

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	54 (1961)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Etude géologique de la région du Mont d'Or (Préalpes romandes)
<b>Autor:</b>	Botteron, Germain
<b>Kapitel:</b>	C: Niveaux paléontologiques
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-162815">https://doi.org/10.5169/seals-162815</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

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

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. *PIA* 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 dolomitiques 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.

imparfaitement dolomitisés et de leur relative solubilité dans l'acide; elle est moindre que celle du calcaire mais n'en existe pas moins.

Pour parer à ce dernier inconvénient, la partie dégagée du squelette est recouverte de paraffine. Le dégagement complet des tests s'est fait par une succession d'attaques à l'acide suivies de protection à la paraffine. (La couche protectrice est finalement dissoute à l'éther ou au chloroforme).

La meilleure différentiation a été obtenue avec de l'acide acétique dilué au dixième pour les tests minces et les plus fragiles; pour les tests plus épais et bien dolomitisés le processus d'extraction peut être accéléré par l'utilisation d'acide dilué au quart environ (un volume d'acide acétique pur pour trois volumes d'eau).

Le dégagement des coquilles par ce procédé est surtout une question de patience; il a demandé plusieurs mois de travail pour faire apparaître les fossiles, dont les meilleurs exemplaires sont figurés aux planches I, II et III.

### B) *Principes de la détermination des algues*

Les Dasycladacées auxquelles appartiennent nos formes triasiques étaient des végétaux pourvus de chlorophylle, formés par une tige (thalle) ou cylindre central, simple, contracté ou annelé, entouré par un manchon calcaire, témoin qui permet d'en reconstituer la forme primitive; très souvent ce manchon calcaire est épigénisé en dolomie. Les rameaux émis par la tige traversent le manchon par de petits orifices, les pores.

Ce sont essentiellement les particularités morphologiques des rameaux, leur disposition autour de l'axe de la plante et leur densité qui sont utilisés comme critères génériques.

Ces critères, définis par J. PIA (1927) qui a donné une illustration schématique de chaque genre ont été résumés par M. LEMOINE (1954) comme suit:

#### 1) Forme des rameaux

- a) Pores ouverts (c'est-à-dire traversant le squelette de part en part).
  - Type phloïophore: les pores s'élargissent vers l'extérieur.
  - Type trichophore: les pores se réduisent de l'intérieur vers l'extérieur.
- b) Pores fermés ne s'ouvrant pas sur la face externe du squelette:
  - Type vésiculifère (dérivé du type phloïophore): le rameau se termine par un renflement.
  - Type pyrifère (dérivé du type trichophore): le rameau est renflé à sa base.

#### 2) Disposition des rameaux autour de l'axe

Trois cas sont à distinguer:

- a) Pas de verticilles: type proverticillé
- b) Les rameaux sont disposés en verticilles: type euverticillé.
- c) Dans les verticilles, les rameaux se groupent en faisceaux: type metaverticillé.

Ces caractères morphologiques étant précisés, les genres définis de la façon suivante:

#### I. Proverticillées et euverticillées

Phloïophores : *Macroporella*

Vésiculifères : *Gyroporella*

Trichophores : – rameaux verticillés ou non, relativement minces et très nombreux: *Teutlosporella*  
 – rameaux verticillés relativement épais et peu nombreux: *Oligoporella*.

Pyrifères : *Physoporella*.

## II. Métaverticillées

(Phloïophores ou trichophores): *Diplopora*.

Les autres caractères à l'aide desquels se distinguent les espèces sont essentiellement la forme du squelette (annelé ou non) et la répartition des verticilles le long de l'axe de la plante.

### C) Description des espèces étudiées

#### 1. Premier niveau à Diploporellées

Il s'agit d'un horizon continu que l'on peut suivre sans interruption, mis à part les accidents topographiques ou tectoniques. La concentration des algues est variable ce qui peut laisser penser qu'elles se répartissent en touffes distinctes sur le fond de la mer. Cet excellent repère paléontologique et stratigraphique est probablement aussi constant que le deuxième niveau à Diploporellées, mais son extension verticale est ici beaucoup plus réduite, ce qui semble également être le cas en Vanoise (à l'exception du Roc de la Pêche).

*Oligoporella* (?) nov. sp. ELLENBERGER = *Anisoporella occidentalis* gen. et sp. nov.

Cette nouvelle espèce de siphonées verticillées a été découverte par A. JEANNET (1912-1913) et par F. RABOWSKI (1913), simultanément dans les Préalpes Vaudoises (St-Triphon, Chalex, Bois de Panex etc.) et dans le Diemtigtal (Riprechtlifluh). Mais les déterminations de F. RABOWSKI (1913) d'après les espèces austro-alpines créées par J. PIA (1912) étaient erronées.

F. RABOWSKI a cru reconnaître sur les échantillons récoltés par F. JACCARD au Mont d'Or:

*Oligoporella pilosa* v. PIA

*Oligoporella prisca* v. PIA

et *Physoporella minutula*, GÜMBEL

Ces formes proviennent du deuxième niveau à Diploporellées; j'ai retrouvé ce gisement sur le sentier de Sonnaz à Dorchaux, à la cote 1800; les *Physoporella prealpina* y sont particulièrement abondantes; on reparlera de ce gisement plus loin.

A deux reprises, en 1920 et en 1937, J. PIA a mis ces attributions spécifiques en doute, et désigne cette algue comme «*Griphoporella* (?) nov. sp.». J. PIA a classé dans ce genre les Dasycladacées triasiques dont le manchon mince ne fournit pas de renseignements sur la forme et le mode d'insertion des rameaux.

En 1950, F. ELLENBERGER a effectué, à la demande de M. LUGEON, une révision des matériaux du Musée géologique de Lausanne, provenant principalement du Diemtigtal et des Préalpes vaudoises. Les échantillons étudiés en lame mince ou

«in toto» après différentiation à l'acide acétique lui ont révélé l'existence d'un niveau recelant une algue particulière, déjà reconnue par lui en Vanoise, et qu'il a attribuée, avec réserve, au genre *Oligoporella* (?). Il a donné en partie les caractères spécifiques de cette algue, mais sans lui donner de nom d'espèce, désirant attendre la description des matériaux des Préalpes Médianes mieux conservés que ceux à sa disposition dans la Vanoise. Dès lors, cette nouvelle espèce est désignée:

*Oligoporella* (?) nov. sp.

En avril 1959, M. E. GASCHE a eu la grande amabilité d'examiner en ma présence, au Musée d'Histoire Naturelle, à Bâle, mes coupes minces provenant d'échantillons récoltés l'année précédente au Mont d'Or et appartenant aux deux premières zones de Diploporidées. Selon M. E. GASCHE, dont une étude approfondie par la méthode des lames minces sur d'excellents échantillons provenant de St-Triphon est restée inédite jusqu'à ce jour, ces formes, auraient des affinités avec les genres suivants: *Oligoporella*, *Gyroporella* et (*Gryphoporella*).

Par la suite, stimulé par les magnifiques résultats obtenus par F. ELLENBERGER et dont la magistrale étude du Pays de Vanoise venait de paraître, j'ai récolté d'autres échantillons que j'ai étudiés par différentiation à l'acide acétique ainsi que par coupes minces.

**Diagnose**

*Anisoporella occidentalis* nov. gen., nov. sp.

Synonymes:

*Oligoporella pilosa* v. PIA – RABOWSKI, F.: cf. JEANNET, A. (1912–1913)\*

*Oligoporella prisca* v. PIA – RABOWSKI, F.: cf. JEANNET, A. (1912–1913)

*Griphoporella* ? nov. sp. – v. PIA, J. (1920);

*Griphoporella* ? nov. sp. – v. PIA, J. (1937);

*Oligoporella* ? – ELLENBERGER, F. (1949);

*Oligoporella* ? sp. – ELLENBERGER, F. (1950) (voir note 4, p. 62)

*Oligoporella* sp. – ELLENBERGER, F. (1950 c);

*Oligoporella* ? nov. sp. – ELLENBERGER, F. (1958);

*Oligoporella* ? nov. sp. F. ELLENBERGER – GENGE, E. (1958).

\* Les références sont données dans la bibliographie à la fin du texte, p. 103.

1) Caractères morphologiques

Toutes les formes appartenant à ce premier niveau de Diploporidées paraissent bien appartenir à la même espèce; les variations somatiques qui affectent ces algues sont réelles, mais leur importance est en grande partie rendue illusoire par les divers degrés de conservation que présente le manchon. Cette variabilité est accusée pendant la croissance de l'algue déjà; la calcification n'est pas toujours constante toute au long du thalle, comme l'a montré J. PIA pour certaines espèces (1920 p. 128). L'épaisseur très variable de la paroi du manchon de notre espèce, à diamètre égal, en est une confirmation (pl. III, 8–10).

Les principaux facteurs pouvant intervenir dans la modification du squelette après la mort de l'algue sont les suivants:

a) Les manchons, une fois tombés sur le fond, se brisent en menus fragments, en fonction de l'épaisseur et de la conformation du squelette; ils peuvent être roulés et usés sur le fond par le mouvement des vagues ou par le transport de courants.

- b) La dolomitisation est souvent imparfaite et paraît parfois capricieuse.
- c) Un manchon, au cours des attaques successives à l'acide prend différents aspects, ce qui d'ailleurs, permet d'apprécier la configuration interne si l'on suit attentivement la progression de la dissolution du squelette.

Les figures 1 à 5 de la planche III montrent divers stades de conservation (sur des échantillons différents):

- 1 et 2) Tous les pores sont parfaitement recouverts par une «enveloppe externe», d'aspect granuleux.
- 3) Quelques pores apparaissent dans un ordre quelconque, laissant supposer une disposition désordonnée; (voir pl. I, 12); on devine l'emplacement des autres pores par un renflement de la membrane qui les recouvre encore. Cette irrégularité apparente est également due à une légère variation de la longueur des rameaux.
- 4) Une rangée de pores alignés laisse supposer une disposition verticillée.
- 5) La disposition verticillée et alterne des pores est nettement visible.

Ce n'est donc que sur des manchons parfaitement conservés (Pl. III, 1-2 et pl. I, 11) qu'il est possible d'observer le fait que les pores ne s'ouvrent pas sur la surface externe du squelette.

## 2) Forme des rameaux

C'est surtout au moyen d'un grand nombre de coupes minces qu'il est possible de définir la forme des rameaux (Pl. IV, 1-4 et pl. V, 1-2) mais celle-ci est également visible sur la tranche de manchons cassés, préalablement dégagés à l'acide (Pl. III, 6). Ils sont du type vésiculifère; sur la paroi interne les pores s'ouvrent en s'élargissant vers l'intérieur; le pédoncule a une forme légèrement conique, le sommet du cône se trouvant à peu près au milieu de la paroi; puis il se termine par un renflement subsphérique; lorsqu'on regarde de l'extérieur un exemplaire partiellement attaqué, les pores ont l'air de s'amincir vers l'intérieur et inversement.

## 3) Disposition des rameaux autour de l'axe.

Les rameaux vésiculifères sont disposés en «doubles verticilles» régulièrement espacés. Sur une distance équivalant à un diamètre de manchon adulte on compte 6 à 7 «doubles verticilles».

L'arrangement des rameaux se fait en général par séries de deux (= double verticilles) comme chez *Oligoporella*, les rameaux des deux verticilles étant alternes; cependant cet ordre n'est pas aussi bien respecté que dans ce dernier genre et les pores sont beaucoup plus serrés. A l'intérieur du manchon, les pores s'ouvrent au fond d'un sillon bien marqué. L'alternance des rameaux est presque la règle, mais les pores sont tantôt disposés en quinconce, tantôt par paires, tantôt par groupes de trois (Pl. III, 7). Ces trois modes de distribution se retrouvent alternativement sur le même manchon, dans un ordre de succession quelconque.

Les rameaux s'insèrent obliquement sur la tige, suivant un angle de 60° en moyenne par rapport à l'axe du cylindre, mais cette inclinaison, variable, ne semble être valable que pour la rangée supérieure du double verticille, les rameaux de l'autre rangée rayonnant plus ou moins perpendiculairement à l'axe de la tige.

Pour résumer, nous dirons que la disposition des rameaux autour de l'axe est du type *euverticillé* (avec une très légère tendance au type métaverticillé, les rameaux se groupant occasionnellement en faisceaux de trois).

#### 4) Forme du squelette

La surface externe, de texture granuleuse est régulièrement ondulée, mais cette ondulation n'est pas souvent visible; celà dépend de l'état de conservation des manchons; la plupart sont lisses, usés; quelques-uns seulement, surtout parmi les plus gros, sont régulièrement ondulés; à chaque renflement annulaire ou onde de la surface externe correspond un étroit et profond sillon de la paroi interne (Pl. III, 2).

Sur la paroi interne, la structure annelée (*intusannulatio* de PIA) est constante et se voit presque toujours sur les échantillons dégagés à l'acide, avec une parfaite régularité dans l'écartement des verticilles qui sont relativement proches les uns des autres.

On peut remarquer, chez la plupart des exemplaires bien conservés, (Pl. I, 11, pl. III, 1-3, 6, pl. V, 2) des constrictions externes plus ou moins bien espacées. Ces segmentations englobent en général deux sillons internes correspondants, parfois un seul, occasionnellement plus.

J'ai encore pu constater sur quelques algues la présence de deux manchons emboîtés l'un dans l'autre, avec des vésicules (?) sur le bord externe du manchon interne, comme si l'on avait affaire à deux algues indépendantes (Pl. III, 8, pl. IV, 4).

#### 5) Mensurations

- Dimensions des pores au bord externe de l'anneau, correspondant au renflement du vésicule: 0,1 mm à 0,2 mm.

- Nombre approximatif de rameaux par double verticille (par sillon): 40 à 60, soit environ la moitié par verticille simple.

- Longueur maxima observée: 40 mm.

Diamètre extérieur du manchon: il varie de 1 à 3 mm, (en moyenne 2) exceptionnellement il atteint 4 mm. Quant au rapport du diamètre intérieur  $D_1$  au diamètre extérieur  $D_2$  (inverse de l'épaisseur de manchon) il est très variable suivant les échantillons considérés; les rapports  $D_1/D_2$  mesurés sur 5 manchons différents sont les suivants:

37%, 50%, 58%, 65%, et 89%; comme nous l'avons dit précédemment, J. PIA a montré que la sécrétion calcaire du manchon peut varier en épaisseur et en position tout au long du thalle, la partie inférieure du manchon de l'algue étant en général la plus épaisse.

#### 6) Age

Cette algue constitue le premier niveau à Diploporidées, niveau situé juste au-dessus des calcaires dolomitiques qui le séparent des calcaires vermiculés vrais; elle marque la base du Virglorien (Anisien) moyen.

#### 7) Gisements

Les exemplaires étudiés ci-dessus proviennent du Mont d'Or, essentiellement du cirque de Dorchaux (cotes 1750 et 1960) et du cirque de l'Ecuale (cotes 1800 et

1920). Les échantillons, les fossiles dégagés et les coupes minces sont déposés au Musée Géologique de Lausanne sous les numéros suivants: 39 557 (Holotype Pl. III, fig. 2a et 2b) et 39 558 (Paratypes, Pl. III, fig. 1 et 3 à 10).

Ces mêmes formes ont été observées ou signalées jusqu'à présent aux endroits suivants<sup>3)</sup>:

- Riprechtlifluh (Simmental) F. RABOWSKI 1907)\*
- Plantour (F. RABOWSKI 1908)\*
- Sentier Vers Chiez-Panex (A. JEANNET 1910)\*
- Twierienhorn (A. JEANNET & F. RABOWSKI 1911)\*
- Saint-Tiphon (A. JEANNET & F. RABOWSKI 1911)\*
- Vanoise F. ELLENBERGER 1949 et 1958)
- Grande Eau et carrière de Chalex (F. ELLENBERGER 1950)
- Seehorn, Diemtigtal (E. GENGE jun. 1958)
- Eperon de la ville du Nant, Hte-Savoie (R. CHESSEX 1959)
- Alpes maritimes italiennes (Cluse d'Upega), Briançonnais et Calcaire des Pontis (Valais) selon F. ELLENBERGER (renseignement oral).

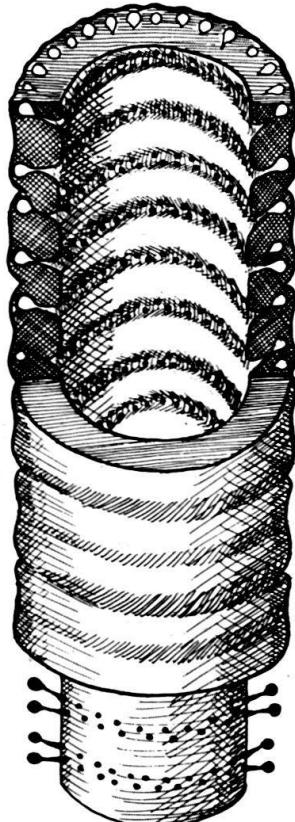


Fig. 5. Reconstitution schématique du squelette de l'algue *Anisoporella occidentalis* nov. gen., nov. sp.

#### 8) Discussion

Le type vésiculifère qui me paraît bien démontré, avait déjà été remarqué par F. ELLENBERGER (1958, p. 187): «Il arrive en effet que les pores manquent sur les ondes de la surface externe et soient remplacés par de légers renflements en coupole. Dans quelques cas, l'ouverture externe de certains pores est partiellement fermée par une sorte de membrane ainsi renflée. Mais cette disposition n'est pas assez nette ni fréquente pour que l'on puisse généraliser et admettre que les rameaux aient été des vésicules. S'il en était ainsi, il s'agirait d'un nouveau genre, car aucun des genres définis par PIA ne comprend de formes à la fois verticillée et vésiculifère».

Quant à l'insertion des rameaux, F. ELLENBERGER la définit comme étant d'un type imparfaitement euverticillée et il conclut: «A titre provisoire et vu l'aspect en général, nous admettrons qu'il s'agit d'une espèce assez aberrante du genre *Oligoporella*.

Après les observations que nous avons pu en faire, l'attribution de cette nouvelle espèce au genre *Griphoporella* n'entre plus en considération; nous savons que ce genre, créé par PIA (1915) et auquel il attribua la forme provenant d'échantillons

3) L'astérisque concerne les formes récoltées par A. JEANNET et F. RABOWSKI dont l'appartenance à un seul et même niveau a été reconnue en 1950 par F. ELLENBERGER d'après les échantillons du Musée de Lausanne provenant des lieux cités, algues qu'il a appelées par la suite *Oligoporella* (?) nov. sp.

de St-Triphon, en 1920 et 1937, correspond à un groupe provisoire réunissant des Dasycladacées non ramifiées et non segmentées, chez lesquelles les caractères génériques (forme et place des rameaux) ne sont pas observables du fait de la trop faible épaisseur du squelette.

Le type vésiculifère propre à cette algue exclut d'emblée son attribution au genre *Oligoporella*.

Ce dernier caractère tend à faire attribuer cette nouvelle espèce au genre *Gyroporella*. Ce genre, créé par GÜMBEL en 1872 et repris par PIA (1912) comprend des formes typiquement vésiculifères, mais toutes les espèces figurées sous ce genre sont proverticillées.

D'après le tableau résumé de M. LEMOINE, la disposition proverticillée des rameaux n'empêcherait pas son attribution au genre *Gyroporella*.

Nous avons vu plus haut que F. ELLENBERGER préconise la création d'un nouveau genre si le type vésiculifère était démontré. La forme vésiculifère des rameaux, disposés en verticilles doubles (type euverticillé), a été suffisamment bien établie pour pouvoir proposer une solution à ce cas précis en donnant le nouveau nom de genre:

*Anisoporella* nov. gen.

Ce choix me paraît présenter deux avantages: d'une part il suggère l'irrégularité (apparente et plus ou moins réelle) des pores et d'autre part il rappelle l'âge anisien du niveau bien défini par la répartition stratigraphique de cette algue.

Quant au nom de l'espèce proprement dite, F. ELLENBERGER<sup>4)</sup> proposait de l'appeler *Oligoporella occidentalis*, car elle serait, d'après les travaux de PIA, la seule espèce de ce genre connue dans les Alpes Occidentales.

### 9) Conclusion

Cette nouvelle espèce de Dasycladacée appelée jusqu'ici *Oligoporella* (?) nov. sp. est dès lors désignée de la manière suivante:

***Anisoporella occidentalis* nov. gen., nov. sp.**

C'est ce nom que j'utiliserai dans la suite de ce travail.

## 2. Deuxième niveau à Diploporidées

Ce niveau constitue certainement le meilleur repère paléontologique et probablement le plus constant du Trias moyen de la «Province briançonnaise» s. l. telle qu'elle a été définie par F. ELLENBERGER (1949 c) (voir p. 73).

### *Physoporella prealpina* v. PIA

Cette Algue, qui prédomine largement dans ce niveau est toujours associée à un faciès particulier et typique (voir p. 44, N° 24) ce qui permet de repérer plus facilement le banc qui la contient.

Le génotype a été défini par J. PIA en 1920 d'après des échantillons provenant du Diemtigtal (Horboden), ce qui nous dispense d'une description approfondie. Il ne me paraît cependant pas superflu de rappeler les caractères spécifiques bien

<sup>4)</sup> Dans son manuscrit inédit sur la Révision du Trias des Préalpes radicales en 1950, déposé au Musée Géologique de Lausanne.

tranchés de cette algue qu'il est facile de déterminer sur le terrain même, lorsqu'elle est bien conservée. Elle se présente toujours en relief sous la forme de tubes cylindriques annelés, lisses extérieurement, d'un diamètre moyen de 3 mm; les fortes parois du squelette laissent voir sur la face interne, au milieu de chaque anneau, une bande largement déprimée au fond de laquelle l'arrangement en double verticille bisérié alterne est des plus caractéristiques. Les sections perpendiculaires à l'axe de la tige et passant dans le plan d'un verticille offrent souvent un aspect étoilé résultant de la forme subconique (en doigt de gant) des rameaux pyrifères (Pl. VI, 2).

La constante épigénisation du squelette en dolomie claire est très favorable à une extraction par l'acide acétique sans qu'il soit nécessaire de recourir à la parafine; les résultats obtenus sont très satisfaisants (fig. 6).

Par la méthode des coupes minces, la section circulaire parfaite des larges pores, et leur disposition alternée régulière, la fine et profonde fissure séparant les anneaux, l'ondulation marquée de la paroi interne sont autant de critères sûrs excluant toute hésitation (Pl. VI, 1-4).

Les deux principaux gisements fossilières du Mont d'Or se trouvent, l'un au pied de la paroi du cirque de l'Ecuale à la cote 1810, l'autre sur le sentier allant de Sonnaz à Dorchaux, à la cote 1800; c'est à cet endroit unique qu'ont été trouvées par F. JACCARD (1909), les premières algues précisant l'âge triasique de la grosse masse calcaire du Mont d'Or.

L'extension paléogéographique de *Physoporella prealpina* v. *PIA* coïncide très probablement avec celle de l'espèce *Anisoporella occidentalis* nov. gen., nov. sp. du premier niveau à Diploporidées; ces

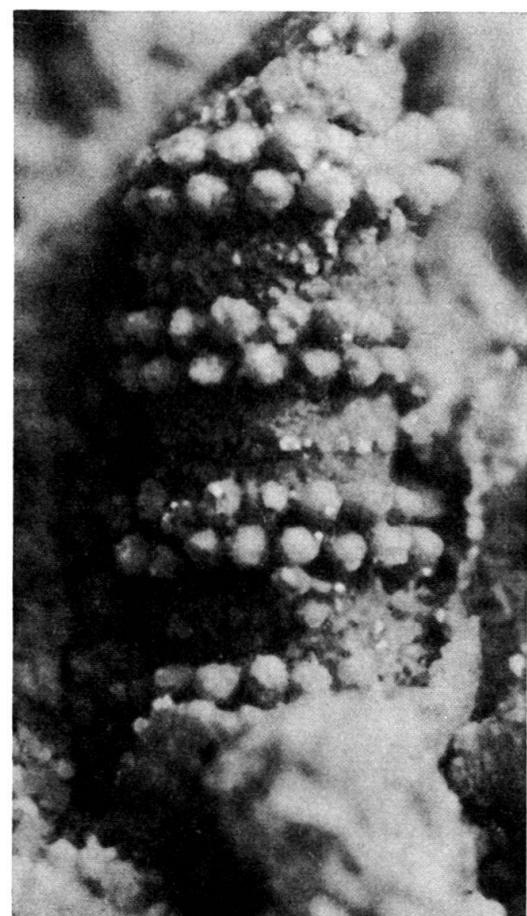


Fig. 6. *Physoporella prealpina* v. *PIA*. Algue dégagée à l'acide acétique: il s'agit d'un contre-moule résultant de l'épigénie de la plante elle-même (Photo F. ELLENBERGER)  $\times 25$ .

deux niveaux algaires ne sont séparés verticalement que par une cinquantaine de mètres de calcaires. Fait important, elle a été signalée par F. ELLENBERGER dans la série du Barrhorn qui serait la couverture sédimentaire paraautochtone de la nappe du Gd. St-Bernard et dont les faciès sont identiques à ceux de la Vanoise, et des Préalpes radicales (ELLENBERGER 1952, 1953 et 1958, p. 462, fig. 98).

#### *Physoporella minutula* GÜMBEL

Cette petite forme est toujours associée à l'espèce précédente (Pl. VI, 4); elle est également déterminable à la loupe et même à l'œil nu «in situ». (Voir ELLEN-

BERGER pl. VI, 18, 19). Son allure extérieure est également typique; elle est formée par un emboîtement de troncs de cônes renversés, avec un net accroissement de chaque anneau de la base au sommet; l'axe de la tige est souvent courbe. La surface externe des anneaux est irrégulièrement striée de hachures verticales. Les pores sont rarement visibles.

J'ai été amené à faire les mêmes observations que F. ELLENBERGER quant à la parenté existant entre *Ph. prealpina* v. PIA et *Ph. minutula* v. PIA: tous les intermédiaires morphologiques peuvent être observés et il semble bien que l'on ait affaire à une espèce unique dont *Ph. minutula* représente les termes junévoles du thalle et *Ph. prealpina* la forme adulte de l'algue, tandis que *Physoporella dissita* v. PIA (voir PIA, 1912 p. 45, pl. VI, fig. 1 à 4) serait un terme intermédiaire. En Haute Silésie et en Pologne seules existent les petites formes *Ph. minutula*.

#### *Diplopora annulatissima* v. PIA

Cette espèce, bien que moins fréquente dans ce niveau, n'est pas rare; elle se reconnaît facilement déjà à l'œil nu par ses grandes dimensions (diamètre extérieur 5 à 6 mm) et par l'annulation fine et serrée qui lui a valu son nom (Pl. VII, 1).

*Diplopora annulatissima* a été créée par J. PIA sur des échantillons provenant des Préalpes radicales. Il la considère comme un fossile caractéristique du Virglorien terminal; elle n'est pas rare dans le Trias austro-dinarique. (ELL. p. 178). Elle semble apparaître plutôt dans la province briançonnaise. C'est néanmoins pour nous un repère précieux et une confirmation de notre chronologie.

#### *Diplopora helvetica* v. PIA

La présence de cette espèce n'a été reconnue qu'en coupe mince par M. E. GASCHE. La paroi interne droite en est le caractère le plus typique.

Cette espèce est communément associée à *Physoporella minutula* dans les Spillgerten ainsi qu'à la Zweckenalp (Schwytz) (ELL. p. 176).

#### *Teutloporella* sp. cf. *triasina* SCHAUROTH (v. PIA 1920)

Ce n'est que d'après la coupe tangentielle d'un petit fragment d'algue (coupe 100b, due à F. JACCARD) que F. ELLENBERGER a reconnu l'existence éventuelle de ce genre (1958, p. 189). D'autres coupes minces (Pl. VII, 3-4) m'ont permis d'observer de rares fragments appartenant sans doute à ce genre, mais leur mauvaise conservation exclut toute détermination spécifique.

#### *Macroporella* sp. cf. *alpina* v. PIA

Dans le niveau à brachiopodes de l'Ecuale, situé quelque 4 m seulement plus haut que le banc à *Physoporellas*, j'ai pu remarquer, sur place, des formes imparfaitement tubulaires, criblées de perforations, qui, au premier abord, m'ont fait penser à des bryozoaires. En coupes minces (Pl. V, 3, Pl. VII, 2) j'ai reconnu plusieurs sections d'un manchon très épais ( $D_1/D_2 = 17\%$ ) traversé par des pores du type nettement phloïophore. La surface de la gaine imparfaitement annulaire des manchons dégagés à l'acide présente l'aspect d'une mosaïque; les pores à section polygonale sont jointifs.

Leur attribution au genre *Macroporella* ne fait aucun doute, et les sections sont comparables à celles de l'espèce bosnienne *Macroporella alpina* v. PIA figurées

par PIA (1935, pl. II, fig. 1 et 2 et 1912, p. 34, pl. II, fig. 13 à 15); mais il serait curieux que notre forme appartienne à l'espèce *alpina* ss. car le cachet de la flore qui accompagne celle-ci est totalement différent de celui de la flore triasique de la province briançonnaise.

### 3. Troisième niveau à *Diploporellidées*

Cette zone est encore mal délimitée et son extension verticale est très probablement plus étendue que celle des deux niveaux algaires du Virglorien. Les diplopores qui déterminent ce niveau furent découverts pour la première fois par M. LUGEON (1894) à Châble-Croix (Dalle de Tréveneuse). F. JACCARD auquel la détermination avait été confiée, a placé ces formes dans la famille des *Gyroporellidées* (probablement à cause du type vésiculifère marqué<sup>5)</sup>). Puis F. RABOWSKI les signale au Seehorn, Spillgertenostgrat et au Rothorn (Twierenhorn-Schuppe) et c'est sur des échantillons fournis par ce dernier à J. PIA qu'a été créée l'espèce *Diplopora uniserialis* v. PIA (1920). Par la suite d'un malentendu probable, J. PIA a admis et toujours affirmé par la suite que *D. uniserialis* était d'âge virglorien supérieur et caractéristique du même niveau que *D. annulatissima*. (ELLENBERGER p. 178). Toutes les observations ultérieures montrent bien que toute l'épaisseur du Ladinien les séparent tout au contraire.

Les calcaires et dolomies ladiniennes du Briançonnais renferment une forme très semblable à *D. uniserialis*.

D. SCHNEEGANS (1933) qui l'a étudiée en détail, a créé l'espèce *Diplopora annulata* var. *brianconnensis* (appelée plus tard *D. brianconnensis* Schneegans). Une autre forme atrophiée (Kümmerform) dérivant de cette dernière a été reconnue par F. ELLENBERGER sur un échantillon du Seehorn, où elle ressemble à *Physoporella lotharingica* BENECKE. Les confrontations de ces espèces par F. ELLENBERGER et, par comparaison, les variations morphologiques constatées dans l'espèce *Physoporella prealpina* – *dissita* – *minutula* font apparaître que ces diplopores du Ladinien supérieur appartiennent à une même espèce variable et qu'elles sont synonymes; *D. uniserialis*, créée par J. PIA en 1920, serait en quelque sorte la souche juridique de cette espèce.

L'analogie seule avec différentes coupes stratigraphiques (Grande Eau, Tréveneuse, Diemtigtal, Vanoise, etc.) nous autorise à employer le terme de «niveau à Diplopores» à proprement parler. Toute la série surmontant le Virglorien est désespérément pauvre en fossiles et ce n'est qu'après de longues recherches que j'ai eu la chance de tomber sur un «gisement» d'algues bien déterminables, sur l'arête de la Pierre du Moëllé – Mont d'Or. De nombreuses coupes minces à travers le même et unique échantillon ont révélé la présence de:

#### *Diplopora uniserialis* v. PIA

Cette algue a la particularité de n'avoir pas été dolomitisée comme celles des niveaux précédents; elle ne se présente pas en saillie sur la roche, aussi est-elle beaucoup plus difficile à repérer; ce fait avait déjà été remarqué par M. LUGEON lors de sa découverte de «*Gyroporellas*» à Tréveneuse. Son dégagement par l'acide

<sup>5)</sup> Ces algues ont été retrouvées par M. H. BADOUX à Tréveneuse, au sommet du Ladinien.

acétique dilué n'a pas été possible, le manchon se dissolvant presque aussi rapidement que la gangue.

Par contre, en coupes minces, son profil crénelé et la disposition de ses pores (type vésiculé) est caractéristique (pl. V, 4). Voir également E. GENGE (1958) planche VIII, fig. 5-6.

## II. FAUNE DES MOLLUSQUES ET BRACIOPODES

Grâce à un heureux processus épigénétique tous nos fossiles ont été dolomitisés plus ou moins complètement; la très petite taille et l'état défectueux des coquilles en surface ont été jusqu'à ce jour les principaux obstacles à l'étude de ces précieux fossiles. Tous ceux que j'ai étudiés ont été extraits de la roche par l'attaque partielle ou intégrale à l'acide acétique. Leur détermination spécifique n'en est pas moins délicate et souvent impossible. La presque totalité de notre faune provient du Virglorien; or, il n'y a que peu d'études paléontologiques de cet étage qui, dans le domaine austro-alpin, est peu fossilifère. Il faut excepter le gisement de Recoaro et celui du Val Trompia, étudié par A. BONI en 1939. Il n'y a d'autre part aucune comparaison satisfaisante, ni avec les riches faunes, essentiellement ladinien, de gastéropodes de St-Cassian et de la Marmolata, reproduites sur les très belles planches de E. KITTL, ni avec celles de Hallstadt, étudiées par E. KOKEN. Les gastéropodes de la province briançonnaise semblent pour la plupart apparentés à des espèces de Haute-Silésie, mais leurs caractères ne coïncident que rarement avec exactitude avec ceux des espèces silésiennes. Dans la révision des lamellibranches du Trias alpin, dû à A. BITTNER (1895) nous ne retrouvons pas non plus les formes de la province briançonnaise; ces lamellibranches semblent, eux aussi, en accentuer le cachet particulier.

Le travail de F. ELLENBERGER en Vanoise (1958) constitue la base de l'étude paléontologique de cette nouvelle province; c'est donc d'après les planches de cet ouvrage que j'ai déterminé la plupart de mes échantillons.

Cependant F. ELLENBERGER a souvent hésité à donner des noms d'espèces aux fossiles qu'il a figurés, même s'il apparaissait que beaucoup d'entre eux soient des espèces nouvelles. Il admettait en effet que ces espèces ne pourraient être créées valablement que sur des matériaux plus complets et dans le cadre d'une révision paléontologique générale du Trias germanique.

Dans ce qui suit nous nous reportons donc plus aux figurations de F. ELLENBERGER qu'aux noms approchés qu'il a pu leur affecter à titre provisoire.

F. ELLENBERGER fit en 1950 l'étude des échantillons du Musée de Lausanne provenant du Trias radical des Préalpes Médianes, la connaissance des faciès du Virglorien lui permettant de replacer les fossiles à leur niveau stratigraphique respectif.

Il m'a paru intéressant, cette fois sur la base d'une coupe stratigraphique précise et continue, de mettre à nouveau en évidence le parallélisme stratigraphique et paléontologique en tous points remarquable entre la série de la Vanoise et celle des Préalpes radicales, et, par la même occasion, rendre publiques les observations inédites de F. ELLENBERGER.

En Vanoise, les Mollusques se répartissent en trois faunes assez distinctes indépendantes des niveaux à Diploporidées.

### 1. Première faune de Mollusques

La première faune est contenue dans les calcaires vermiculés et dans le premier niveau à algues. Elle comprend une majorité de formes lisses, en Vanoise comme dans les Préalpes radicales.

a) Au Mont d'Or, les niveaux de base des calcaires vermiculés renferment des lits de coquilles brisées dont la mauvaise conservation n'a pas permis de détermination spécifique rigoureuse; elles appartiennent en majeure partie à la famille des Naticidés (probablement *Neritaria* cf. *prior* E. PICARD); en coupe mince j'ai reconnu de nombreuses sections caractéristiques de petits gastéropodes que nous pouvons rapporter à l'espèce *Actaeonina scalaris* V. MÜNSTER sp. (Var. *Gracilis* HOHENST.)

L'attaque à l'acide a mis à jour de minuscules gastéropodes turriculés (*Loxonema* (?) sp.), associés à des manchons d'algues recristallisés.

b) Les lits fossilifères riches en mollusques se retrouvent au-dessus du niveau dolomitique D<sub>2</sub> qui surmonte les calcaires vermiculés, associés au premier niveau à Diploporidées. Là les espèces sont bien conservées et j'ai pu isoler de beaux exemplaires de *Neritaria* cf. *prior* E. PICARD (Var. *cognata* E. PICARD ?) (Pl. I, fig. 1-4; d'après ELLENBERGER Pl. 2, 23-27).

Il faut remarquer chez les formes adultes de cette espèce une légère costulation sur le dernier tour, rayonnant perpendiculairement à la suture qui détermine un palier plan ou légèrement concave vers le haut; les côtes s'atténuent rapidement et disparaissent au premier tiers de la partie supérieure. La coquille est également froncee à la base du dernier tour, en arrière du bord columellaire qui masque l'ombilic. Le test est orné de stries transversales bien marquées, fines et serrées. Chez les formes juvéniles, les deux premiers tours paraissent plus saillants.

Cette forme a été récoltée par F. RABOWSKI à la Riprechtlifluch (à la base) en 1907, ainsi qu'à Plantour, et par A. JEANNET sur le sentier de Vers Chiez à Panex en 1910. E. GENGE la signale au NE des Spillgerten (Ankenstock).

A Dorchaux, l'éboulis provenant de ce niveau m'a fourni deux échantillons contenant chacun d'abondants gastéropodes à coquilles minces, trop fragiles pour être isolés. On reconnaît cependant très facilement les formes décrites par F. ELLENBERGER (Pl. 4, 1-4); elles appartiennent à une nouvelle espèce du genre *Worthenia*; elles se distinguent nettement de *W. hausmanni* par un tour plus haut et par un accroissement progressif de l'angle au sommet (génératrice concave).

L'autre échantillon contient en plus de l'espèce déjà citée, l'espèce *Actaeonina* cf. *scalaris* V. MÜNSTER sp., rare.

La *Worthenia* nov. sp. ELLENBERGER a été vue jadis par A. JEANNET dans le même niveau, sur la butte NW de St-Tiphon, au Bois de Panex etc. Dans la province briançonnaise, elle constitue semble-t-il, un véritable fossile de zone, limité au seul Virglorien basal.

L'échantillon du Musée de Lausanne, provenant de la région de Dorchaux, «en montant au sommet 2'135», récolté probablement par F. JACCARD, est parsemé de

coquilles de l'espèce *Omphaloptycha* sp. aff. *gregaria*, V. SCHL. sp. (détermination F. ELLENBERGER); elle semble provenir du même niveau. Cette espèce identique à celle qui est fréquente au Lac Blanc de Polset (Vanoise), paraît appartenir à une variété spéciale mais presque tous les individus sont junéviles (voir ELLENBERGER Pl. 21, 12). On retrouve cette espèce plus haut, jusque dans les calcaires à silex.

c) Au niveau suivant intermédiaire entre le niveau à *Anisoporellas* et les bancs à *Dentales*, nous attribuons le gisement fossilifère caractéristique situé 600 m au NE de l'étable de Dorchaux (1914 m), à la cote 1790 environ; ce gisement, qui a fourni la faune la plus variée en espèces au Mont d'Or, n'est séparé du premier niveau à algues que par une dizaine de mètres de calcaires stériles.

#### Description des espèces:

##### *Worthenia hausmanni* GOLDF.

La détermination de cette belle espèce ornée à coquille épaisse, presque toujours bien dolomitisée ne fait aucun doute (Pl. I, fig. 5 et 6; voir ELLENBERGER Pl. 4, 24-25); elle abonde, associée à *Neritaria* cf. *prior* var. *cognata*, tout aussi nombreuse.

##### *Worthenia* nov. sp. ELLENBERGER (pro parte).

D'autres *Worthenia*, plus rares, de forme variable, sont à rattacher (partiellement) à la nouvelle espèce du niveau précédent (Pl. I, fig. 7-9). Il est difficile de se rendre compte si cette variation est due à des formes de passage entre les jeunes individus et les formes adultes ou si on a affaire à un groupement d'espèces différentes.

##### *Omphaloptycha* sp.

Ce genre est bien représenté, mais la détermination des espèces est incertaine. En comparant ces fossiles avec les planches 2 et 3 de F. ELLENBERGER et celles de A. BONI (1939) j'ai reconnu les espèces: *Omphaloptycha* cf. *gregaria* v. SCHLOTH. sp. (Pl. II, 4 et 8), *O.* cf. *pyramidata* KOKEN (Pl. II, fig. 7), *O.* aff. *stotteri* KLIPPST. (Pl. II, 3).

##### *Loxonema* cf. *Lommeli* v. MÜNST. sp. (Pl. II, fig. 5)

Cet exemplaire est remarquable par sa grande taille atteignant 1 cm; des formes naines du même genre, spécifiquement indéterminables, l'accompagnent.

##### *Cryptonerita* (?) nov. sp. KITTL. (Pl. II, fig. 6)

Cette très jolie espèce qui a conservé son ornementation originelle, est zébrée de bandes pigmentaires flexueuses, colorées en brun-roux; la détermination générique d'après les planches de E. KITTL est incertaine, l'ouverture n'ayant pas été conservée.

Ce type de pigmentation, exceptionnel, a été également observé par F. ELLENBERGER sur l'espèce par lui rapprochée de *Naticella langi* Hoh, du Virglorian terminal.

##### *Euomphalus* nov. sp. (Pl. II, fig. 2)

Cette espèce naine ( $\varnothing$  4 mm), épigénisée en dolomie blanche très pure, est caractérisée par une carène crénelée qui orne la crête d'une spire subquadrangulaire.

Cette carène est enroulée dans un plan; elle est reliée à la suture en contrebas, par un anneau spiral incliné vers le centre; la face inférieure de la spire montre un omphalique creux.

*Protercula* (?) cf. *lissotropis* E. PICARD

Un seul exemplaire mal conservé.

*Palaeonucula* aff. *rotunda* BITTNER (Pl. II, fig. 9)

Cette forme lisse est peu caractéristique et se retrouve jusque dans le niveau à brachiopodes.

*Myophoria* aff. *elegans* DUNKER (Pl. I, fig. 10)

Ce lamellibranche, orné d'une vingtaine de côtes saillantes est très proche de l'espèce figurée par E. RÜBENSTRUNK (1909) de la Trigonodusdolomit, Schwieberdingen (Pl. VIII, fig. 14), ou de celle figurée par G. GÜRICH, (1925) ou encore par W. DUNKER (1851). Les larges côtes sont interrompues et séparées de la forte carène radicale par un sillon bien marqué, lisse; au-delà, elles deviennent irrégulières, mal dessinées et non régulièrement dédoublées comme dans l'espèce figurée par A. TORNQUIST (1900). Un exemplaire de *Myophoria elegans* a été trouvé jadis sous Salins, sur le chemin de la Cheneau (Musée de Lausanne, collection Chavannes).

F. RABOWSKI a recueilli cette espèce dans le Muschelkalk de l'écaillle du Twierienhorn, associée à *Myophoria goldfussi* v. ALB. (JEANNET 1913, p. 743). Dans le Trias germanique, l'espèce est citée du Rhöt, du Muschelkalk inférieur et supérieur, ainsi que de la Grenz-Dolomit. Il en découle que cette espèce paraît avoir une grande extension verticale.

*Cassianella* nov. sp. (Pl. II, fig. 1, a-d)

Un exemplaire unique de cette espèce a été entièrement dégagé à l'acide, après de nombreuses attaques successives. Cette forme se rapproche de *Cassianella beyrichii* BITTNER (1895, Pl. VI, fig. 16-17) mais elle s'en distingue nettement.

Cette valve gauche, très convexe, a un crochet recourbé saillant; l'oreille postérieure ourlée, rectiligne, est nettement plus large que l'antérieure, laquelle est pointue; la ligne cardinale est droite, longue, avec une area plutôt étroite, portant du côté de l'aile postérieure deux petites dents saillantes, arrondies; entre celles-ci et la dépression triangulaire de l'attache ligamentaire, sous le crochet, apparaissent à peine deux petites dents allongées horizontalement; les deux dents latérales se confondent avec la ligne cardinale; la surface est lisse, avec quelques sillons peu visibles près du crochet. La partie marginale ébréchée se recourbait plus en avant et devait conférer à la valve droite une forme concave.

Il faut ajouter aux espèces précédemment décrites quelques Dentales, en général mal conservés.

Dans la coupe du Roc de la Pêche, les calcaires massifs compris entre les deux niveaux à algues du Virglorien renferment deux bancs à patine roussâtre en grand, due aux cloisons schistodolomitiques jaune-orange.

Le premier (niveau 12) contient quelques petites coquilles se rattachant à la faune précédente. Le second niveau formé de quelques nids (niveau 14) contient

une faune toute différente. Elle a été trouvée en place dans la crête du Roc de la Pêche.

Nous sommes tentés de paralléliser notre riche niveau fossilifère avec le premier niveau (niveau 12) du Roc de la Pêche, ce qui revient à dire que les *Worthenia* et les nombreuses espèces qui l'accompagnent apparaissent plus tôt dans notre série stratigraphique.

Quant à l'espèce *Neritaria cf. prior*, elle semble s'étendre au-delà du niveau à *Anisoporellas*, ce que confirment les observations de E. GENGE qui la signale très abondante, dans les bancs à *Dentales* et *Worthenia hausmanni* (Oberste gewürmelte Kalke), associée à une faune assez semblable à celle que décrit F. ELLENBERGER dans le même niveau, et à celle que je viens de signaler plus haut; E. GENGE cite des *Euomphalidés* (cf. *discohelix* ?); ils appartiennent probablement à la même espèce que celle figurée à la planche II, fig. 2.

## 2. Banes à *Dentales* et *Worthenia hausmanni*

(deuxième faune de Mollusques)

Une quinzaine de mètres au-dessus du précédent niveau, nous retrouvons un ou deux bancs légèrement dolomitiques à patine plus claire, jaune, et qui contiennent de nombreux *Dentales* (*Entalis torquata* V. SCHL. sp.) (V. ELLENBERGER Pl. 5, fig. 1 à 2) et des *lamellibranches* de taille moyenne, isolés (*Brevinucula* (?) ou *Palaeonucula* (?)) que je n'ai pu dégager au marteau. Des *Dentales* seuls, concentrés en nids, se répartissent isolément entre ce niveau et le précédent. Je n'ai pas pu mettre la main sur l'association caractéristique *Dentales-Worthenia hausmanni* en place, mais à Dorchaux certains blocs éboulés contiennent des nids où cette association est des plus typiques (voir ELLENBERGER Pl. 21, fig. 17).

Le Musée de Lausanne possède des moussages de *Worthenia* provenant d'un nid à *Dentales* découvert à St-Tiphon, trouvaille due probablement à Mousson, en 1822 (A. JEANNET 1913, p. 191); cette forme, qui souleva une véritable polémique au début du siècle dernier déjà, fut attribuée par A. JEANNET à l'espèce *Worthenia subgranulata*, MÜNST. sp.; F. ELLENBERGER a retrouvé des restes reconnaissables de ce fossile caractéristique (*Worthenia hausmanni* GOLDF. sp.) dans une carrière de la butte NW de St-Tiphon ainsi que dans la coupe de Grande-Eau (Plambuit). F. RABOWSKI en a récolté en 1907 à la Kilchfluh, au-dessus de Taubenferrich. E. GENGE les signale au Seehorn.

Il est assez surprenant de constater la grande extension paléogéographique de ce niveau malgré la répartition capricieuse de ces fossiles en nids isolés.

Ce faciès à *Dentales* introduit une touche franchement germanique dans le Virglorien de la province briançonnaise, impression renforcée par la présence des petits *gastéropodes* du genre *Omphaloptycha*.

Malgré la dispersion verticale des espèces qu'il contient, ce niveau est assez caractéristique, mais c'est surtout l'association des deux espèces *Worthenia hausmanni-Entalis torquata* qui en fait un repère précis.

La prédominance des petits *gastéropodes* et des *lamellibranches* dolomitisés dans des calcaires fins, massifs, dépourvus de déliks marneux, évoquent un milieu d'herbiers, de prairies d'algues avec pullulation d'une faune naine où les formes lisses

prédominent. De tels faciès appartiennent les calcaires virgloriens caractérisés par les deux premières faunes de Mollusques de la province briançonnaise au Muschelkalk inférieur de Haute-Silésie, au niveau à *Dentales* du Wellenkalk d'Allemagne du Sud, aux bancs à gastéropodes du Muschelkalk moyen de la Forêt Noire, au Virglorien du Val Trompia, etc.

### 3. Troisième faune de Mollusques et Brachiopodes

Cette faune qui débute pratiquement avec le niveau à *Physoporellas* est nettement distincte des deux précédentes.

A part le minuscule gastéropode plan-spiral attribué à *Umbonium* sp. (?) ou *Adaerorbis* sp. (?) (Pl. II, fig. 11) par comparaison avec les formes figurées par F. ELLENBERGER (Pl. 6, fig. 4-11) provenant des bancs à *Dentales* et quelques lamellibranches (*Palaeonucula* cf. *goldfussi* V. ALB.), la faune de cette zone supérieure est essentiellement représentée par une riche lumachelle de *brachiopodes*; leur test, bien que dolomitisé, est très mince et fragile et il est impossible de les dégager de leur gangue avec le marteau. De la calcite blanche s'est cristallisée à l'intérieur de la mince coquille des térébratules ce qui ne facilite guère leur extraction à l'acide; par attaque progressive on arrive cependant à mettre à jour une partie de leur coquille et il est ainsi possible de reconstituer le spécimen au moyen des différents fragments. Les espèces identifiées sont:

*Spiriferina fragilis* V. SCHL. sp.  
*Coenothyris* cf. *vulgaris* sp. V. SCHL.

Les brachiopodes adultes atteignent 10 à 15 mm, mais ils sont accompagnés de nombreuses formes juvéniles; chez *Spiriferina*, les jeunes individus ont une coquille très bombée et un nombre de côtes réduit (Pl. II, fig. 10).

De petits gastéropodes turriculés accompagnent cette faune; ils sont semblables à ceux qu'on trouve à la base des calcaires vermiculés et dans le premier niveau à *Worthenia-hausmanni*; ils rappellent le genre *Loxonema* par leur forme mais ne présentent pas son ornementation caractéristique.

Dans les éboulis provenant des assises précédant le niveau à silex, au pied de la petite paroi située au NE du cirque de l'Ecuale, j'ai récolté des échantillons provenant d'un bloc de calcaire détritique organogène composé de tiges de crinoïdes (*Encrinus* cf. *liliiformis* GOLDF.), de *Dentales*, de lamellibranches, dont:

*Palaeonucula* aff. *goldfussi* V. ALB. sp.  
*Brevinucula* cf. *subaequilatera* SCHAFH.

et des moules entièrement dolomitises de brachiopodes de l'espèce:

*Cruratula* sp. cf. *carinthiaca* ROTH.  
et *Aulacothyris* sp. aff. *angusta* SCHLOTH.

En Vanoise, cette troisième faune de Mollusques s'étend également du niveau à *Physoporellas* au sommet du Virglorien; elle comprend des formes lisses assez peu caractéristiques en soi, mais rares ou absentes dans les autres niveaux; les seuls brachiopodes signalés, de l'espèce *Spiriferina fragilis*, ont été trouvés sur un bloc éboulé provenant du niveau à silex.

Dans les Préalpes radicales nous pouvons dire que cette troisième faune est essentiellement caractérisée par les brachiopodes. C'est le cas du Mont d'Or, où

*Spiriferina fragilis* et *Coenothyris vulgaris* abondent dans un niveau qui surmonte de très peu le banc à *Physoporellas*. Nous les avons retrouvés, M. H. Badoux et moi-même en faisant la coupe du Virglorian de la Dalle de Tréveneuse (Châble-Croix), dans une position identique.

Au Mont d'Or, juste au-dessous du niveau à silex, il faut ajouter les espèces *Aulacothyris* sp. aff. *angusta* SCHLOTH. et *Cruratula* sp. cf. *carinthiaca* ROTH.

Dans la série renversée de St-Tiphon, quelques mètres au-dessous (stratigraphiquement) du niveau à silex, un banc de calcaires oolithiques a fourni les espèces de brachiopodes suivants (F. JACCARD, 1908): *Spirigera trigonella*, V. SCHL. sp., *Spiriferina fragilis*, V. SCHL. sp., *Aulacothyris angusta*, V. SCHL. sp. et le lamelli-branche *Gervillia (Hoernesia) socialis* V. SCHL. sp.

A une quinzaine de mètres au-dessus (stratigraphiquement) le banc dit «des bassins» renferme une couche de 20 cm remplie de brachiopodes parmi lesquels ont été reconnus les espèces suivantes: *Spiriferina (Mentzelia) cf. Mentzelii*, DUNK sp., *Terebratula (Coenothyris) vulgaris*, V. SCHL. sp. et var., *Aulacothyris* aff. *angusta*, V. SCHL. sp. ainsi que plusieurs variétés de l'espèce *Cruratula carinthiaca*, ROTH. sp.

Rares en Vanoise, les brachiopodes sont relativement abondants dans les Préalpes radicales où ils caractérisent la troisième faunule, associés à des niveaux à encrines (*Encrinus* cf. *liliiformis* GOLDF.) et à des faciès oolithiques.

A. JEANNET et F. RABOWSKI, (1911) rapprochèrent cette faune du Muschelkalk moyen (Brachiopodenkalk de Recoaro et des lacs italiens: Lugano, Côme et Lecco). L'espèce *Spiriferina fragilis* V. SCHL. sp., de la faune de Recoaro n'est pas rare dans le Muschelkalk germanique, surtout en Silésie. C'est l'une des formes courantes à Prorel (Briançonnais), à St-Tiphon, au Mont d'Or, au Spillgerten et à la Zweckenalp.

La faune du Ladinien, comme nous l'avons déjà dit, est extrêmement pauvre au Mont d'Or; cette grande rareté de fossiles semble générale dans toute la province briançonnaise. A part les quelques Diplopores du troisième niveau à algues, j'ai trouvé des débris de gastéropodes dans le même niveau; la reconstitution de la forme type, à angle apical aigu (Pl. II, fig. 12) est attribuée à l'espèce *Loxonema* sp. aff. *striatum* KOKEN (1887, Pl. 22, fig. 13).

#### *Ecaille de Chaudet*

Les tests fragiles récoltés à Chaudet et que j'ai pu attribuer, après reconstitution (Pl. II, fig. 13) à l'espèce *Myophoria* cf. *goldfussi* V. ALB., ainsi que les abondants articles d'entroques concentrés dans un mince niveau (20 à 30 cm) appartenant presque certainement à *Encrinus liliiformis* GOLDF. ( $\varnothing = 6-8$  mm), nous autorise à séparer cet affleurement de l'écailler du Mont d'Or, l'analogie avec les faciès des Préalpes radicales et également ceux de Vanoise nous fait attribuer cet ensemble calcaire au sommet du Ladinien, les cornieules qui le surmontent pourraient être carnier.

#### Conclusions

Ces associations d'espèces à grande répartition verticale, même en l'absence de déterminations spécifiques rigoureuses, ont une signification zonale et régionale indubitable. Malgré les limites qui tendront peut-être à s'estomper au cours des recherches de plus en plus fouillées, la répartition de la faune virglorienne permet l'établissement de trois zones valables, quoique approximatives sur de grandes distances.

La limite entre la troisième faune de Mollusques et les deux premières est la mieux tranchée et se situe environ au 2/3 à partir de la base du Virglorian.

#### D. COMPARAISONS STRATIGRAPHIQUES ENTRE LES UNITÉS DE LA PROVINCE BRIANÇONNAISE

Les études de F. ELLENBERGER (1949 c) sur le Trias briançonnais s. lat., après celles de CORROY et R.P. CHARLES en Provence, l'ont amené à supprimer la prétendue barrière faunistique vindélicienne de Gümbel (voir M. GIGNOUX, Géologie stratigraphique, 3<sup>e</sup> édition, 1943) et à définir le concept d'une «province briançonnaise», homologue de la province de Haute Silésie, caractérisée par une flore particulière et par une faune mélangée de types germaniques, alpins et endémiques. Le Trias des Préalpes radicales appartient à cette province (ELLENBERGER 1950 a, 1950 c).

Les régions ou unités tectoniques dans lesquelles une parenté stratigraphique et paléontologique a été reconnue jusqu'à présent, caractérisant la dite province, sont les suivantes:

- les Alpes maritimes italiennes;
  - le Pays de Vanoise, surtout occidental;
  - le Briançonnais;
  - les Calcaires des Pontis (Val d'Anniviers), l'écaille de Chippis, la Pierre Avoi;
  - la Dalle de Tréveneuse;
  - l'éperon de la ville du Nant (Hte-Savoie);
  - les collines de St-Triphon (Vallée du Rhône);
  - la Vallée de la Grande-Eau;
  - l'écaille du Mont d'Or;
  - les écailles du Rüбли et de la Gummfluh;
  - l'écaille du Twierienhorn et les Spillgerten (Diemtigtal);
  - la klippe de Gyswil;
  - la klippe de la Zweckenalp (région d'Iberg) et les Mythen (Schwyz);
- Et probablement:
- la série du Barrhorn (couverture de la nappe du Gd. St-Bernard);
  - les nappes du Schams (Grisons) (Splügener Kalkberge).

Parmi les anciens travaux les plus importants qui se rapportent au Trias radical des Préalpes médianes, citons ceux dus à F. JACCARD (1907), F. RABOWSKI (1911), A. JEANNET et F. RABOWSKI (1911), V. PIA (1912), A. JEANNET (1912-1913), V. PIA (1920), L. VONDERSCHMITT (1926), E. ANDRAU (1929); les plus récents travaux se rapportant à ces faciès triasiques sont dus à F. ELLENBERGER (1950a, 1950c, 1953a, 1958), E. GENGE (1958), R. CHESSEX (1959).

Il n'est guère possible d'établir des correspondances stratigraphiques valables avec les coupes des anciens auteurs (à part certains profils précis de A. JEANNET) car elles ne sont pas assez détaillées et manquent de précision; d'autre part, elles ne semblent pas souvent tenir compte de la tectonique; dans la région que j'ai étudiée le cas est frappant: la coupe du Mont d'Or donnée par E. ANDRAU (fig. 2, p. 34) atteint 1000 m alors qu'en réalité l'épaisseur des couches sédimentaires de cet ensemble ne dépasse guère 500 m si l'on tient compte des nombreux accidents qui