère lithologique; vue de loin, sa teinte claire contraste avec la patine sombre des calcaires vermiculés. Il peut se différencier du premier niveau dolomitique D<sub>1</sub>, qu'il rappelle, par sa patine légèrement plus foncée, jaune, rouillée; cette couleur est due à l'oxydation du carbonate ferreux très finement disséminé dans la pâte; la surface d'altération est hâchée par un quadrillage déprimé de veines de calcites; l'aspect velouté

de la patine est due à l'assemblage des cristaux microscopiques de dolomite mis en relief par l'altération. Ce banc se distingue aussi des bancs dolomitiques  $D_1$  par son association avec une série dolomitique plus épaisse, contenant des brèches intraformationnelles

1 m

8. – Banc dolomitique de patine claire, divisé en sa partie médiane par une zone schisteuse à plaquettes dolomitiques, épaisse de 10 à 15 cm; la limite supérieure sur la photo (fig. 2) (stratigraphiquement inférieure) se distingue par une ondulation asymétrique dont la formation peut s'expliquer par l'action des courants ayant érodé le banc dolomitique sur lequel sont venus se déposer ces schistes dolomitiques; les ondulations s'atténuent rapidement et la limite inférieure est pratiquement rectiligne. Cet exemple est un des très rares arguments sédimentologiques observés permettant de démontrer la position renversée de la série du Mont d'Or. (R. SHROCK, 1948) . . . . .

1 m

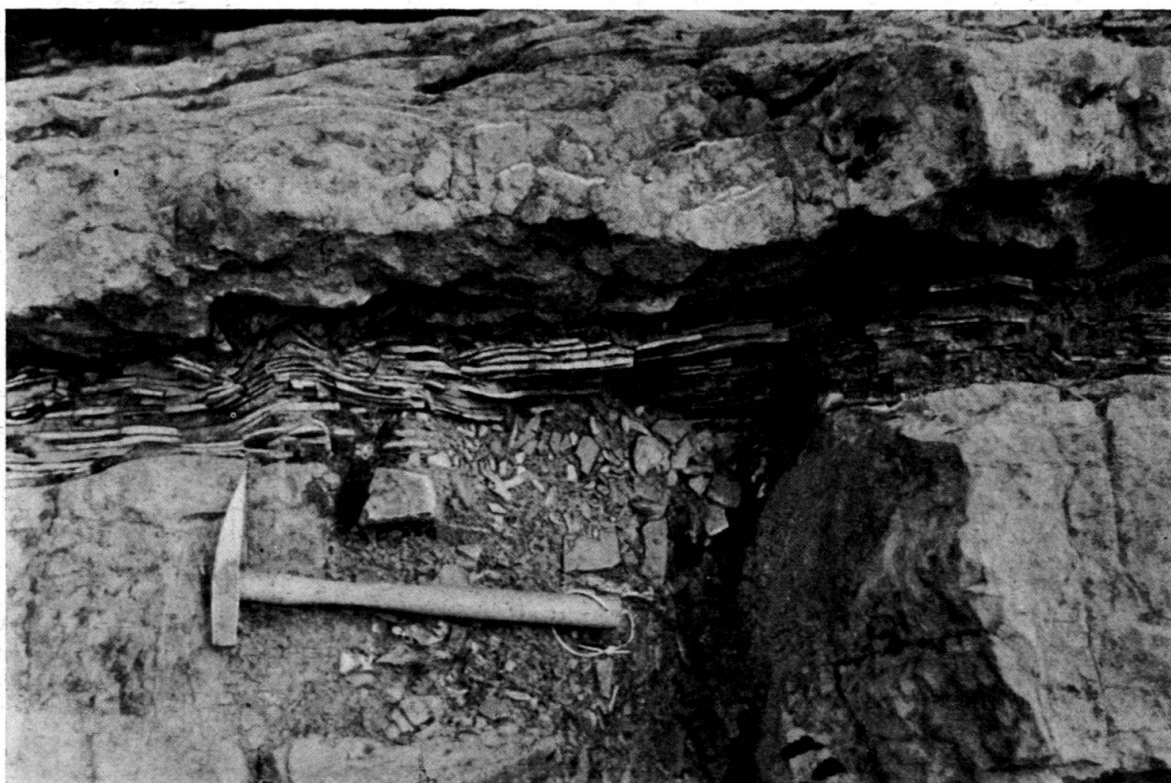


Fig. 2. Couches sédimentaires démontrant la position renversée de la série du Mont d'Or

9. – Zone plus tendre, déprimée, constituée par des bancs dolomitiques épais de 5 à 20 cm, séparés par de minces feuillets argileux, légèrement micacés et finement mouchetés de pyrite. La surface sombre ou gris-bleuté de certains bancs est ornée de ripple-marks réguliers et serrés. Ce mode de sédimentation détritique est très local, ce niveau est lenticulaire . . . . .

1 à 1,5 m

10. – Un mince banc de calcaires vermiculés noirs, contient de magnifiques empreintes de pieds de bœufs. Voir les explications sous chiffre 4, ci-dessus (fig. 1). . . . . 0,3 à 0,4 m
11. – Dolomie à pâte gris-claire, fine à saccharoïde, à patine beige-clair, bien litée en bancs de 10 à 50 cm. Les premiers bancs de cette série dolomitique sont séparés par quelques minces lits de brèches dolomitiques, de 5 à 10 cm. Les éléments de cette brèche intraformationnelle sont anguleux, de pâte de même couleur ou plus foncée que le ciment, et de patine généralement plus claire, jaune; ces éléments, sur la surface desquels une stratification est parfois bien visible, sont orientés en tous sens. La régularité de ces bancs de brèche, leur grande extension latérale et leur présence dans un milieu de sédimentation relativement tranquille sont frappants (fig. 3). Elles ont été observées par A. JEANNET

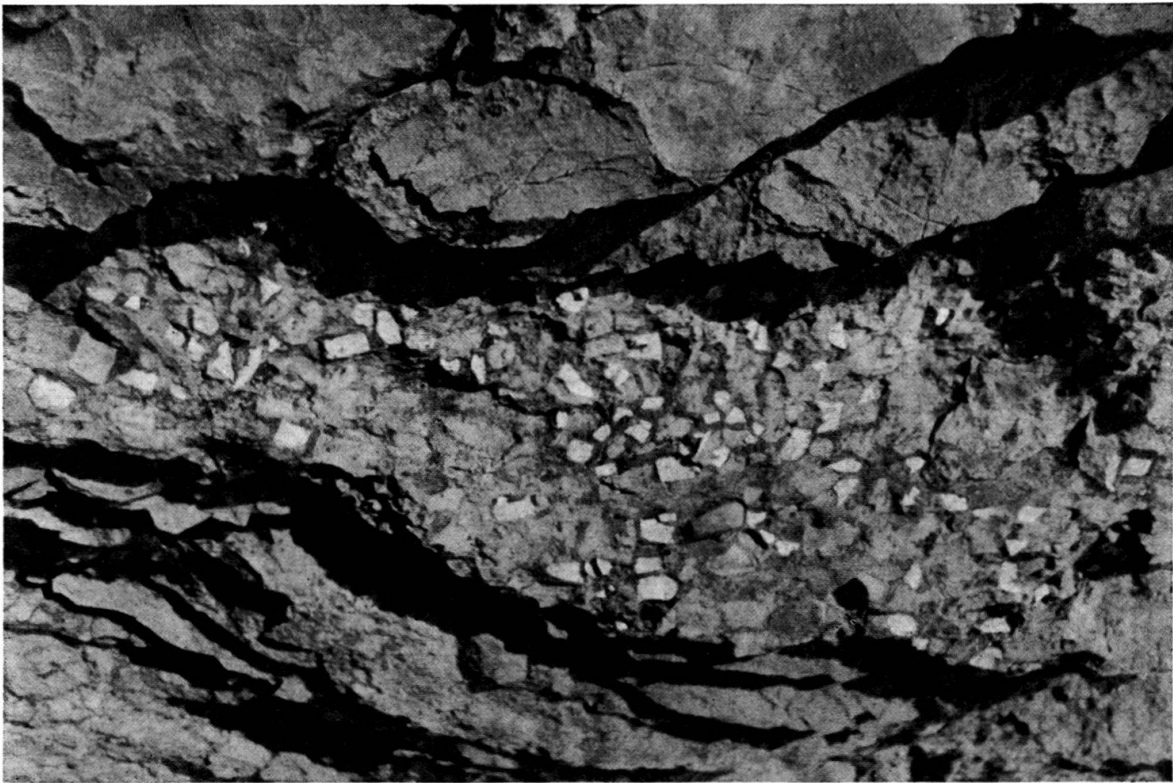


Fig. 3. Brèches intraformationnelles du Virglorien inférieur

et F. RABOWSKI (1921) au Seehorn, par J. DEBELMAS (1952-1955) dans les calcaires noriens du Briançonnais, par F. ELLENBERGER (1958) dans un niveau parallèle du Virglorien de la Vanoise ainsi que dans les calcaires et dolomies ladiniens (p. 169), (le Ladinien supérieur du Mont d'Or en contient également), par E. GENGE (1958) dans le Trias supérieur de la digitation des Spillgerten et par d'autres auteurs encore. Les interprétations de ces brèches intraformationnelles sont multiples. L'explication de leur origine

donnée par E. GENGE (p. 189 et 208) est séduisante et paraît bien s'appliquer au cas présent : « la genèse de ces brèches résulte à notre avis d'ébranlements sismiques qui accompagnaient vers la fin du Trias un soulèvement et un gauchissement général du substratum. Ces secousses rompaient l'équilibre instable existant au sein des sédiments encore mal consolidés et provoquaient des phénomènes de thixotropie différentielle : certaines couches redevenaient quasi fluides, d'autres n'étaient que brisées. Par leur mélange ces brèches naissaient sans glissement latéral notable des couches superposées ». La formation de telles brèches au Virglorien déjà n'aurait été que les prémices de mouvements plus généralisés vers la fin du Trias. . . . .

4-5 m

Le contact de cette série dolomitique avec un complexe massif puissant d'une douzaine de mètres est bien tranché ; ce dernier formé de calcaires noirs à patine grise à gris-clair peut se subdiviser comme suit (12 à 14) :

12. – Ces calcaires débutent par une récurrence du faciès vermiculé . . . . . 1 m
13. – C'est au début du banc suivant que l'on trouve quelques gastéropodes disséminés dans la pâte ; leur extraction à l'acide est aisée et nous avons pu déterminer : *Neritaria* cf. *prior* E. PICARD. Quelques décimètres après, les calcaires recèlent un niveau riche en algues, niveau qui est à paralléliser avec celui que F. ELLENBERGER a dénommé « niveau à *Oligoporelles* » ; celles-ci se concentrent dans une bande épaisse de quelques centimètres seulement et ne se retrouvent, isolées, guère au-delà de 1 m de cette zone. Cette nouvelle espèce a été l'objet d'une étude approfondie dont les résultats sont rassemblés dans le chapitre traitant des algues (p. 57) ; je lui ai attribué le nouveau nom : *Anisoporella occidentalis* gen. et sp. nov. C'est à Dorchaux que j'ai recueilli les meilleurs échantillons . . . . . 1 m
14. – Au-dessus du niveau à *Anisoporelles*, le complexe des calcaires noirs est stérile. Mais c'est au sommet de ce niveau qu'il faut rattacher le gisement fossilifère qui se trouve 600 m au NE de l'étable de Dorchaux (cote 1914), à l'extrémité SE d'une faille, à l'altitude 1790 environ ; ce gisement particulièrement riche en gastéropodes et lamellibranches, avec quelques *Dentales*, bordé par les éboulis, doit être situé stratigraphiquement une dizaine de mètres au-dessus de la limite supérieure de l'ensemble dolomitique D<sub>2</sub>. La description de la faune est donnée à la page 68 . . . . . 10 m
15. – Encadré par des calcaires massifs, le complexe suivant est un repère lithologique bien marqué dans les coupes naturelles de l'Écuale et de Dorchaux (Voir panoramas, pl. IX et X). Il est formé par des petits bancs bien lités, de 10 à 30 cm, de pâte identique aux calcaires précédents, à séparations ondulées du type vermiculé ; il renferme par endroits de curieux accidents dolomitiques clairs en relief, de forme lenticulaire ; sur la tranche, ils



se présentent sous la forme de fuseaux longs de 1 à 2 mm; aucune structure rappelant une origine organique n'est visible en coupes minces; la dolomie épigénétique s'est cristallisée en grandes plages engrenées les unes dans les autres. Ces minuscules lentilles auraient été désignées sous le nom de « *Bactryllium keuperinum* »; il semble que ces prétendus organismes soient des pseudomorphoses de cristaux isolés de gypse (ELLENBERGER p. 160). Des échantillons, récoltés par F. RABOWSKI au Diemtigtal et déposés au Musée de Lausanne, contiennent des formes identiques attribuées avec doute à des algues. J'ai retrouvé ces formes cristallisées en dolomie blanche dans les calcaires du Ladinien supérieur . . . . .

5 m

16. – Calcaires gris en bancs plus massifs de pâte fine, sombre, à veines dolomitiques jaunes parallèles à la stratification; cet ensemble passe insensiblement à 17 . . . . .

7-8 m

17. – Calcaires à pâte plus grenue à finement spathique; ils contiennent des débris dolomitiques d'origine organique difficilement identifiables; dans les éboulis provenant de cette formation, j'ai récolté quelques Dentales certains, mais mal conservés; ils sont associés à de rares lamellibranches indéterminables. Le niveau à Dentales a cependant été repéré en place, stratigraphiquement une vingtaine de mètres environ au-dessus du gisement fossilifère situé au NE de Dorchaux. Les Dentales sont répartis sporadiquement en nids, dans un banc légèrement dolomitique, de patine un peu plus claire. Quelques exemplaires bien conservés permettent de les attribuer à l'espèce *Entalis torquata* V. Schl. sp. Ce niveau contient encore de rares lamellibranches bien dolomitisés du type *Nucula* et *Cardium*, mais très difficiles à dégager au burin, ainsi que les Dentales, car ils apparaissent à la surface de bancs compacts et très durs . . . . .

5 m

18. – Calcaire massif à pâte grenue, spathique, à granules noirâtres qui ne montrent jamais la structure concentrique caractéristique des véritables oolithes; ces grumeaux ou débris calcaires roulés ont pour la plupart été épigénisés par la dolomie.

Le Virglorien de la Vanoise, les klipptes du Rübli-Gummfluh et du Diemtigtal possèdent également un niveau à granules pseudoolithiques dans une position semblable à celui du Virglorien du Mont d'Or.

A quelques endroits, une sédimentation entrecroisée de fins granules dolomitiques est visible, mais elle est peu apparente . . . . .

6 m

19. – Des calcaires mieux lités, à pâte foncée, fine, constituent un ensemble banal de 7 m. environ. Ce niveau se distingue encore par la présence d'un banc dolomitique à patine jaune foncé qui permet d'estimer les rejets de petites failles qui l'affectent . . . . .

7 m

20. – Gros banc de calcaires massifs, identiques aux précédents formant un éperon saillant. Quelques passées plus grenues à Physo-

- porelles annoncent la proximité du niveau riche en algues. La pâte devient par place pseudoolitique et renferme des débris indéterminables de bryozoaires, de Solenopores et quelques petits foraminifères spécifiquement indéterminables (*Trochamina* sp., *Glomospira* sp., *Textularia* sp., *Trochaminoïdes* (?), *Nubecularia* (?))
21. – Petit banc dolomitique très déprimé se débitant facilement en petits parallépipèdes; la patine est foncée, grise; la pâte très claire, beige, est tachetée de minuscules bâtonnets noirs, d'origine organique probable (*Bactryllium* ?). . . . . 4 m
22. – Gros banc contenant dans sa première moitié une grande concentration d'algues, particulièrement denses sur une tranche de 10 cm. Les manchons de ces différentes espèces (*Physoporella prealpina* v. P1A, *Ph. minutula* v. P1A, *Diplopora annulatissima* v. P1A, *D. Helvetica* v. P1A, *Macroporella* sp. cf. *alpina* v. P1A, *Teutloporella* sp. cf. *triasina* Schaueroth, *Girvanella* (?) sp.) sont tous dolomités et apparaissent en relief avec une teinte claire sur un fond gris. La roche est détritique ainsi que l'atteste la présence d'éléments de calcaires oolithiques remaniés, de débris d'algues etc.; le transport est probablement faible, le remaniement est dû à l'action des vagues ou éventuellement de courants. Les gastéropodes sont pratiquement absents dans ce niveau, ce qui n'est pas le cas pour le niveau à *Anisoporelles*. En plaques minces j'ai reconnu un petit gastéropode pouvant s'apparenter à *Protercula* (?) cf. *lissotropsis* sp. E. PICARD . . . . . 0,25 m
23. – Banc dolomitique identique à 21 traçant également dans la paroi une bande déprimée; la patine grise laisse supposer que la dolomite n'est pas accompagnée par le carbonate ferreux, comme c'est le cas pour la plupart des bancs dolomitiques . . . . . 2,5 m
24. – Banc de faciès spécial accompagnant toujours le niveau à *Physoporelles*; même si celles-ci sont rares ou absentes, il constitue un précieux niveau repère, à cause de son allure typique; c'est le cas à Dorchaux, par exemple, au pied de la paroi, à la cote 1830 environ. La pâte calcaire contient une forte proportion de dolomie irrégulièrement répartie; cette ségrégation dolomitique apparaît en surface en rognons de formes quelconques (voir ELLENBERGER 1958, Pl. 19, fig. 1). Ce banc là est presque stérile, à part quelques gastéropodes isolés, (*Omphaloptycha* sp. cf. *gregaria* V. SCHL. sp.) et les foraminifères déjà cités . . . . . 0,3 m
25. – Le banc suivant, également bien délimité comprend dans sa partie supérieure une zone lumachellique de 10 cm extrêmement riche en brachiopodes; leurs tests, bien que dolomités, sont très minces et fragiles, difficiles à extraire de leur gangue. Les espèces identifiées sont

*Spiriferina fragilis* V. SCHL. sp.

*Coenothysis* cf. *vulgaris* sp. V. SCHL.

25 m

Ils sont souvent associés à des formes d'aspect cylindrique, aux parois épaisses, perforées de canaux s'élargissant vers l'extérieur. Quelques sections en coupes minces les font attribuer aux algues du genre *Macroporella* sp. aff. *alpina* v. PIA et ne sauraient être assimilées à des bryozoaires malgré une certaine analogie de structure. (Pl. V, 3 et pl. VII, 2).

L'aspect spathique de la roche à la cassure est dû en partie aux articles d'encrines appartenant probablement à l'espèce *Encrinus* cf. *liliiformis* GOLDF., largement répandue dans le Muschelkalk germanique et alpin.

Cette lumachelle à brachiopodes n'a été observée que dans la coupe du Cirque de l'Écuale où elle se suit sur une cinquantaine de mètres . . . . .

1,50 m

26. – Des calcaires oolithiques dont l'extension latérale est constante et étendue forment les premiers bancs d'un ensemble passant progressivement à des calcaires plus massifs à pâte plus fine (27), sporadiquement oolithiques . . . . .

5 m

27. – 4 à 5 mètres avant l'apparition des premiers rognons de silex, le faciès grossièrement spathique se renouvelle; dans la coupe de l'Écuale, il est escamoté par une faille, mais s'observe bien au sommet 2,042, 300 m au nord de l'étable de Dorchaux, et également en d'autres points. Les articles de crinoïdes sont nombreux et de fortes taille, associés à des oolithes; l'accroissement concentrique de ces dernières, à pâte calcaire foncée, n'est presque pas visible. Elles sont estompées ou partiellement effacées par une recristallisation; leur forme n'est pas toujours ovoïde, mais parfois très allongée, en boudin (voir E. GENGE, Pl. I, fig. 4).

Le niveau à silex est annoncé par de curieuses incrustations en forme de polypiers ou d'éponges; mais ce n'est qu'une apparence; en tout cas il est impossible d'attribuer avec certitude une origine organique à ces corps recristallisés; quelques moules de gastéropodes silicifiés les accompagnent. La silice s'est aussi déposée en minces couches finement concrétionnées dont l'aspect général peut également faire penser à des colonies de polypiers. Ces croûtes siliceuses, après altération se présentent comme une espèce de réseau à mailles polygonales; on les voit à Dorchaux, ornant la surface d'une couche, au-dessus du niveau à silex. Des échantillons récoltés à d'autres endroits m'inclinent à croire que ces formes résultent d'actions physico-chimiques; environ 600 m au NNE de l'étable de Dorchaux, près du point coté 1984, après le niveau à silex (topographiquement au-dessous), les mêmes concrétions esquissent dans l'ensemble la forme plus ou moins ovoïde des silex, dont elles ne sont que l'ébauche; elles représentent un stade transitoire de la formation de ces silex.

Dans les blocs éboulés provenant des assises précédant le niveau à silex, j'ai reconnu, après attaque à l'acide acétique, les espèces suivantes:

*Palaeonucula* aff. *goldfussi* V. ALB. sp.  
*Brevinucula* cf. *subaequilatera* SCHAFH.,  
*Cruratula* sp. cf. *carinthiaca* ROTH. et  
*Aulacothyris* sp. aff. *angusta* SCHLOTH. . . . . 7 m

28. – Ce niveau débute d'une manière assez franche par des silex en général bien développés en forme de rognons ou de galettes; ils sont légèrement poreux en surface, rugueux au toucher; leur patine est beige à brune, la pâte très fine est brune, foncée, d'un éclat terne. Quelques-uns montrent un stade de formation moins avancé, précédant celui des silex accomplis: le rognon est limité par une mince enveloppe (1 à 2 mm) de silice de texture très fine à l'intérieur de laquelle ont cristallisé la calcite en association avec des cristaux rhomboédriques de dolomite et de la silice en petits amas diffus, le tout en couches concentriques; le centre est occupé par un noyau foncé présentant un maximum de concentration de calcédoine. La taille moyenne de ces silex est de 5 à 10 cm, mais elle peut atteindre plusieurs décimètres.

C'est à Dorchaux, (voir panorama pl. X.) à l'angle inférieur de la grande paroi (cote 1820) que le niveau à silex présente le maximum de développement, suivant une coupe perpendiculaire; il débute par une série de rognons serrés, alignés en chaînes, sur 4 ou 5 plans parallèles, sur une bande large de 1 m environ; ce niveau se poursuit par une deuxième série de silex moins bien développés, plus espacés et disséminés sur une épaisseur de 1 à 2 mètres. De minces lits siliceux épais de 1 à 2 mm, en zones parallèles plus ou moins serrées et discontinues trahissent la proximité du niveau à rognons siliceux jusqu'à une distance de 7 à 8 m des premiers silex.

La pâte de la roche est fine à grenue, parfois oolithique et légèrement spathique . . . . . 2 à 3 m

29. – Les calcaires qui font suite au niveau à silex qui, d'ailleurs, est englobé dans ce complexe massif en gros bancs peu distincts, possèdent une pâte plutôt claire, grise, généralement grenue ou oolithique, parfois fine, de patine gris-bleuté rappelant celle du Malm . . . . . 12 m

30. – La masse des calcaires du Virglorien supérieur se termine par un ensemble mieux lité. A Dorchaux, où il se distingue bien du complexe précédent, il prend l'aspect noduleux à cloisons dolomitiques, typiques des calcaires vermiculés; la pâte, plus foncée, renferme de rares Dentales; j'y ai également remarqué quelques sections de brachiopodes. Ce niveau est l'équivalent des *calcaires de St-Triphon* qui ont fourni, à la carrière des Etrives, une riche faune de brachiopodes . . . . . 10 m

31. – Un banc massif de calcaires dolomitiques indique le début d'une série franchement dolomitique . . . . . 2,50 m
32. – Ensemble dolomitique qui, à l'Ecuale, marque, par sa couleur jaune-clair, la séparation entre le Virglorien et le Ladinien; il est assez variable dans le détail, composé par une alternance de dolomies fines, claires et de calcaires dolomitiques de pâte sombre, en bancs épais et en zones mieux litées à séparations dolomitiques noduleuses, ondulées, rappelant le faciès vermiculé . . . . . 20 m
33. – Calcaires francs, de pâte grise et de patine claire, en gros bancs, bien lités; ils sont adossés à une puissante masse de calcaires noirs formant une haute paroi.

Cette coupe stratigraphique n'a pas été poursuivie au Cirque de l'Ecuale à cause des complications tectoniques qui doublent la série virglorienne.

## II. Coupe des Antei-nettes

Une première coupe stratigraphique avait été établie à l'E de la Pierre du Moëllé, en montant le long du couloir qui s'est avéré être le plan de faille limitant les «écailles inférieure et intermédiaire», jusqu'à la crête, au N du point 2138. La masse des calcaires noirs du Ladinien y est d'une monotonie très décevante, tant par l'absence de faune et de flore que par le manque de niveaux lithologiques repères.

Par contre, la coupe des Antei-nettes, plus complète, montre une lithologie plus variée, due à l'alternance des calcaires gris-noirâtres et des bancs dolomitiques à patine jaune. C'est la seule coupe naturelle qui permette l'étude relativement aisée du Trias moyen et supérieur de l'écaille du Mont d'Or, avec celle de l'arête SE en partant de la Pierre du Moëllé. Elle a été étudiée en montant depuis les Antei-nettes-d'en-Haut, du point 1'679,1, jusqu'à la crête, au point 1'984, en passant par l'étroit couloir qui alimente activement un large cône d'éboulis. Pour avoir une vue chronologique de la sédimentation, nous décrivons cette coupe de haut en bas, la série étant renversée (voir tableau stratigraphique, pl. VIII, N° 28 à 41).

N°	Epaisseurs
28. – Niveau à silex . . . . .	1-2 m
29. – Calcaires massifs, gris, pâte finement grenue. . . . .	5 m
30. – Banc dolomitique à patine jaune déterminant une petite vire; une faille à faible rejet passe le long de ce couloir peu accessible . . . . .	0,5 m
31. – Calcaires massifs, à pâte grise, grenue spathique par endroits. . . . .	17 m
32. – Banc plus ou moins dolomitique, massif, à patine jaune clair; il termine une série massive homogène, soulignée par plusieurs niveaux dolomitiques finement stratifiés qui déterminent une vire. . . . .	2 m
33. – Dolomies finement litées en bancs de 2 à 5 cm à pâte foncée et patine jaune-ocre . . . . .	4 m
34. – Calcaires dolomitiques sombres à patine gris-clair délités en bancs de 5 à 20 cm . . . . .	2 m
35. – Banc massif de pâte identique au précédent . . . . .	2 m

36. – Dolomies très bien litées en bancs de 5 à 10 cm, à pâte sombre et patine vivement colorée en jaune-ocre à roussâtre . . . . . 5 m
37. – Cornieule, également colorée en jaune-orangé. . . . . 1 m  
 C'est le seul endroit où j'ai pu atteindre ce niveau de cornieule. Ailleurs, il affleure dans des parois inaccessibles; mais on peut le suivre de loin à la jumelle, ou sur les photos aériennes, sur le tronçon compris entre ce couloir et Dorchaux, où il est marqué par une légère dépression. Ce niveau a été désigné sous le nom de «Cornieules moyennes». E. ANDRAU (1929) a signalé, dans sa coupe du Mont d'Or (fig. 2, N° 10, p. 34), près du sommet, un complexe de calcaires dolomitiques de 25 m au milieu duquel passe une bande jaunâtre de dolomie cornieulisée passant parfois à une cornieule; c'est, sans aucun doute, notre niveau dolomitique D<sub>3</sub> appartenant à l'«écaille supérieure».
38. – Dolomies identiques à 36, aussi litées en petits bancs, à séparations ferrugineuses rougeâtre . . . . . 4 m
39. – Calcaires dolomitiques plus massifs de pâte sombre . . . . . 2 m
40. – Calcaires dolomitiques en bancs bien lités de 0,5 à 1 m, de patine claire, jaunâtre; ces bancs présentent en surface des concrétions dolomitiques en saillies rappelant les rognons de silex, mais celles-ci sont de nature différente et beaucoup moins bien individualisées que ces derniers. J'ai observé ce même faciès à rognons dolomitiques, à l'Ecuaie, au pied de la grande paroi, à la cote 1920 environ; là, les rognons, de patine jaune, plus clairs que la roche encaissante, atteignent 1m de long et une épaisseur de 10 cm . . . . . 5 m
41. – Ensemble de calcaires massifs, de pâte et de patine gris-clair . . . . . 8 m
42. – Calcaires identiques aux précédents, bien lités en bancs de 10 à 20 cm . . . . . 5 m
43. – Calcaires massifs plus ou moins bien lités, de pâte variable, alternativement gris-clair et noirs; la patine est brune à jaunâtre . . . . . 10 m
44. – Complexe de calcaires gris-clair à patine beige-clair, en bancs de 10 à 50 cm, comprenant plusieurs bancs dolomitiques à patine jaune . . . . . 20 m
45. – Calcaires noirs à pâte fine, patine grise, en bancs variables; ils sont limités à leur partie supérieure par une zone d'écrasement . . . . . 20 m
46. – Calcaires bien lités en bancs de 5 à 20 cm, de pâte fine, très claire; les premiers bancs sont plus grenus, d'aspect sableux . . . . . 3 m
47. – Calcaires massifs de pâte foncée, fine, où s'individualise une succession de zones grenues, d'aspect sableux; ces délits de gravillons dolomitiques confèrent à la roche un aspect cloisonné . . . . . 6 m
48. – Alternance de calcaires massifs et de zones bien litées, en bancs de 10 à 20 cm; la pâte est généralement fine, gris-sombre à noirâtre. . . . . 80 m
49. – Dolomies blondes, cendrées, pulvérulentes au choc, de patine grise à beige-clair. Les bancs, toujours nets, sont d'épaisseur variable,

- allant de quelques centimètres à 2 m. J'ai désigné cet ensemble sous le nom de «Dolomies supérieures» . . . . . 100 m
50. – «Cornieules supérieures»: ce sont des cornieules banales dérivant de la transformation des calcaires dolomitiques . . . . . 50 à 70 m  
Elles sont en contact tectonique avec le Flysch.
- Sur l'arête qui s'élève au S de Charbonnière en direction de la paroi jusqu'au point 1'823, le passage progressif des dolomies à la cornieule s'observe très bien.

### III. Coupe de l'arête Pierre du Moëllé—Mont d'Or

La partie supérieure de cette coupe offre une plus grande diversité de faciès que la précédente et son analogie avec les coupes de la Grande-Eau est intéressante.

Pour respecter l'ordre chronologique des dépôts, nous décrirons également cette coupe renversée en descendant l'arête, bien que les observations sur le terrain soient plus aisées à faire en remontant la pente.

- | N°  | Epaisseurs |
|---|------------|
| 48. – La grande masse des calcaires noirs à pâte fine est limitée sur l'arête à l'altitude 1950 environ; c'est la partie terminale de cette série qui a fourni <i>Diplopora uniserialis</i> v. P1A, algues qui constituent le troisième niveau à Diploporidées du Ladinien supérieur (voir p. 65).  |            |
| 49. – Le passage aux «Dolomies supérieures» est progressif et se fait par l'intermédiaire de dolomies et de calcaires en bancs zonés: les dolomies, à patine jaunâtre caractéristique, alternent avec des bancs de calcaires noirs à lits de débris dolomitiques parmi lesquels on peut reconnaître, avec beaucoup d'attention, des fragments de gastéropodes. La surface de ces bancs à pâte sombre est légèrement vermiculée; les bancs dolomitiques, de 1 à 2 m, sont bien lités et se débitent facilement en parallélépipèdes . . . . .   | 10 m       |
| 50. – Série débutant par de gros bancs massifs de 1 à 2 m, sur 10 à 15 m, puis les bancs, toujours très bien lités, diminuent d'épaisseur et atteignent 0,05 m à 0,20 m en moyenne; la pâte, gris-clair, essentiellement dolomitique, est souvent veinée de calcite; quelques-uns de ces bancs dolomitiques contiennent des brèches intraformationnelles typiques, analogues à celles du niveau 11. Elles ne doivent pas être confondues avec les brèches de pente qui recouvrent la partie terminale de ces «dolomies supérieures» . . . . . | 50 m       |
| 51. – Nouvelle alternance de calcaires noirs légèrement dolomitiques, en bancs de 5 à 20 cm et de dolomies marneuses de patine jaune-verdâtre, se débitant en plaquettes de 1 à 2 cm. Les calcaires renferment des passées plus grenues de débris dolomitiques avec quelques gastéropodes mal conservés, à angle apical très aigu (Pl. II, 12). Ces calcaires, sur la surface desquels j'ai reconnu de vagues débris annulaires, pourraient également contenir des Diplopores   | 8 m        |

52. – Les dolomies se poursuivent en bancs bien lités, formant un ensemble homogène; la pâte, claire, est finement grenue ou saccharoïde, pulvérulente au choc du marteau; la patine est beige à brunâtre.  
 Epaisseur visible . . . . . 15 m  
 Epaisseur évaluée . . . . . 50 m
- Sur le versant N de l'arête, entre les cotes 1770 et 1785 environ, affleurent, au fond d'une petite ravine, les dernières assises appartenant à l'écaille du Mont d'Or ss. L'affleurement, en partie recouvert par des dépôts superficiels a dû être dégagé en creusant une petite tranchée. De haut en bas:
53. – Cornieule jaune-ocre bourrée de schistes verts au contact de ces derniers.  
 Epaisseur visible quelques mètres.
54. – Schistes verts lardés de minces délits de dolomies pulvérulentes 3 à 4 m
55. – Dolomies blondes pulvérulentes . . . . . 4 à 5 m
- Ce niveau, attribué avec réserve au Norien est très probablement incomplet.
- Le contact avec le gypse (ultrahelvétique) rubanné gris et blanc (visible sur une épaisseur de 4 à 5 m) se fait par l'intermédiaire d'une zone broyée composée de schistes noirs et de gypse pur rose et blanc, recristallisé en veines interstratifiées. Les épaisseurs de ces quelques niveaux sont difficiles à estimer car l'affleurement est discontinu, et, de surcroît, toute cette série a été fortement comprimée.

#### IV. Ecaille de Chaudet

Cet affleurement apparaît au NE de Chaudet principalement dans une ravine creusée dans la moraine qui couvre le pied SE du Mont d'Or; au S de cette ravine, la stratification en dépit d'un diaclasage intense, montre un pendage vertical tandis qu'au N de celle-ci les couches plongent de 60 à 70 degrés à l'WNW. Dès la cote 1690, l'affleurement débute par:

N°	Epaisseurs
1° Schistes noirs d'aspect charbonneux, à surfaces listriques à lentilles de dolomie blonde pulvérulente. Epaisseur visible . . . . .	1 à 2 m
2° Calcaires noirs fins, relativement massifs, en bancs de 10 à 40 cm; ce niveau contient un mince lit lumachellique de quelques centimètres; après l'attaque à l'acide, des débris de coquilles faiblement dolomitisées m'ont permis de reconstituer d'après plusieurs fragments un fossile ayant de nettes affinités avec <i>Myophoria</i> cf. <i>goldfussi</i> v. ALB. (Pl. II, 13) . . . . .	7 à 8 m
3° Cette série passe à son sommet à une zone dolomitique grenue de gravillons dolomitiques à structure entrecroisée . . . . .	2 m
4° Passage franc à des calcaires à entroques, clairs; ce niveau renferme un banc très riche en gros articles d'encrines, à section	



	circulaire ( $\varnothing$ 6 à 8 mm) dont la structure réticulée est bien visible au microscope. Ce sont, très probablement des tiges et pièces calicinales d' <i>Encrinus liliiformis</i> GOLDF. . . . .	3 m
5°	Banc dolomitique jaunâtre recoupé en tous sens par des veines de calcite . . . . .	2 m
6°	Passage rapide à une cornieule d'un faciès inusité au Mont d'Or; le niveau de base est constitué par une brèche polygénique à éléments de calcaire dolomitique anguleux, corrodés en surface en alvéoles quadrangulaires, d'une manière caractéristique; ces blocs atteignent 10 cm. Les autres éléments, plus petits, sont des quartz roses ou blancs, des grès glauconneux, des schistes verts talqueux et des calcaires gris ou noirs, tous plus ou moins roulés. Le ciment est dolomitique, teinté en ocre à l'altération. On peut remarquer à la base une stratification grossière. Elle passe vers le haut à une cornieule massive, banale. Epaisseur visible . . . . .	plus de 6 m

D'après ce qui précède on voit que cet ensemble ne peut être rattaché à la base de la série virglorienne susjacent, pour 4 raisons: 1° présence de *Myophoria* cf. *goldfussi* v. ALB. d'âge Ladinien supérieur généralement admis. 2° présence d'*Encrinus liliiformis*, également plus jeune. 3° faciès différent de la cornieule. 4° au-dessous des «Cornieules inférieures» du Werfénien on ne retrouve pas de calcaires noirs.

L'âge probable de cet ensemble est donc Ladinien supérieur-Carnien. Il faut cependant admettre l'éventualité d'un contact anormal entre les calcaires et les cornieules bréchiques qui pourraient être rattachées à l'Ultrahelvetique.

Par son faciès nettement différent de celui de l'écaille du Mont d'Or, l'écaille de Chaudet semble provenir d'un bassin sédimentaire éloigné; elle se rattache peut-être à une zone plus radicale, ou éventuellement ultrahelvétique.

### Résumé stratigraphique de la coupe du Mont d'Or

Werfénien		Epaisseurs
1-2	Dolomies et «Cornieules inférieures» . . . . .	5-10 m
<b>Virglorien inférieur</b>		
3	Dolomies inférieures . . . . .	10-15 m
4	Bancs dolomitiques à patine jaune ( $D_1$ ) . . . . .	2 m
5-6	Calcaires vermiculés ( <i>Neritaria</i> cf. <i>prior</i> ; à la base: <i>Dadocrinus</i> cf. <i>gracilis</i> ) . . . . .	25 m
7-11	Niveau dolomitique à patine jaune ( $D_2 = 1,2$ m) et dolomies à brèches intraformationnelles . . . . .	8 m
<b>Virglorien moyen</b>		
12-21	Zone de calcaires foncés à pâte fine . . . . .	50 m
13	Premier niveau à Diploporidées ( <i>Anisoporella occidentalis</i> gen. nov., sp. nov., <i>Worthenia</i> nov. sp. ELL., <i>Neritaria</i> cf. <i>prior</i> ) à 2 m du niveau précédent	

- 14 Horizon fossilifère à faune variée, disposée en nids, à 10 m du précédent (*Worthenia hausmanni*, W. sp., *Omphaloptycha* cf. *gregaria*, O. cf. *pyramidata*, O. cf. *stotteri*, *Loxonema* cf. *lommeli*, *Cryptonerita* (?) nov. sp., *Euomphalus* nov. sp., *Protercula* cf. *lissotropis* ?, *Palaeonucula* sp. aff. *rotunda*, *Myophoria* aff. *elegans*, *Cassianella* nov. sp.).
- 16 Horizon à *Worthenia hausmanni* et *Entalis torquata*, disposés en nids; lamelibranches disséminés; à 10-15 m du précédent.
- 18 Calcaire à granules dolomitiques pseudoolithiques.

### Virglorien supérieur

- 22-30 Zone de calcaires variables, oolithiques et spathiques . . . . . 50 m
- 22 Deuxième niveau à Diploporidées (*Physoporella prealpina*, Ph. *minutula*, *Diplopora annulatissima*, *D. helvetica*, *Teutloporella* sp.); ce niveau est associé à un faciès particulier à concrétions dolomitiques . . . . . 5 m
- 25 Niveau à Brachiopodes (*Spiriferina fragilis*, *Terebratula vulgaris*; *Macroporella* sp. cf. *alpina*; *Nucula* sp., *Umbonium* ou *Adaorbis* sp. (?); 0,2 m, au sommet du précédent.
- 26-27 Calcaires oolithiques et niveau à encrines (*Encrinus* cf. *liliiformis*) et brachiopodes (*Cruratula carinthiaca*, *Aulacothyris angusta*); à 5 m du niveau à silex . . . . . 12-15 m
- 28 Niveau à silex . . . . . 2-3 m
- 29-31 Calcaires massifs et «calcaires de St-Triphon» (= niv. à *Spirigera trigonella* et *Spiriferina fragilis* . . . . . 22 m
- 32-36 Calcaires dolomitiques, schistes et dolomies à patine jaune (D<sub>3</sub>) . . . . . 10 m
- 37 Cornieules moyennes . . . . . 1 m

### Ladinien

- 38-40 Schistes et dolomies à patine jaune . . . . . 10 m
- 41-48 Calcaires foncés et bancs dolomitiques fins à patine jaune . . . . . 150 m
- Troisième niveau à Diploporidées (*Diplopora uniserialis*), au sommet des précédents.
- 49-52 Dolomies supérieures (env. 120 m).
- 49 Dolomies et calcaires noirs en bancs zonés . . . . . 10 m
- 50 Dolomies bien litées à patine brunâtre et brèches intraformationnelles . . . . . 50 m
- 51 Calcaires noirs et dolomies marneuses en bancs zonés . . . . . 10 m
- 52 Dolomies bien litées à patine brunâtre; 15 m visibles, épaisseur évaluée à . . . . . 50 m
- Ecaille de Chaudet: Ladinien supérieur: niveau à *Myophoria* cf. *goldfussi* et niveau à *Encrinus liliiformis*.

### Carnien ou Raibl (?)

- 53 Cornieules supérieures; épaisseur évaluée, sauf complications tectoniques à . . . . . 50-70 m
- Ecaille de Chaudet: cornieule à brèche polygénique.

**Norien (?)**

- 54-55 Dolomies et marnes vertes; épaisseur visible. . . . . 5-6 m  
 Ce niveau est très probablement incomplet; dans la Grande Eau  
 il atteint 150 m.  
 — Contact tectonique avec le gypse et le Flysch ultrahelvétiques.

**V. Coupe de la Dalle de Tréveneuse (Rive gauche du Rhône)**

En novembre 1959, mon directeur de thèse, le professeur H. BADOUX, m'a proposé de refaire en sa compagnie la coupe du Virglorien de la *Dalle de Tréveneuse*; je le remercie vivement de m'avoir communiqué ses notes qui me permettront de faire des comparaisons utiles entre cette série et celle du Mont d'Or.

**L'Anisien**

La meilleure coupe de cet étage ne se trouve pas dans le Châble-Croix, mais dans un couloir qui y aboutit et se dirige, coupé de parois, vers le départ du téléphérique servant aux transport des bois de Pley à la plaine.

Les niveaux les plus anciens sont visibles dans la carrière ouverte vers l'extrémité S du bassin de la pisciculture. Ils plongent vers le N de 45° environ. Dans l'ordre de superposition (voir fig. 4), on trouve:

1. — 20 à 30 m de calcaires dolomitiques blancs avec à la base un mince banc de dolomie jaune (équivalent de D<sub>2</sub>) surmontés par
- 2-3.— un banc de 8 m environ de calcaires à patine bleu-violacé suivi d'une grosse épaisseur de calcaires sombres à grain fin qui occupe la partie septentrionale de la carrière. C'est le niveau 3 qui se poursuit dans le châble où il porte le N° 4. Le niveau 1 correspond aux couches dolomitiques qui, dans la zone de la Grande-Eau, recouvrent directement les «calcaires vermiculés» de la base de l'Anisien. Le sommet du niveau 1 et le niveau 2 correspondent à la zone à *Anisoporella occidentalis* nov. gen., nov. sp.

- Il n'y a pas de continuité entre les affleurements de la carrière et ceux du reste de la coupe. Pour la poursuivre, il faut gravir le cône d'éboulis du Châble-Croix sur sa rive droite. A la cote 435 m, les affleurements reprennent.
4. — Ce niveau épais d'environ 100 m, comprend des calcaires à pâte fine, sombre, plaquetés, ou en petits bancs où s'intercalent des zones vermiculées. Ces dernières sont faites de la même pâte que les calcaires lités qui les encadrent, mais présentent des surfaces irrégulièrement ondulées, soulignées par des pellicules argileuses. Lorsque deux délits successifs entrent en contact, le petit banc calcaire intercalé est réduit à des rubans curieusement contournés, simulant des pistes d'où l'adjectif «vermiculé». Peu avant les éboulis, les bancs contiennent des granules dolomitiques pseudo-oolithiques, disséminés dans la pâte et apparaissent en surface sous la forme de petites perles blanches. Après quelques mètres d'éboulis, la coupe reprend:
  5. — Ce niveau est caractérisé par des calcaires assez clairs, à patine bleutée dont la pâte est grenue et plus moins spathique. Il mesure 15 m environ de puissance et contient deux niveaux fossilifères: à sa base, celui à *Physoporella prealpina* v. P1A et 5 m plus haut celui à *Spiriferina fragilis* V. SCHLOTH.

Entre les deux, le calcaire est coupé d'un banc dolomitique typique à accidents dolomitiques irréguliers, de formes quelconques.

6. – Faisant suite au précédent, vient le niveau à silex, épais de 30 m. Dans les calcaires lités à la base, puis massifs, grenus et clairs, on note quatre niveaux à silex. Les 3 inférieurs montrent des accidents siliceux bruns ou blancs en lames, alors que le dernier, au sommet du niveau 6, est fait de silex arrondis.
7. – Par dessus s'élève la paroi des «*Calcaires de St-Triphon*».

Ce sont des calcaires gris, à pâte sombre, grenus, spathiques ou à oolithes indistincts, en gros bancs massifs séparés par des délits grossièrement vermi-

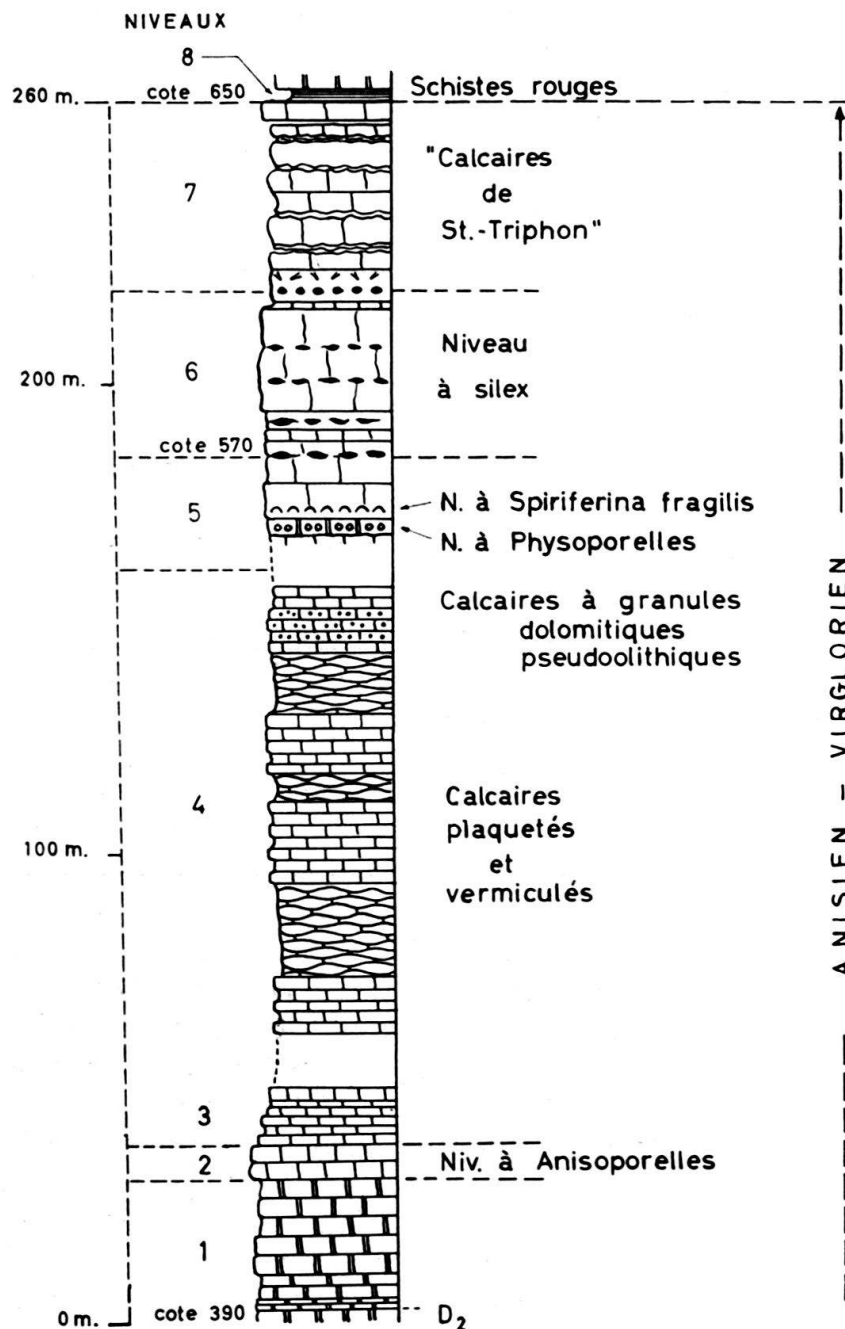


Fig. 4. Virglorien du Châble-Croix (Dalle de Tréveneuse).

culés ou à «pieds de bœufs». Vers la base du niveau, notons des sections de brachiopodes et de Dentales. Les «Calcaires de St-Triphon» qui mesurent 40 m d'épaisseur deviennent vers le haut bien lités, parfois dolomitiques et les délités vermiculés plus nombreux.

C'est le sommet de l'Anisien. Dessus arrivent des calcaires et schistes dolomitiques roses ou violacés, puis les dolomies sombres du Ladinien.

Cette coupe est en parfait accord avec celle du Mont d'Or; elle est plus puissante, mais nettement moins fossilifère.

### **Le Ladinien**

Cet étage est beaucoup plus monotone que l'Anisien et son épaisseur est énorme, environ 650 m, soit plus du double de celle de ce dernier. Il est formé d'une alternance de grosses assises de calcaires et de dolomies. Les calcaires sont noirs, fétides, à surface rugueuse; les dolomies grossières, gris-sombres à la base, plus claires au sommet, qu'elles envahissent entièrement. C'est dans les calcaires noirs du Châble-Croix, à 200 m environ de la base de l'étage que M. LUGEON découvrit des *Diplopora uniserialis* v. P1A.

Dans la région de Tréveneuse, les Couches à *Mytilus* sont transgressives sur les dolomies claires. Il manque le sommet du Trias, le Keuper qui est par contre le seul étage du Trias participant aux Préalpes médianes plastiques.

## **C. NIVEAUX PALEONTOLOGIQUES**

### **I. Etude des algues calcaires et leur répartition**

#### **A) Méthode d'étude**

Les algues fossiles ont été l'objet d'études approfondies par J. P1A et c'est sur l'œuvre fondamentale de ce grand paléontologue que nous nous baserons pour définir les différentes espèces de Dasycladacées qui caractérisent le Trias des Préalpes radicales.

C'est surtout en lames minces que ces algues ont été étudiées. Cependant, cette méthode qui permet l'étude détaillée de leur structure (forme, dimensions, disposition des rameaux) ne donne pas directement la forme globale de l'algue. Elle a l'inconvénient de nécessiter un grand nombre de sections orientées en tous sens, pour permettre d'en reconstituer la forme.

Une autre méthode, jointe à cette dernière, a déjà été utilisée avec succès par deux géologues français, MM. F. ELLENBERGER et M. LEMOINE. Elle consiste en une attaque à l'acide acétique dilué, ce qui permet de dégager les tests dolomités de leur gangue calcaire<sup>2)</sup> et de les étudier «in toto». Cette méthode s'est avérée également très utile et même indispensable non seulement pour l'étude des algues, mais aussi pour celle des nombreux gastéropodes, brachiopodes et lamellibranches contenus dans les calcaires dolomitiques du Virglorien. Ce mode d'extraction des fossiles permet de mettre en évidence des structures très fines, mais il doit être mené avec beaucoup de précautions à cause de la grande fragilité des tests souvent

<sup>2)</sup> C'est le cas le plus fréquent des différents gisements fossilifères du Mont d'Or.