RÉVISION DU GENRE PYGOPE

par Pierre JARRE [1]

SOMMAIRE

INTRODUCTION.

PREMIÈRE PARTIE. — LES TÉRÉBRATULES PERFORÉES.

A) GÉNÉRALITÉS.

I. Historique sommaire.

II. Caractères généraux des Térébratules perforées.

III. Nomenclature et valeur des caractères spécifiques.

B) ETUDE SYSTÉMATIQUE DES TÉRÉBRATULES PERFORÉES.

I. Espèces à perforation grande et centrale.

a) *Pygope diphyoides* d'Orbigny sp. (1847).

b) *Pygope janitor* Pictet sp. (1867).

II. Térébratules perforées à trou petit et rapproché du sommet.

a) *Pygope diphya* Columna sp.

b) *Pygope catulloi* Pictet sp.

C) CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE.

[1] Ma plus vive gratitude ira à M. le Doyen MORET qui m'a bien souvent aidé de ses conseils, et à M. le Professeur DEBELMAS qui a bien voulu accepter la direction de ce travail.

Je remercie aussi M. et Mme ELIAS, du Service géologique de Tchécoslovaquie, qui m'ont communiqué, par l'intermédiaire de M. MORET, de magnifiques échantillons provenant des couches de Stramberg.

Je tiens aussi à associer à cet hommage, M. François BELLON qui fut mon premier professeur de Géologie, de 1948 à 1950, au Lycée Claude-Fauriel à Saint-Etienne (Classe de Saint-Cloud).

DEUXIÈME PARTIE. — LES PYGOPE NON PERFORÉS ET LES GLOSSOTHYRIS.

A) LES PYGOPE NON PERFORÉS.

I. Généralités.

II. Etude systématique.

a) *Pygope triangulus* Lamarck sp. (1819).
b) *Pygope rectangularis* Pictet sp. (1867).
c) *Pygope euganeensis* Pictet sp. (1867).
d) *Pygope erbaensis* Suess sp. (1852).

III. Résumé de l'étude des *Pygope* non perforés.

B) LES PRINCIPALES ESPÈCES DU GENRE GLOSSOTHYRIS DOUVILLÉ.

I. Généralités.

II. Description de quelques espèces du Genre *Glossothyris* Douvillé (1879).

a) *Glossothyris aspasia* Meneghini sp. (1863).
b) *Glossothyris nucleata* Schlotheim sp. (1820).
c) *Glossothyris douvillei* De Grossouvre (1888).
d) *Glossothyris bouei* Zeuschner sp. (1846).
e) *Glossothyris euthymi* Pictet sp. (1867).
f) *Glossothyris strombecki* Schloenbach sp. (1866).
g) *Glossothyris hippopus* Roemer sp.
h) *Glossothyris jacobi* Kilian.
i) Etude rapide de quatre autres espèces de *Glossothyris*.
1° *Glossothyris nepos* Canavari (1882).
2° *Glossothyris curviconcha* Oppel sp. (1863).
3° *Glossothyris rupicola* Zittel sp. (1870).
4° *Glossothyris planulata* Zeuschner sp. (1846).

III. Tableau synoptique des principales espèces de *Glossothyris*.

TROISIÈME PARTIE. — PHYLOGÉNIE DES PYGOPE.

A) ORIGINE DE LA LIGNÉE ÉVOLUTIVE DES TÉRÉBRATULES PERFORÉES.

B) LA THÉORIE DE BUCKMAN.

I. Exposé des idées de Buckman.

II. Critique du système de Buckman.

C) CONCLUSION.

INTRODUCTION

Le genre *Terebratula* a été démembré en de nombreuses divisions. Parmi celles-ci, le groupe des *Pygope* mérite une étude spéciale.

Le terme de *Pygope* a été crée par LINK en 1830, pour désigner les Térébratules du groupe « *diphya* » caractérisées par la présence d'une perforation. Ce nom générique ne s'est pas imposé immédiatement et pendant longtemps encore les *Pygope* seront appelés *Terebratula.*

Jusqu'en 1840 on n'admet, en général, qu'une seule espèce de Térébratules perforées. Cette espèce à laquelle on accorde une assez grande variabilité est nommée : *Terebratula diphya.*

Vers 1850, CATULLO distingue 5 formes spécifiques, qu'il réunit sous le nom générique de *Antinomia.* Mais les espèces définies par CATULLO ne correspondent pas à celles que nous considérons aujourd'hui. De plus, le terme *Antinomia* n'a pas prévalu et a été rarement employé.

En 1867, PICTET, dans la troisième livraison de ses *Mélanges Paléontologiques* fait une étude des térébratules du groupe « *diphya* », mais il n'adopte pas le terme *Pygope.*

Le vocable *Pygope* est réintroduit en 1880 par ZITTEL. Cet auteur définit sous ce nom un sous-genre de Térébratules. Mais le sous-genre *Pygope* de Zittel est une division beaucoup plus complexe que le genre *Pygope* Link, 1830. En effet, ZITTEL réunit dans son sous-genre *Pygope* trois catégories de Térébratules :

1) les térébratules perforées proprement dites qui constituaient le genre *Pygope* Link;

2) Les térébratules non perforées qui par leur *forme triangulaire* se rapprochent des précédentes;

3) des térébratules non perforées, de taille plus petite, plus ou moins globuleuses, qui ressemblent beaucoup aux formes jeunes des térébratules perforées et que DOUVILLÉ réunit sous le nom de *Glossothyris.*

Nous donnons ci-dessous (fig. 1) le tableau des principales espèces qui constituent le sous-genre *Pygope* Zittel, 1880.

Ce travail comprendra la description de ces diverses coquilles représentées dans les collections du *Laboratoire de Géologie de Grenoble.*

Pour chaque espèce, nous donnerons : une description comportant l'analyse des caractères spécifiques ; les principales variations ; la répartition géographique et stratigraphique.

	Série des nucleatae ou de la Terebratula Aspasia Meneghini. Genre Glossothyris, Douvillé (1879)	Série de la Terebratula diphya, Columna Genre Pygope, Link (1830)	Série de la Terebratula erbaensis, Suess
Lias	T. aspasia, Mgh.		T. erbaensis, Suess
Dogger	T. nepos, Can. T. curviconcha, Oppel		
Malm	T. nucleata, Schlotheim T. douvillei de Gros. T. Bouei, Zeuschner T. rupicola, Zittel T. Planulata, Zeuschner	T. diphya, Columna T. Catulloi, Pictet T. Sima, Zeuschner T. janitor, Pictet	T. triangulus, Lmk. T. rectangularis, Pictet
Crétacé inférieur	T. euthymi, Pictet T. Strombecki, Schlonbach T. hippopus, Roemer T. jacobi, Kilian	T. diphyoides, d'Orb.	T. euganeensis, Pictet
Actuel.	T. Wyvillei, Davidson		

Fig. 1. — Principales espèces du sous-genre *Pygope* (Link), Zittel, 1880.

Dans une première partie, nous décrirons les différentes espèces de Térébratules perforées. La deuxième partie sera consacrée à l'étude des formes non trouées que ZITTEL considère comme des *Pygope* en supposant qu'elles constituent, d'une part, l'origine et, d'autre part, l'aboutissement évolutif des formes perforées.

Dans une dernière partie, nous essayerons de relier entre elles les différentes séries étudiées et de rattacher la lignée des *Pygope* à la grande famille des *Terebratulidae*.

PREMIERE PARTIE

LES TÉRÉBRATULES PERFORÉES

A) GENERALITES

I. — Historique sommaire.

Ces coquilles sont connues depuis longtemps. Dès le début du XVIIe siècle, FABIUS CALUMNA décrit et figure une Térébratule perforée sous le nom de *Concha diphya* (1606 — Minus cognitarum rarorumque...). En 1763, ANDREA figure une vraie diphya dans son ouvrage « Briefe aus der Schweiz » (p. 11, pl. II, fig. f, 2e édition). En 1811, PARKINSON représente également une *diphya* sous le nom de *Terebratula triquetra* (« Organic remains », vol. III, p. 229, pl. XVI, fig. 4 et 8). La vraie *diphya* est encore décrite par LAMARCK sous le nom de *Terebratula deltoidea* en 1819 (« Animaux sans vertèbres », tome VI, p. 250).

Dès 1840, avec CATULLO et ZEUSCHNER, on assiste à une multiplication plus ou moins artificielle des espèces de Térébratules perforées. ZEUSCHNER croyait que la disjonction des lobes sur la région palléale est un caractère spécifique, alors que la plupart des espèces peuvent éprouver cet écartement qui convertit le trou en une échancrure. Cependant, D'ORBIGNY, dans le « Prodrome » et la « Paléontologie française », ne distingue en 1850 que deux espèces. Sous le nom de *Terebratula diphyoides* D'ORBIGNY isole l'espèce crétacée, des formes jurassiques qui restent groupées sous le nom de *diphya*. En 1867, PICTET, dans les 2e et 3e livraisons de ses « Mélanges Paléontologiques », fait une étude détaillée des Térébratules du « groupe de la *diphya* ». Il constate que les Térébratules de ce groupe ont été constamment baptisées du nom de *diphya*, que cela a fait naître de multiples confusions dans les parallélismes stratigraphiques, et cela à tel point que l'on a pu douter de la limite des systèmes jurassique et crétacé. PICTET définit, avec le plus grand soin, des espèces nouvelles. L'ouvrage de cet auteur demeure le document fondamental concernant les Térébratules perforées. Nous n'avons fait que reprendre les descriptions originales données par PICTET, en ne changeant que la forme, mais non pas le fond.

II. — Caractères généraux des Térébratules perforées.

Les Térébratules perforées ont le plus souvent une *forme triangulaire* avec des angles plus ou moins saillants ou arrondis. Le test mince et lisse n'est orné que de stries d'accroissement. Il se casse perpendiculairement à sa surface. Le crochet est très recourbé, si bien que le foramen est toujours très près de la région cardinale. Il n'y a aucune trace de deltidium et la charnière ne porte pas d'area. Les deux valves de la coquille sont traversées par un canal dont la paroi est formée par un prolongement du test. C'est le test de la valve dorsale qui joue ici le rôle prépondérant.

Les Térébratules perforées ont un contour assez variable, et cela même à l'intérieur d'une espèce. Il y aura donc lieu de distinguer des variétés morphologiques. De plus, les formes de jeunesse de ces térébratules sont spéciales. La coquille d'abord globuleuse se creuse d'un profond sinus médian et dorsal. Les parties latérales se développent alors beaucoup plus vite que la partie médiane. Il se différencie ainsi 2 lobes latéraux qui s'allongent tandis que la croissance semble être bloquée au niveau du sinus dorsal. Bientôt les 2 lobes latéraux se rapprochent, puis se rejoignent en ménageant entre eux la curieuse perforation de ces térébratules. Ce mode particulier de développement explique qu'à côté des formes trouées existent des formes seulement échancrées. Ainsi, la perforation résulte du développement et du rapprochement des 2 lobes latéraux. Elle n'implique pas une modification bien grande dans les viscères de la nutrition.

III. — Nomenclature et valeur des caractères spécifiques.

a) *Nomenclature.* — Avant de commencer l'étude des caractères spécifiques, il convient de définir un certain nombre de termes concernant la nomenclature de la coquille de térébratules perforées (fig. 2). La grande valve ou valve ventrale, la petite valve ou valve dorsale sont des dénominations générales pour tous les Brachiopodes. La région frontale ou palléale est celle qui est opposée au crochet. Les côtés ou flancs sont les parties latérales allant du crochet au front de la coquille. L'emplacement du crochet sera appelé classiquement : sommet ou apex. Le sillon apicial est la dépression qui, sur la valve dorsale, joint le sommet de la coquille au trou. Le sillon apicial correspond au sinus médian de la jeune coquille. Le bourrelet apicial est le bourrelet médian, plus ou moins saillant, qui, sur la valve ventrale, est situé entre le crochet et le trou. Ce bourrelet est circonscrit à droite et à gauche par un sillon. Il est aminci du côté du crochet et est plus ou moins tronqué vers le trou par le prolongement du test dorsal qui forme une grande partie de la paroi du

canal perforant la coquille. Les commissures des valves fournissent des caractères spécifiques intéressants. On distingue les commissures latérales sur les 2 flancs de la coquille et la commissure palléale sur le front.

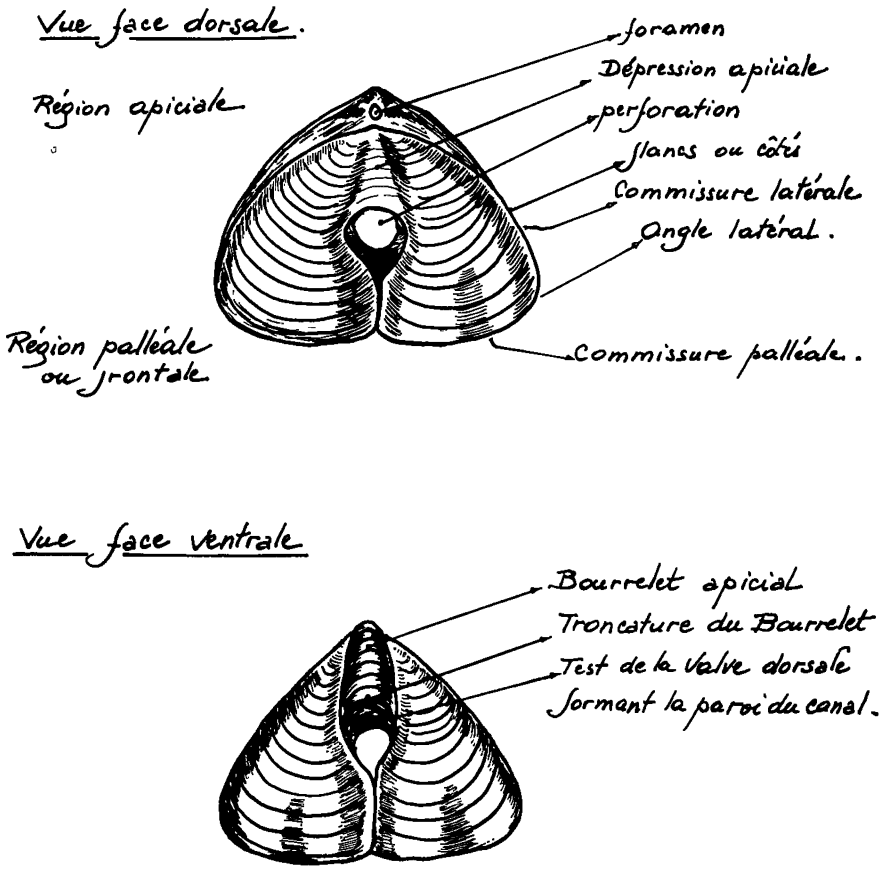

Fig. 2. — Nomenclature de la coquille des Térébratules perforées.

b) *Valeur des caractères spécifiques.* — Les caractères de la perforation, du sillon apicial, du bourrelet apicial constituent les caractères spécifiques principaux, car ils sont très constants pour une espèce donnée.

Quelques caractères secondaires pourront être utilisés. Ces caractères s'opposent aux précédents par le fait qu'ils ne sont pas aussi constants. La forme des commissures latérales et frontales constitue un bon caractère secondaire à condition de remarquer les faits suivants :

1) La sinuosité des commissures augmente avec l'épaisseur de la coquille;
2) Dans le moule, l'expansion des valves sur la commissure ne se traduit pas toujours. La commissure latérale apparaît alors comme une ligne droite plus ou moins enfoncée;
3) En même temps que la coquille s'épaissit, les commissures latérales s'enfoncent de plus en plus.

La forme générale des coquilles sera surtout utilisée pour définir des variétés. Nous avons déjà dit que cette forme est très variable. Cette circonstance donne toute leur valeur aux caractères constants.

Les caractères qui se rapportent à la perforation permettent de séparer en deux groupes les différentes espèces de Térébratules trouées.

Premier groupe : Espèces dont la perforation est grande et centrale. — C'est le cas de *Pygope diphyoïdes* et *de Pygope janitor.*

Deuxième groupe : Espèces dont la perforation est plus petite et plus rapprochée du sommet. — C'est le cas de *Pygope diphya* et de *Pygope catulloi.* A côté de ce dernier, il faut citer *Pygope sima,* espèce assez rare des Carpathes dont le Laboratoire de Grenoble ne possède aucun exemplaire.

B) ETUDE SYSTEMATIQUE DES TEREBRATULES PERFOREES

I. — Espèces à perforation grande et centrale (Premier groupe).

a) Pygope diphyoides D'Orbigny sp., 1847.

1° SYNONYMIE

1606 — *Concha diphya* Fabius Columna, Minus cognitarum..., p. XXXVI et p. 4 de la partie intitulée : Aquitilium et Terrestrium...
1847 — *Terebratula diphyoides* d'Orbigny, Paléontologie française. Terrains crétacés, tome IV, p. 89, pl. 509.
1850 — *Terebratula diphyoides* d'Orbigny, Prodrome, tome II, p. 108.
1850 — *Antinomia diphya* et *Antinomia deltoidea* Catullo, Quart. journ. geol. Soc., tome VII, p. 74.
1851 — *Terebratula diphyoides* Bronn, Lethaea geognostica, tome II, p. 230, pl. 30, fig. 14.
1851 — *Terebratula diphyoides* d'Archiac, Histoire des Progrès, tome IV, p. 503, de l'étage néocomien entre Blieux et Barrême.
1852 — *Terebratula diphyoides* Lory, B.S.G.F., tome X, p. 22, de l'étage néocomien des Hautes-Alpes.

1853 — *Terebratula diphyoides,* Studer, Geol. der Schweiz., tome II, p. 79, de l'étage néocomien du Stockhorn.
1854 — *Terebratula diphyoides* Lory, B.S.G.F., tome XI, p. 781, de l'étage néocomien du vallon de la Charce...
1857 — *Terebratula diphyoides* Brunner, Geogn. Beschr. des Stockhorns, p. 53.
1858 — *Terebratula diphyoides* de Mortillet, Géol. et Min. de la Savoie, p. 233, de l'étage néocomien.
1860 — *Terebratula diphyoides* Ducret, Revue savoisienne, 15 février, p. 14, de l'Urgonien sup. du Pont Saint-Clair près d'Annecy.
1861 — *Terebratula diphyoides* Regnès, Etudes sur le synchronisme de l'étage néocomien des Hautes-Alpes, de l'Ardèche et du Gard, p. 80, 86 et 89.
1867 — *Terebratula diphyoides* Pictet, Mélanges Paléontologiques, 2e et 3e livraisons, p. 99 à 103, pl. XXIII, fig. 4 à 8, pl. XXIV, fig. 9 à 16 ; p. 158 à 160, pl. XXIX, fig. 1 à 3.
1869 — *Terebratula diphyoides* Davidson.
1906 — *Pygites diphyoides* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. LXII, p. 449, pl. XLI, fig. 19.

2° Description

Dimensions (Echantillons à trou complet). — Pictet indique les dimensions suivantes :

Longueur L = 50 mm au maximum.

Rapport $\frac{l}{L}$ (de la largeur à la longueur) = 0,85 à 1,38.

La collection du Laboratoire de Grenoble renferme des échantillons de tailles très diverses :

$$L = 27 \text{ mm à } 48 \text{ mm} ; \frac{l}{L} = 0{,}82 \text{ à } 1{,}30.$$

Analyse des caractères. — *Pygope diphyoides* est une coquille assez déprimée, au contour variable (ovale, sub-circulaire, triangulaire).

1. — *Caractères spécifiques principaux.*

La Perforation : Le trou est grand et perfore perpendiculairement les deux valves. Il occupe sensiblement le milieu de la coquille sur l'une et l'autre valve.

Le Bourrelet apicial : Le bourrelet apicial joint le sommet au trou du côté ventral. Ce bourrelet est long : cela est d'ailleurs en rapport avec la position médiane du trou. Il est canaliculé et apparaît ainsi comme fait de deux côtes rapprochées, convergentes vers le sommet. Au niveau du trou, le bourrelet est tronqué d'une façon très peu oblique par le test de la valve dorsale.

La dépression apiciale : Cette dépression joint le sommet au trou du côté dorsal. Elle s'élargit progressivement en allant vers la perforation. Chez *Pygope diphyoides,* le sillon apicial est occupé par une côte médiane qui compense en quelque sorte la cannelure du bourrelet ventral.

Les caractères du bourrelet et de la dépression sont très constants et permettent toujours de distinguer *Pygope diphyoides* des autres Térébratules perforées.

2. — *Caractères spécifiques secondaires.*

Epaisseur de la coquille : Pygope diphyoides est une coquille le plus souvent déprimée. Parmi les échantillons du Laboratoire de Grenoble, il n'y a que quelques exemplaires, assez globuleux.

Commissure latérale : La commissure latérale des valves est souvent presque droite. Ce fait est d'ailleurs en rapport avec la faible épaisseur de la majorité des coquilles. Dans les formes plus épaisses, la commissure devient légèrement sinueuse.

Forme générale : Le plus souvent *Pygope diphyoides* a des angles arrondis, des côtés légèrement convexes ou droits. Mais parfois, les flancs sont un peu évidés au-dessus des angles latéraux devenus plus saillants.

3° Variations de Pygope diphyoides

Dans ses « Mélanges Paléontologiques », p. 100, Pictet définit 6 variétés de *P. diphyoides,* en se basant sur le contour général de la coquille. Nous avons pu, à l'aide des échantillons du Laboratoire, retrouver ces 6 variétés dont nous ferons par commodité 3 catégories. La figure 3 résume d'une façon schématique les diverses possibilités morphologiques de *Pygope diphyoides.*

Première catégorie de formes.

Nous la définissons par une *tendance à l'arrondissement des contours.* Dans cette catégorie on peut réunir les 3 premières variétés de Pictet :

1) *Forme ovale :* Le rapport $\frac{l}{L}$ est faible (0,85). Les coquilles sont allongées et étroites.

2) *Forme sub-circulaire :* La coquille est plus large. Le rapport $\frac{l}{L}$ varie entre 1,10 et 1,20. Nous avons pu mettre en évidence les deux sous-variétés que Pictet signale dans son étude, le *type sub-circulaire épais* et le *type sub-circulaire déprimé.*

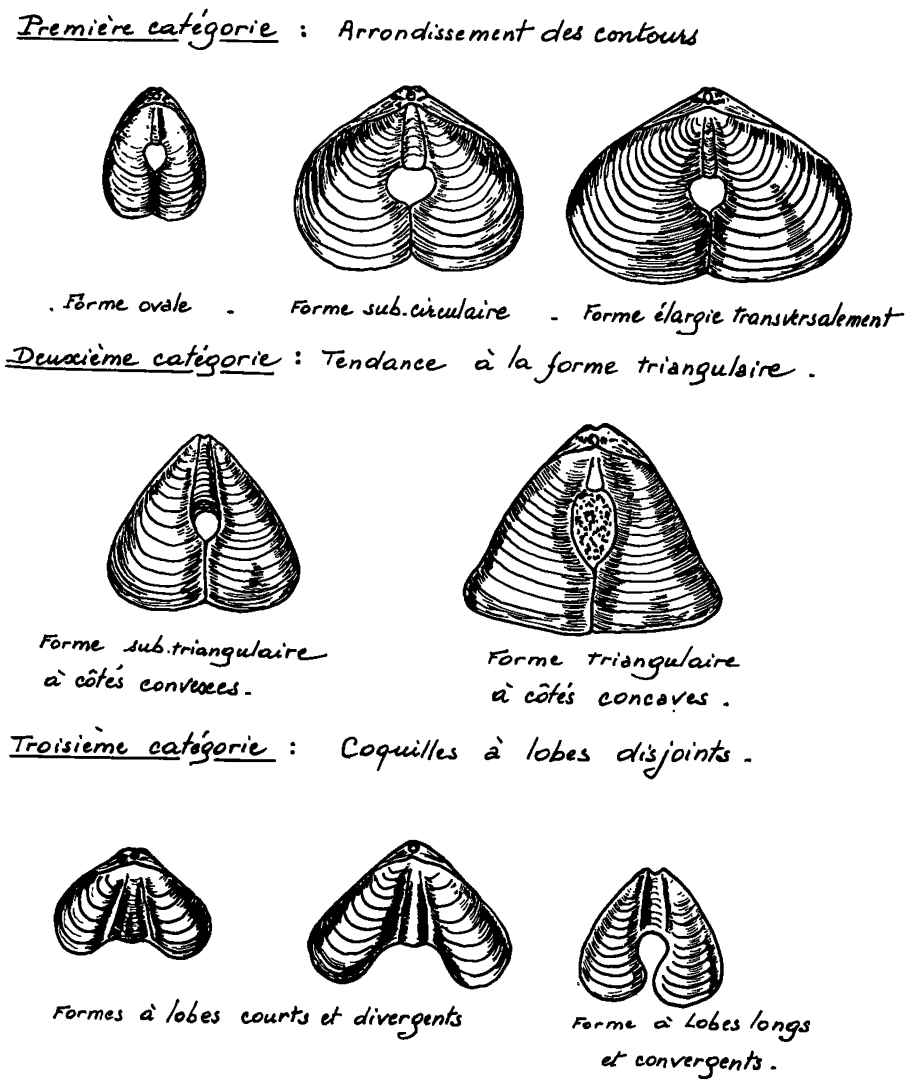

Fig. 3. — Variations morphologiques de *Pygope diphyoides,* d'Orbigny.

3) *Forme élargie transversalement :* L'ovalisation porte dans le sens transversal et réalise un passage de la forme sub-circulaire à la forme sub-triangulaire. Le rapport $\frac{l}{L}$ de ces coquilles atteint une valeur importante (1,30).

Deuxième catégorie de formes.

Nous groupons dans cette catégorie 2 variétés définies par PICTET et dans lesquelles les coquilles ont tendance à devenir triangulaires.

1) *Forme sub-triangulaire à côtés convexes :* Le rapport $\frac{l}{L}$ varie entre 1 et 1,15. Les côtés se redressent mais restent légèrement convexes.

2) *Forme triangulaire à côtés concaves :* Les angles latéraux deviennent saillants, car les flancs sont très légèrement évidés à leur voisinage. La région palléale est presque rectiligne, si bien que cette 5e variété de PICTET a un contour très triangulaire.

Troisième catégorie de formes.

Cette catégorie correspond à la 6e variété de PICTET. Elle groupe *les coquilles non perforées à lobes disjoints.* Ces curieuses formes sont interprétées comme des stades de croissance. On peut retrouver effectivement un passage progressif entre, d'une part, des coquilles de petite taille à lobes courts et écartés et, d'autre part, des coquilles de plus grande taille à lobes longs et rapprochés. PICTET, cependant, refuse de voir là la preuve irrécusable d'un état nécessaire du jeune âge. Cet auteur admet que les formes à lobes disjoints, aussi bien que celles à lobes réunis, peuvent représenter des individus qui demeureront tels par la suite. Il existe en effet des échantillons perforés de petite taille et des échantillons à lobes disjoints de taille importante. Un échantillon de Stramberg, que nous avons pu avoir en communication, ne mesure que 27 mm de long et est parfaitement perforé (remarquons, cependant, que cette coquille présente des lobes tangents qui semblent s'être rejoints à un stade peu antérieur).

Ainsi, PICTET, sans nier tout à fait la possibilité d'un passage progressif de la forme échancrée à la forme perforée, introduit une explication originale en pensant qu'il s'agit d'accidents individuels. La façon de voir de cet auteur suppose à priori que les individus de petite taille sont nécessairement jeunes. Je préfère me ranger à l'opinion de la plupart des auteurs (existence de formes de croissance) et admettre une très grande variabilité dans la taille des sujets. Ainsi s'expliquerait que des individus petits soient perforés et que des individus déjà grands ne soient encore qu'échancrés.

Remarquons, en terminant cette étude descriptive, que toutes les variétés de *Pygope diphyoides* présentent toujours les 2 caractères spécifiques essentiels, c'est-à-dire : un *bourrelet apicial* canaliculé, une *dépression apiciale* occupée par une *côte longitudinale.*

4° Distribution géographique et stratigraphique

Pygope diphyoides est une espèce particulièrement abondante à Berrias (Ardèche). C'est un fossile typique du Berriasien qui cependant se prolonge dans le Néocomien supérieur. Dans le Berriasien de l'Ardèche, les couches à *Pygope diphyoides* sont situées en dessous des marnes à *Duvalia lata. Pygope diphyoides* y est associé à diverses ammonites caractéristiques de l'étage et notamment à *Phylloceras semisulcatum* d'Orb. Le *Pygope diphyoides* se continue dans les formations crétacées de l'Ardèche dans les marnes valanginiennes à *Duvalia lata,* mais il devient extrêmement rare à ce niveau.

Le point extrême de longévité de l'espèce semble être l'Hauterivien moyen. *Pygope diphyoides* est signalé à ce niveau par Kilian qui a découvert ce fossile à La Charce (Drôme) et dans la Montagne du Cheiron (Basses-Alpes).

De même Roman signale la présence de *Pygope diphyoides* dans un banc de l'Hauterivien moyen très riche en *Crioceras duvali* (chaîne de Nyons, Drôme) (*C.R.S.G.F.,* 1934, 1950).

La Collection Gevrey du Laboratoire renferme deux échantillons provenant de l'Hauterivien des environs de Castellane.

Dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie, on trouve *Pygope diphyoides* dans plusieurs gisements néocomiens des environs d'Annecy, de Stockhorn (Canton de Berne) et de Châtel - Saint-Denis. En Italie, ce *Pygope* se rencontre dans le faciès Biancone et certains faciès Majolica du Néocomien. Enfin, de nombreux échantillons prêtés au laboratoire proviennent de Stramberg en Moravie.

5° Etude des échantillons du Laboratoire de Grenoble

Nous ferons cette étude dans l'ordre exposé plus haut :

Première catégorie : *Tendance à l'arrondissement des contours.*

1) *Forme ovale :* Je classe ici 4 coquilles relativement étroites ($\frac{l}{L}$ # 0,85). Trois de ces échantillons proviennent de Stramberg et sont en assez mauvais état. Le type figuré pl. A, fig. 1, provient de Berrias et appartient à la collection Gevray ($\frac{l}{L} = 0,87$).

2) *Forme sub-circulaire :* 3 échantillons.

Type épais : 2 exemplaires provenant de Berrias. Le rapport $\frac{e}{L}$ de l'épaisseur à la longueur atteint : 0,63. Un échantillon typique de Berrias

a été photographié face dorsale, face ventrale et en vue latérale (pl. B, fig. 1*a*, 1*b*, 1*c*).

Type déprimé : 1 échantillon — Les Combes, près de Sisteron (Berriasien). Le rapport $\frac{e}{L}$ vaut 0,44.

3) *Forme élargie transversalement :* 1 échantillon provenant du Berriasien des environs de Castellane. Type figuré pl. A, fig. 2*a*, 2*b*.

DEUXIÈME CATÉGORIE : *Tendance vers la forme triangulaire.*

1) *Forme sub-triangulaire à côtés convexes. 13 échantillons entiers et bien dégagés :*

Neuf d'entre-eux proviennent de *Berrias* ou de *Voguë* (Ardèche). Nous figurons l'un d'eux pl. A, fig. 3*a*, 3*b* ($\frac{l}{L} = \frac{34}{35} = 1{,}03$).

Deux de ces échantillons sont de *Stramberg*. L'un est remarquable par sa petite taille (27 mm), et je l'ai déjà cité plus haut (pl. A, fig. 4*a*, 4*b*).

Un échantillon de la Collection Gevray provient de l'Hauterivien de Castellane. Cet exemplaire montre un bourrelet apicial peu canaliculé et la côte de la dépression apiciale n'est pas visible.

Un échantillon de la Collection Tardieu (Valanginien de la Montagne de Lure).

Quatre échantillons montrent des coquilles non complètement dégagées : Il s'agit de valves dorsales prises dans des calcaires à grains fins. L'une d'elles a été trouvée le long de la route de Saint-Nazaire à Saillans, associée à une faune à *Crioceras duvali*. Cette coquille est donc d'âge hauterivien. La côte de dépression apiciale est visible mais assez peu développée.

Dans cette catégorie on peut encore ranger des échantillons en mauvais état venant de *Stramberg*. Ces fossiles montrent nettement le bourrelet apicial canaliculé typique. Cela ne laisse aucun doute sur l'espèce à laquelle il faut les attribuer.

2) *Forme triangulaire à côtés concaves :* Pour ces échantillons, le rapport $\frac{l}{L}$ varie de 1,02 à 1,19 (pl. A, fig. 5, 6*a*, 6*b*).

La plupart des exemplaires proviennent de l'Ardèche et sont d'âge berriasien. Cependant, une valve dorsale non dégagée provient de l'Hauterivien de la Charce. La côte de dépression apiciale est, ici, très peu

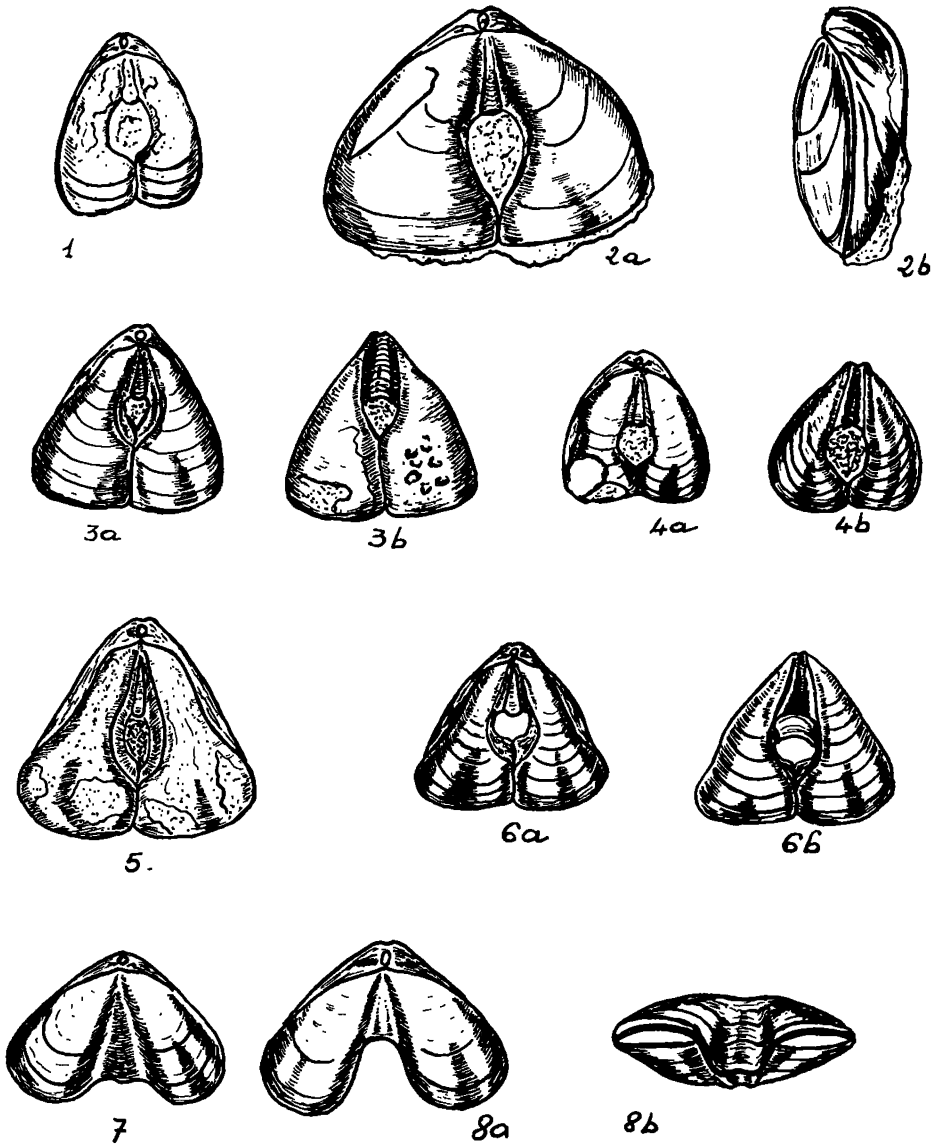

PLANCHE A. — *Pygope diphyoides*, d'Orbigny.
Echantillons du Laboratoire de Grenoble.

Fig. 1. — *Pygope diphyoides* : Forme ovale. Berriasien (Berrias). Collection Gevrey. $l/L = 27/31 = 0{,}87$.

Fig. 2. — *Pygope diphyoides* : Forme élargie transversalement. Berriasien (Castellane). $l/L = 56/43 = 1{,}30$; $e/L = 21/43 = 0{,}48$. — 2 *a* : vue dorsale ; 2 *b* : vue latérale.

Fig. 3. — *Pygope diphyoides* : Forme sub triangulaire à côtés convexes. Berriasien (Berrias). Collection Gevrey. $l/L = 35/34 = 1{,}03$. — 3 *a* : vue dorsale ; 3 *b* : vue ventrale.

Fig. 4. — *Pygope diphyoides* : Forme sub triangulaire à côtés convexes. Echantillon de Stramberg prêté au Laboratoire. $l/L = 27/27 = 1$. — 4 *a* : vue dorsale ; 4 *b* : vue ventrale.

Fig. 5. — *Pygope diphyoides* : Forme triangulaire à côtés concaves. Berriasien (Berrias). $l/L = 43/39 = 1{,}10$.

Fig. 6. — *Pygope diphyoides* : Forme triangulaire à côtés concaves. Berriasien. $l/L = 35/30 = 1{,}17$. — 6 *a* : vue dorsale ; 6 *b* : vue ventrale.

Fig. 7. — *Pygope diphyoides* : Forme à lobes désunis courts. Berriasien (Berrias). Collection Gevrey.

Fig. 8. — *Pygope diphyoides* : Forme à lobes désunis plus allongés. Berriasien. — 8 *a* : vue dorsale ; 8 *b* : vue montrant la commissure à l'intérieur des lobes.

développée. Ainsi, il faut remarquer que les échantillons de l'Hauterivien présentent, par rapport aux autres coquilles, une différenciation notable. Le bourrelet apicial est peu canaliculé; la côte de la dépression apiciale est presque virtuelle. Faut-il interpréter ces faits comme un retour à des formes ancestrales qui ferait ressembler *P. diphyoides* de l'Hauterivien à *P. janitor* du Tithonique ? Ainsi, *P. diphyoides* de l'Hauterivien serait, en quelque sorte, dégénéré par rapport à son aïeul du Berriasien. Ceci pourrait être la marque évolutive d'une disparition proche. Peut-être y a-t-il là un phénomène analogue à celui observé chez certaines ammonites du Crétacé supérieur. Les espèces du genre *Tissotia* ont pu être appelées « *Cératites de la craie* », car leurs lignes de suture simples rappellent celles des *Cératites* du Permo-Trias. Cependant, nous verrons que ces faits peuvent s'interpréter facilement, si l'on admet que la côte de la dépression apiciale et le canal du bourrelet ventral sont des *caractères primitifs* que l'évolution tend à faire disparaître.

TROISIÈME CATÉGORIE : *Formes à lobes désunis* (pl. A, fig. 7 et 8).

Quinze échantillons sont répartis sur 3 cartons de la collection GEVREY. Ils proviennent du gisement de Berrias. L'un de ces cartons présente 6 formes jeunes de *Pygope diphyoides* et un échantillon non douteux de *Pygope janitor* à lobes désunis. Ceci établit que l'espèce du Tithonique peut se prolonger dans le Berriasien et être associée dans le même gisement à *Pygope diphyoides* qui est, ici, beaucoup plus fréquent. Le même fait a été relevé à propos des formes sub-triangulaires.

b) Pygope janitor Pictet sp., 1867.

1° SYNONYMIE

Cette espèce a été confondue constamment avec *Pygope diphya* jusqu'à la mise au point de PICTET en 1867. La confusion est encore faite actuellement par les auteurs polonais cités dans la synonymie (1959). Cette coquille est caractéristique du gisement de la *Porte de France* près de Grenoble. C'est sans doute pour rappeler ce fait que PICTET a choisi le nom de *janitor* (Portier).

1837 — *Terebratula diphya* Pusch, Polens, Palaeont., p. 15, pl. III, fig. 13.
1844 — *Terebratula Duvallii* Newman.
1859 — *Terebratula diphya* Suess, Die Brachiop. der Stramberger... 2e livre, p. 34, pl. 3, fig. 13.
1867 — *Terebratula janitor* Pictet, Mélanges Paléontologiques, 3e livraison, p. 161 à 166, pl. XXIX, fig. 4 à 6, et pl. XXX, fig. 1 à 10.
1871 — *Terebratula diphyoides* Quenstedt.

1876 — *Terebratula janitor* Coquand, B.S.G.F., 3e série, tome V, Sur l'âge de la T. janitor, p. 148 et suivantes.
1877 — *Terebratula janitor* Hébert, B.S.G.F., 3e série, tome VI, Gisements de la T. janitor, p. 108.
1878 — *Terebratula janitor* Hermite, B.S.G.F., 3e série, tome VII, p. 207, Positions qu'occupent à l'île Majorque les T. diphya et T. janitor.
1879 — *Terebratula janitor* E. Favre, Mémoire Soc. Pal. Suisse, vol. VI, p. 48-49.
1883 — *Terebratula janitor* Hébert, B.S.G.F., 3e série, tome XI, Couches à T. janitor..., p. 400.
1890 — *Terebratula janitor* Toucas, B.S.G.F., 3e série, tome XVIII, p. 617, Faunes des couches tithoniques de l'Ardèche.
1906 — *Pygope duvali, Pygope janitor, Pygope Deltoidea* Buckman, Brachiopod homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. XLII, pl. LXI, fig. 12-13-14, p. 445-446.
1918 — *Pygope janitor* Rollier L., Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, 1918, Synopsis des Spirobranches celto souabes..., p. 263.
1959 — *Pygope diphya* Kotanski et Radwanski, Fauna z Pygope diphya i limburgity w tytonie wierchowym asobitej, Acta Geologica Polonica, vol. IX, n° 4, pl. LVI, fig. 1.

2° Description

Dimensions (Echantillons à trou complet). — Pictet indique les dimensions suivantes : L = 55 mm max. ; $\frac{l}{L} = 1{,}04$ à $1{,}40$; $\frac{e}{L} = 0{,}45$ à $0{,}55$.

Pour les échantillons du Laboratoire j'ai obtenu : L = 55 mm max. ; $\frac{l}{L} = 1$ à $1{,}40$.

Ces chiffres sont tout à fait comparables à ceux donnés par Pictet. Je n'ai pas pu mesurer systématiquement le rapport de l'épaisseur à la longueur (échantillons en mauvais état ou bien appliqués contre des cartons).

Analyse des caractères. — *Pygope janitor* est une coquille subtriangulaire à angles arrondis, large sur la région cardinale.

1. — *Caractères spécifiques principaux.*

Perforation : Comme chez *P. diphyoides,* le trou est grand et perfore perpendiculairement les deux valves. Il occupe sensiblement le milieu de la coquille et son centre est souvent plus rapproché de la région palléale que du sommet.

Bourrelet apicial : Le trou étant médian, le bourrelet apicial de la valve ventrale est long. Il est de plus assez volumineux, arrondi et lisse.

Ce bourrelet est plus ou moins saillant, mais il n'est jamais canaliculé comme chez *P. diphyoides*. Comme chez cette espèce, la troncature du bourrelet au niveau du trou est très peu oblique.

Dépression apiciale : La dépression apiciale est triangulaire comme chez *P. diphyoides,* mais ici, il n'y a pas de côte interne. De ce fait cette dépression est nettement plus accusée chez *P. janitor.*

2. — *Caractères spécifiques secondaires.*

Commissure latérale : Elle est souvent enfoncée mais reste peu sinueuse. La grande valve domine dans la partie la plus voisine du crochet et la petite valve dans l'autre. A épaisseur égale, la commissure de *P. janitor* est plus enfoncée et plus sinueuse que celle de *Pygope diphyoides.* Ce fait est nettement mis en évidence par les photographies 1*c* et 4*c* de la planche B.

Commissure palléale : Cette commissure est droite et réunit deux valves épaisses.

Carènes latérales : La grande valve est souvent faiblement carénée de côté. Cependant, cette valve a des bords arrondis dans la moitié la plus rapprochée de la charnière. La valve dorsale de *P. janitor* n'a pas ses bords carénés.

3° Variations de Pygope janitor

D'après Pictet, la forme la plus fréquente possède des lobes tangents assez arrondis (Mél. Pal., fig. 4, pl. XXIX). Cet auteur considère que cela représente le type moyen de *P. janitor,* et c'est à partir de cette forme qu'il définit les variations de son espèce.

Première variation : *Tendance à l'ovalisation.* — La ligne des fiancs s'arrondit au niveau de la région palléale.

Deuxième variation : *Tendance à la forme triangulaire.* — Les côtés deviennent plus rectilignes. Les angles latéraux deviennent plus saillants.

Troisième variation : *Coquilles à lobes désunis.* — Comme chez *P. diphyoides* on observe des degrés divers d'écartement des lobes. J'ai distingué des formes à lobes courts divergents et des formes à lobes plus longs convergents. Pictet remarque que la disjonction des lobes chez *P. janitor* semble liée à des circonstances géographiques. Dans les Carpathes, les échantillons fermés sont relativement rares. En France, au contraire, *Pygope janitor* a rarement ses lobes disjoints. L'auteur voit

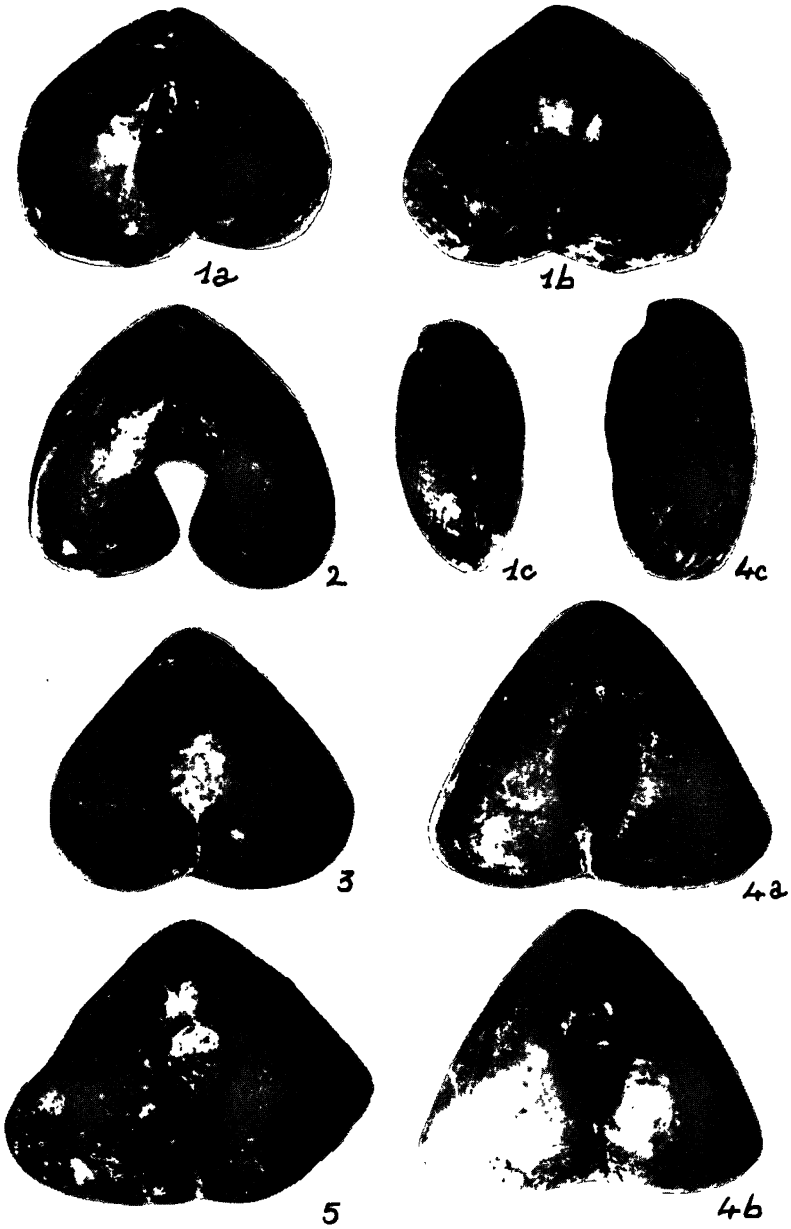

PLANCHE B.

1) *Pygope diphyoides :* Forme sub-circulaire épaisse. Berriasien de Berrias. $l/L = 48/42 = 1,14$; $e/L = 27/42 = 0,63$. — 1 *a* : vue dorsale ; 1 *b* : vue ventrale ; 1 *c* : vue latérale.

2) *Pygope janitor :* Forme à lobes tangents. Les parties reconstituées à la plastiline apparaissent en noir. Collection Gevrey. Tith. inf., Le Pouzin. $l/L = 49/45 = 1,09$.

3) *Pygope janitor :* Forme à lobes jointifs arrondis. Collection Lory. Echantillons sans doute représentés par PICTET, fig. 5, pl. XXIX des Mélanges Paléontologiques. $l/L = 49/43 = 1,13$; $e/L = 24/43 = 0,55$.

4) *Pygope janitor :* Forme triangulaire à côtés droits ou légèrement convexes. Collection Soulié. Tithonique du Diois Méridional. $l/L = 54/46 = 1,17$; $e/L = 25/46 = 0,54$. — 4 *a* : vue dorsale ; 4 *b* : vue ventrale ; 4 *c* : vue latérale.

5) *Pygope janitor :* Forme triangulaire large. Collection Lory, Porte de France, Tithonique. Echantillon représenté par PICTET (Mél. Pal., fig. 1, pl. XXX). $l/L = 65/47 = 1,38$.

là un nouvel argument contre la transformation progressive qui, à partir d'une forme échancrée, conduit à une forme à trou complet.

Le Laboratoire de Grenoble ne possède aucun échantillon provenant des Carpathes. Tous les *P. janitor* que j'ai pu examiner ont été récoltés en France : une très grande proportion de ces fossiles a ses lobes disjoints ou tangents. Cette circonstance permet de s'inscrire en faux contre l'affirmation citée plus haut. La variété à lobes tangents dérive à l'évidence d'une forme à lobes disjoints ; or, PICTET affirme qu'elle représente la forme la plus fréquente de *Pygope janitor*. On peut donc conclure qu'en ce qui concerne les gisements français, il n'y a aucun rapport entre la répartition géographique et la désunion des lobes de ce *Pygope*.

La figure 4 résume les variations morphologiques de *Pygope janitor* selon PICTET.

4° RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE

Pygope janitor caractérise le Jurassique supérieur de la province mésogéenne. C'est ainsi que l'on rencontre ce *Pygope* dans le Midi de la France (Ardèche, Gard, Var, Basses-Alpes...), dans le Tyrol, l'Italie septentrionale, les Carpathes... Il est connu depuis longtemps à la Porte de France près de Grenoble, mais cette espèce a été confondue avec *P. diphya* qui manque complètement à ce gisement. *Pygope janitor* a été trouvé dans les principaux gisements du Tithonique de nos régions. On signale ce fossile dans le calcaire lithographique de Lémenc près de Chambéry, dans le gisement des Voirons près de Genève, de Saint-Julien-en-Beauchène (Hautes-Alpes), de Chatillon-en-Diois (Drôme).

Dans le Tithonique de la chaîne des Carpathes, *Pygope janitor* a été récolté à Stramberg, à Koniakau, etc.

Ce fossile a été reconnu en Sicile par GEMMELLARO, en Afrique du Nord par COQUAND, en Transylvanie par NEUMAYR.

L'âge de *Pygope janitor* a donné lieu à de nombreuses polémiques. Les discussions sont nées le plus souvent de la confusion des espèces.

En 1877, HÉBERT dans son étude des gisements de *P. janitor* (*B.S.G.F.*, 3e série, tome VI, p. 108) assimilait les calcaires de la Porte de France au Néocomien de l'Ardèche. Un tel parallélisme ne peut s'expliquer que par la confusion de *P. diphyoides* et de *P. janitor*. A la même époque, COQUAND établit nettement l'âge jurassique supérieur de *P. janitor* contrairement aux idées émises par HÉBERT (*B.S.G.F.*, 3e série, tome V, p. 148).

La distribution stratigraphique de *Pygope janitor* est, en fait, assez large. D'après PICTET, cette espèce atteint parfois la zone à *P. diphyoides* et peut donc être représentée dans le Berriasien. J'ai observé que plusieurs cartons des collections du Laboratoire portaient de nombreux

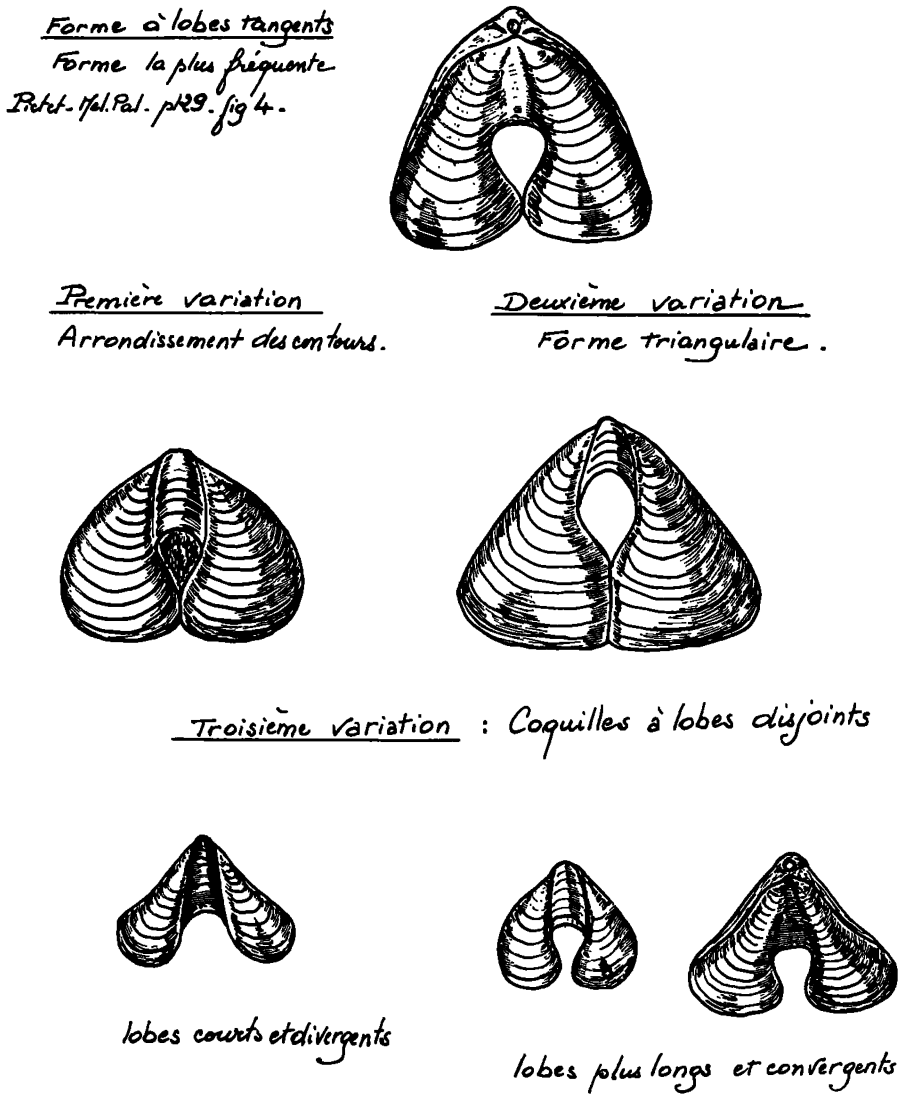

Fig. 4. — Variations morphologiques de *Pygope janitor*, Pictet.

Pygope diphyoides associés a un ou deux *Pygope janitor*. Ceci peut facilement s'expliquer si l'on suppose que l'espèce jurassique peut se prolonger dans le Berriasien. De la même façon *Pygope janitor* peut être associé à *Pygope diphya* et *Pygope catulloi* qui sont des espèces en principe plus anciennes, tout en restant d'âge jurassique supérieur. C'est

ainsi que l'on a récolté des exemplaires de *P. janitor* associés à des *P. diphya* dans le faciès Ammonitico Rosso de Cabra en Andalousie.

Ainsi, la zone à *Pygope janitor* est intermédiaire entre la zone à *P. diphya* qui lui est inférieure et la zone à *P. diphyoides* qui lui succède. Toutefois, *P. Janitor* atteint parfois la zone à *P. diphyoides* et *P. diphya* est assez souvent associé à *P. janitor.*

5° Etude des échantillons du Laboratoire

J'ai pu retrouver, en classant les échantillons au Laboratoire, les diverses catégories distinguées par Pictet. A partir d'un type moyen à lobes tangents, il peut y avoir arrondissement du contour ou bien tendance à la forme triangulaire. Pictet ne met pas en rapport direct les formes à lobes désunis et la variété moyenne à lobes tangents. Pour remédier à cet état de chose, je commencerai la description par les types à lobes désunis. L'étude des échantillons à lobes tangents sera faite ensuite et précédera celle des exemplaires à trou complet. Nous suivrons ainsi un ordre conforme au développement ontogénique de l'espèce.

Pygope janitor *à lobes désunis.*

J'ai classé les coquilles en 2 catégories : l'une à lobes courts et non convergents, l'autre à lobes convergents. Dans le développement ontogénique, les premières formes représentent des états plus jeunes.

Le Laboratoire possède une vingtaine de coquilles à lobes désunis. Tous les passages vers l'état à lobes tangents sont représentés. Ces échantillons plus ou moins entiers et bien conservés proviennent pour la plupart de la Porte de France ou des gisements tithoniques de l'Ardèche (Le Pouzin-Chomérac).

Je figure pl. C, fig. 1-2-3, 3 échantillons de taille croissante, à lobes d'abord divergents puis convergents, et qui, à mon sens, donnent une bonne idée du développement de *Pygope janitor.*

Pygope janitor *à lobes tangents.*

Cette forme sert de lien entre les échantillons à trou complet et ceux à lobes désunis. C'est d'après Pictet le type le plus fréquent de *Pygope janitor.*

J'ai pu mesurer une quinzaine d'échantillons que j'ai classés par ordre de largeur croissante. Le rapport $\frac{l}{L}$ varie entre 0,96 et 1,41. Plusieurs de ces coquilles ont été appelées *Terebratula diphya* par Ch. Lory, mais ces dénominations semblent être antérieures au travail de Pictet (1867).

La plupart des échantillons sont d'âge tithonique et proviennent de la Porte de France, du Pouzin ou de Chomérac. Trois exemplaires sont berriasiens et ont été récoltés à La Faurie (Hautes-Alpes) et Voguë (Ardèche). La photographie 2 de la planche B montre un *Pygope janitor* à lobes tangents d'âge tithonique assez semblable à celui dessiné par PICTET (Mél. Pal., fig. 4, pl. XXIX). Les figures 4*a* et 4*b* de la planche C représentent un échantillon de petite taille (L = 30 mm) dont les deux lobes commencent à se souder.

Forme typique à lobes jointifs arrondis. — Ces coquilles correspondent à la première variation de PICTET (arrondissement des contours). Le type est représenté par cet auteur, pl. XXIX, fig. 5, des Mélanges Paléontologiques.

L'échantillon dessiné par PICTET appartient à la collection LORY; or, cette coquille, par sa forme et ses dimensions, est conforme à un exemplaire du Laboratoire qui fait partie de cette collection. Je reproduis fig. 6, pl. C, le dessin de PICTET, afin qu'on puisse plus commodément le comparer avec la photographie 3 de la planche B.

J'ai pu mesurer 7 échantillons à lobes jointifs arrondis. Le rapport $\frac{l}{L}$ varie de 1,06 à 1,20.

Ces fossiles sont tous d'âge tithonique et cinq d'entre eux ont été récoltés à la Porte de France.

Les tailles de ces coquilles sont très diverses. Un échantillon provenant de Cabra, en Andalousie, est très petit : $\frac{l}{L} = \frac{33}{31} = 1{,}06$ (fig. 5, pl. C). Un exemplaire incomplet du Tithonique de la Chartreuse représente, au contraire, l'une des plus grosses coquilles ($\frac{l}{L} \# \frac{65}{55} = 1{,}18$).

Forme triangulaire. — Comme précédemment, les lobes sont jointifs, mais les angles latéraux sont plus accusés car les côtés et le bord palléal sont presque droits. Cette forme, qui correspond à la 2e variation de PICTET, peut être subdivisée en deux séries :

PYGOPE JANITOR triangulaire à côté droits ou légèrement convexes (Forme triangulaire étroite).

Je prends pour type de cette morphologie les fig. 2 et 2 *bis*, pl. 30, pl. XXX, de PICTET (Mél. Pal., 3e livraison).

J'ai classé par ordre de largeur croissante 14 échantillons assez bien conservés. Le rapport $\frac{l}{L}$ varie de 1 à 1,20 et le passage à la forme triangulaire large qui constitue la 2e série est assez insensible.

La plupart des exemplaires proviennent de la Porte de France, et c'est dans cette catégorie que l'on peut mettre la majorité des coquilles récoltées par Ch. LORY.

Il est assez curieux de voir figurer sur le carton qui les rassemble, et portant la mention « *Pygope janitor — Carrière de la Porte de France* », deux formes de jeunesse de *Pygope diphyoides*. Il serait hasardeux de vouloir en conclure que *Pygope diphyoides* se rencontre quelquefois dans le Tithonique associé à *Pygope janitor*.

Il faut signaler deux coquilles particulièrement bien conservées, récoltées dans les chaînes subalpines du Diois méridional et faisant partie de la Collection SOULIÉ (pl. B, fig. 4).

PYGOPE JANITOR de forme triangulaire large.

Cette morphologie se caractérise par des côtés plus ou moins concaves et des angles latéraux accusés.

Le type de cette forme est la fig. 1, pl. XXX, de PICTET (Mél. Pal., 3e livraison).

Cette figure représente un échantillon de la Collection LORY qui, sans aucun doute, appartient au Laboratoire. Je reproduis fig. 7, pl. C, le dessin de PICTET que l'on pourra ainsi comparer avec la photographie 5 de la planche B.

J'ai classé par ordre de largeur croissante 11 échantillons. Le rapport $\frac{l}{L}$ varie de 1,10 à 1,40.

Pour la plupart, ces fossiles ont été récoltés au gisement de la Porte de France. Cependant, deux coquilles proviennent du Berriasien de La

---

Fig. 1. — *Pygope janitor* : Stade très jeune.

Fig. 2. — *Pygope janitor* : Lobes désunis courts et divergents. Collection Gevrey, Tithonique, Le Pouzin (Ardèche).

Fig. 3. — *Pygope janitor* : Lobes désunis convergents. Collection Gevrey, Tithonique, Le Pouzin. $l/L = 52/38 = 1{,}37$.

Fig. 4. — *Pygope janitor* : Lobes tangents. $l/L = 37/30 = 1{,}23$. — 4 *a* : vue dorsale ; 4 *b* : vue ventrale.

Fig. 5. — *Pygope janitor* : Lobes jointifs arrondis. Tithonique, Cabra. $l/L = 33/31 = 1{,}06$.

Fig. 6. — *Pygope janitor* : Lobes jointifs arrondis. Tithonique, La Porte de France. Collection Lory. $l/L = 49/43 = 1{,}13$. Reproduction de la fig. 5, pl. XXIX, Mél. Pal. de PICTET.

Fig. 7. — *Pygope janitor* : Forme triangulaire large. Tithonique, La Porte de France. Collection Lory. $l/L = 65/47 = 1{,}38$. Reproduction de la fig. 1, pl. XXX, Mél. Pal. de PICTET.

Fig. 8. — *Pygope janitor* : Forme triangulaire large. Tithonique « Pas du Gourre ». $l/L = 64/52 = 1{,}23$. — 8 *a* : vue dorsale ; 8 *b* : vue ventrale.

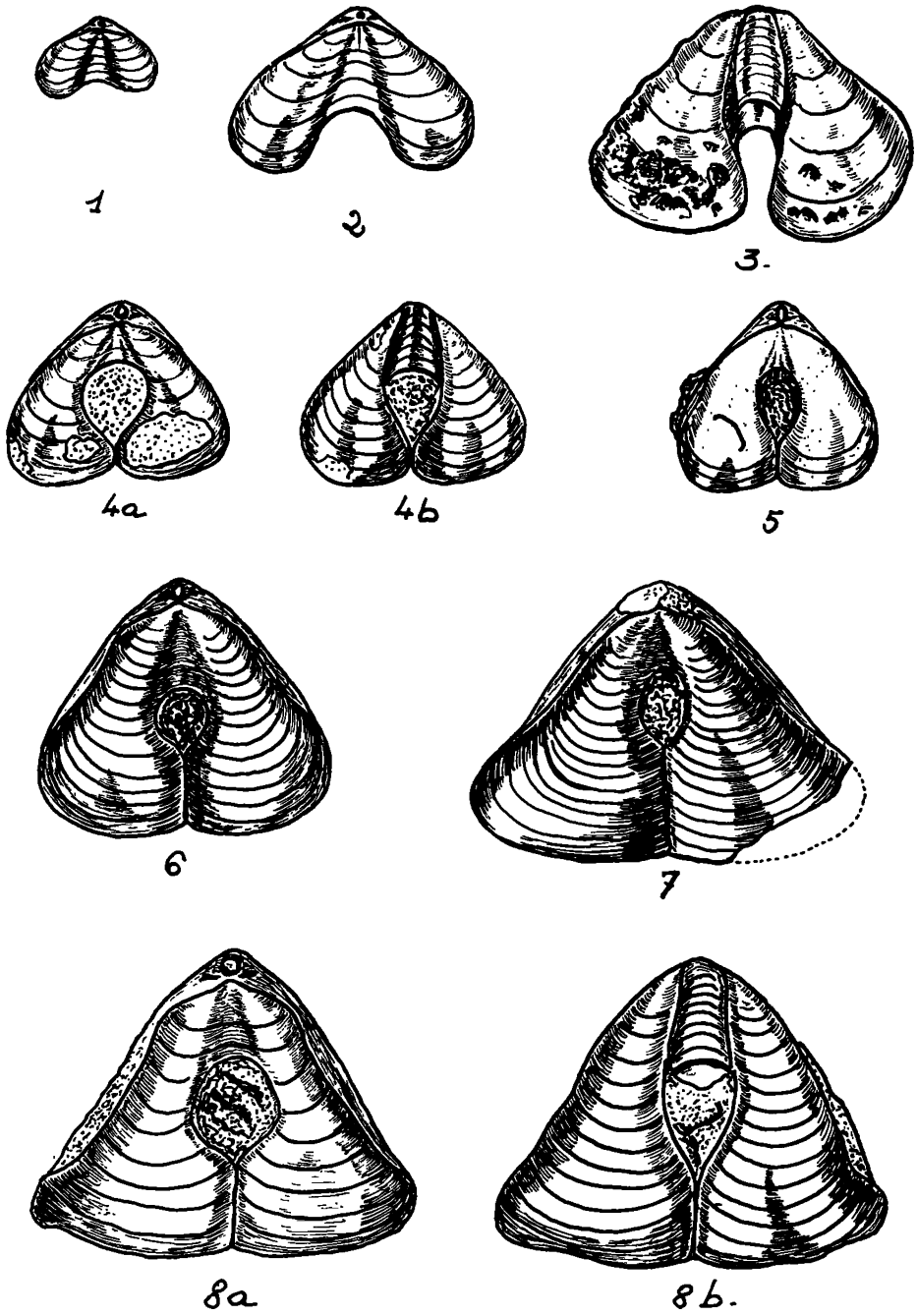

PLANCHE C. — *Pygope janitor,* Pictet. Echantillons du Laboratoire de Grenoble.

Faurie (Hautes-Alpes). Un échantillon provenant du Tithonique du Pas du Gourre, près Saint-Nazaire-le-Désert (Drôme), est remarquable par ses angles latéraux saillants et surtout par sa grande taille (pl. C, fig. 8).

II. — Térébratules perforées à trou petit et rapproché du sommet.

Dans cette deuxième série de Térébratules perforées, on range les coquilles dont la perforation est de taille médiocre et proche du sommet. De plus, l'ouverture du canal se trouve du côté ventral, souvent réduite, de forme semi-lunaire et très près de l'apex. Côté dorsal, cette ouverture est relativement plus grande et un peu plus éloignée du sommet. De cette disposition résulte une courbure du canal qui traverse la coquille. Ce canal n'est plus à peu près perpendiculaire aux valves comme chez *P. diphyoides* et *P. janitor,* mais il traverse obliquement la coquille en affectant une plus ou moins forte courbure.

La commissure latérale des valves devient chez les espèces de ce groupe beaucoup plus sinueuse que chez les espèces à perforation centrale. Les commissures palléale et latérales fournissent souvent de bons caractères spécifiques, mais les réserves formulées plus haut restent valables (voir page 30).

La forme générale toujours plus ou moins triangulaire présente, comme pour les espèces du 1er groupe, des variations importantes. Nous décrirons successivement : *Pygope diphya* et *Pygope catulloi.* Ces deux coquilles du Jurassique supérieur ont en principe une ancienneté un peu plus grande que *Pygope janitor.* A *Pygope catulloi* nous rattacherons *Pygope sima,* espèce du Klippenkalk des Carpathes.

a) Pygope diphya Fabius Columna sp.

« Le nom de diphya signifie double, jumelle, à cause de la ressemblance de cette coquille avec deux échantillons de Térébratule soudés ensemble » (ROLLIER, Synopsis des Spirobranches...).

1° SYNONYMIE

1606 — *Concha diphya* Fabius Columna, Minus cognitarum..., pl. XXXVI, et p. 4 de la partie intitulée : Aquatilium et terrestrium...
1811 — *Terebratula triquetra* Parkinson, Organic remains, vol. III, p. 229, pl. XVI, fig. 4.
1819 — *Terebratula deltoidea* Lamarck, Animaux sans vertèbres, tome 6, p. 250, 1836, 2e édition : tome VII, p. 335.
1827 — *Terebratula deltoidea* Brugnière, Encyclopédie méthodique, pl. 240, fig. 4.
1827 — *Terebratula antinomia* Catullo, Saggio di Zool. foss., p. 169 et 240.
1834 — *Terebratula diphya* de Buch, Ueber Terabralten ; traduit, 1838, Mém. Soc. Géol. Suisse, tome III, p. 196, pl. XVIII, fig. 9.

1837 — *Terebratula diphya* Pusch, Polens Pal., p. 15, pl. III, fig. 13.
1838 — *Terebratula diphyoides* Bronn, Lethaea Geogn., p. 652, pl. XXX, fig. 14.
1846 — *Terebratula deltoidea* Zeuschner, et *Terebratula diphoros,* Mém. sur le Tatra, p. 24.
1850 — *Antinomia angulata ?* Catullo, Quart. journ. geol. Soc., vol. VII, p. 75, fig. 3.
1850 — *Terebratula diphya* Davidson, Ann. and Mag. of nat. hist., tome V, pl. XIII, fig. 20.
? — *Terebratula diphya* Quenstedt, Handb., pl. XXXVII, fig. 39.
1852 — *Terebratula diphya* Suess, Ueber Terebratula diphya, Sitzungsber. acad. Wien., pl. XXXI, fig. 8-11.
1867 — *Terebratula diphya* Pictet, Mél. Pal., 3e livraison, p. 166 à 171, pl. XXXI, fig. 1 à 9.
1875 — *Terebratula diphya* Pillet et de Fromental, Description géologique et Paléontologique de la Colline de Lemenc sur Chambéry, p. 56, pl. VI, fig. 9, 10, 11.
1871 — *Terebratula diphoros* Quenstedt, pl. XLVIII, fig. 6.
1878 — *Terebratula diphya* Hermite, Position qu'occupent à l'Ile Majorque les T. diphya et T. janitor, B.S.G.F., 3e série, tome VII, p. 207.
1880 — *Terebratula diphya* E. Favre, Tithonique des Alpes Frib., Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. VI, p. 47.
1887 — *Terebratula diphya* Haas, Brach. rhétiens et jurassiques des Alpes Vaudoises, pl. X, fig. 5 et 6. Mém. Soc. Géol. Suisse, vol. XIV.
1903 — *Pygope diphya ?* Kilian, Découverte d'un Pygope dans le jurassique supérieur du Briançonnais, B.S.G.F., 4e série, tome III, p. 253.
1906 — *Antinomia diphora* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. XLII, p. 441, pl. XLI, fig. 3.
1911 — *Pygope diphya* Kilian, Présentation d'un Pygope diphya Col., du Tithonique supérieur, C.R.S.G.F., 1911, p. 127.
1918 — *Pygope diphya* Rollier L., Synopsis des Spirobranches jurassiques..., Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 263.

2° Description de Pygope diphya Col.

Dimensions. — Pictet indique les cotes suivantes : L = 45 mm max.; $\frac{l}{L} = 0{,}93$ à $1{,}20$; $\frac{e}{L} = 0{,}45$ à $0{,}63$.

Pour les échantillons du Laboratoire, je trouve les résultats suivants :

$$L = 36 \text{ mm à } 52 \text{ mm}; \frac{l}{L} = 0{,}83 \text{ à } 1{,}14; \frac{e}{L} = 0{,}44 \text{ à } 0{,}61.$$

Analyse des caractères. — *Pygope diphya* est une coquille subtriangulaire. La région cardinale est rétrécie. La région palléale très arrondie se termine souvent au niveau de deux angles latéraux saillants qui limitent des flancs plus ou moins creux.

1. — *Caractères spécifiques principaux.*

Perforation : Le trou, de dimension médiocre, est proche du sommet. Le canal est arqué et, de plus, traverse obliquement la coquille. Du côté ventral, l'ouverture du trou très proche du sommet est plus ou moins semi-lunaire. On peut caractériser la position du trou la courbure et l'obliquité du canal en mesurant la distance d_1 du sommet au centre du trou, côté dorsal, et la distance correspondante d_2, côté ventral. Il s'agit en réalité des projections horizontales de ces distances mesurées au pied à coulisse.

Pour une même coquille on constate que d_1 est plus grand que d_2. Ceci traduit que le centre du trou se trouve plus rapproché de l'apex, côté ventral. Les rapports $\frac{d_1}{L}$ et $\frac{d_2}{L}$ (L, représente la longueur de la coquille) caractérisent la position du centre du trou respectivement sur la face dorsale et sur la face ventrale. En effet, ces rapports varient proportionnellement au degré d'éloignement de l'axe de la perforation au sommet de la coquille. Pour *Pygope diphya,* je trouve pour valeurs moyennes (5 séries de mesures) : $\frac{d_1}{L} = 0{,}39$; $\frac{d_2}{L} = 0{,}27$. Cela signifie que le centre du trou partage la petite valve en laissant 0,39 L du côté du crochet et 0,61 L du côté du bord palléal. Les distances analogues sur la grande valve sont 0,27 L et 0,73 L.

Chez *Pygope janitor,* le même calcul donne en moyenne :

$$\frac{d_1}{L} = 0{,}50; \frac{d_2}{L} = 0{,}47.$$

On voit que l'axe du trou occupe chez *P. janitor* une position médiane aussi bien sur la valve ventrale (0,47) que sur la valve dorsale (0,50).

Pour caractériser l'obliquité du canal, on peut faire intervenir la différence $\frac{d_1 - d_2}{L}$ des deux rapports précédents.

Chez *P. diphya,* ce coefficient vaut en moyenne 0,12, alors que sa valeur n'est que 0,03 chez *P. janitor* où le canal est presque perpendiculaire aux plans des valves.

Bourrelet apicial : Le bourrelet apicial est court : ceci résulte d'ailleurs de la position du trou. Ce bourrelet est saillant; bien délimité, arrondi et lisse. Au niveau de l'ouverture ventrale de la perforation, la troncature du bourrelet est oblique et non franche comme chez les espèces du premier groupe (*P. diphyoides et P. janitor*). Ainsi, le test de la valve dorsale

qui tapisse l'intérieur du canal s'avance loin sur le bourrelet de la valve ventrale.

Sillon apicial : Il est évasé et sans côte longitudinale.

2. — *Caractères spécifiques secondaires.*

Commissure latérale : La commissure latérale peut être courbe ou droite mais elle n'est jamais sinueuse. Elle est quelquefois presque droite mais souvent la grande valve gagne sur la petite vers le milieu des côtés. Dans ce cas la commissure latérale devient un caractère spécifique très intéressant.

Commissure palléale : Au niveau du bord palléal, la valve dorsale occupe la place laissée libre par la grande valve qui se retire en continuant sa courbure. Ainsi, la valve dorsale prédomine le plus souvent au niveau de la commissure palléale. Dans le cas où la commissure est presque droite, les valves ont sensiblement la même importance sur le bord palléal.

Carènes latérales : La valve dorsale est souvent carénée sur les côtés, et dans ce cas, la commissure touche presque la carène latérale de la valve dorsale.

3° Variations de Pygope diphya

La forme type de cette espèce est représentée par la première figure de la fig. 5. Je reproduis ici une figure donnée par Pictet (Mél. Pal., pl. XXXI, fig. 1). Au niveau de la commissure latérale, la grande valve s'avance sur la petite en formant une courbe médiocre.

A partir de ce type moyen, Pictet constate plusieurs séries de variations.

Première variation : *Augmentation de l'épaisseur.* — Les flancs se creusent davantage et les angles qui les terminent du côté palléal deviennent très saillants. La grande valve dessine dans la commissure une courbe prononcée.

Deuxième variation : *Dépression graduelle de la coquille.* — Les angles latéraux deviennent très peu saillants et la commissure des valves est presque droite.

Troisième variation. — Pictet définit une troisième série de variations dans laquelle les coquilles, tout en conservant une épaisseur notable, perdent complètement leurs angles latéraux et ont une commissure latérale rectiligne. On peut rattacher cette 3e série de variations de Pictet à la deuxième variation ci-dessus, puisque les effets obtenus sont identiques. L'épaisseur des échantillons figurés par Pictet n'est

d'ailleurs pas en contradiction avec une tendance à la dépression de la coquille. L'un des exemplaires du Laboratoire, qui ressemble beaucoup à une des figures données par PICTET, ne montre pas une épaisseur considérable et peut être considéré comme assez déprimé.

QUATRIÈME VARIATION : *Disjonction des valves entre le bord palléal et le trou.* — Je n'ai pas examiné des échantillons de *P. diphya* à lobes disjoints (PICTET indique d'ailleurs que les espèces à petit trou sont moins sujettes à la disjonction des lobes que les espèces à grand trou médian). Les échantillons à lobes disjoints ont une échancrure très profonde et, d'après PICTET, les caractères essentiels de *P. diphya* demeurent dans ces coquilles ne laissant aucun doute sur leur position systématique.

La figure 5 résume les variations morphologiques de *Pygope diphya* Columna.

Remarque : Le problème de l'unité de l'espèce se pose pour la 3e variation. A première vue, les coquilles représentant les 1re et 3e variations ne se ressemblent guère tout en ayant une épaisseur comparable. Les angles sont saillants chez les unes, très arrondis chez les autres. La commissure latérale, convexe vers le haut chez les premières, est rectiligne chez les secondes. PICTET indique nettement qu'il pourrait y avoir là un motif pour séparer une nouvelle espèce (p. 169). Il faut bien remarquer que cette nouvelle aurait les mêmes caractères spécifiques principaux que *P. diphya* s. str. à angles saillants et commissure convexe vers le haut, et que la séparation serait basée uniquement sur des caractères secondaires.

4° DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

Pygope diphya est un fossile du Malm supérieur méditerranéen et en particulier du Tithonique inférieur. On rencontre *P. diphya* dans de nombreux gisements de cette période. Dans le *Tyrol méridional, Pygope diphya* a été trouvé dans le Tithonique de Trente, de Roveredo. Le Tithonique du Tyrol a même reçu le nom de « Diphyakalk ». Près de Trente, cette espèce est particulièrement abondante dans le faciès de calcaires noduleux rouges dit « Ammonitico Rosso » de la promenade « Ai Giordini ». Dans les *Carpathes, P. diphya* a été trouvée à Stramberg et Rogoznick. En Espagne, *Pygope diphya* se rencontre à *Cabra* en Andalousie, dans les faciès rouges (Ammonitico Rosso). Mais dans cette localité, ce faciès a été daté par KILIAN comme appartenant au Tithonique supérieur. En France, *P. diphya* a été trouvée dans le Tithonique supérieur près de Sisteron. Cette découverte, à ce niveau, a fait l'objet d'une communication de KILIAN (*C.R.S.G.F.*, 1911, p. 127).

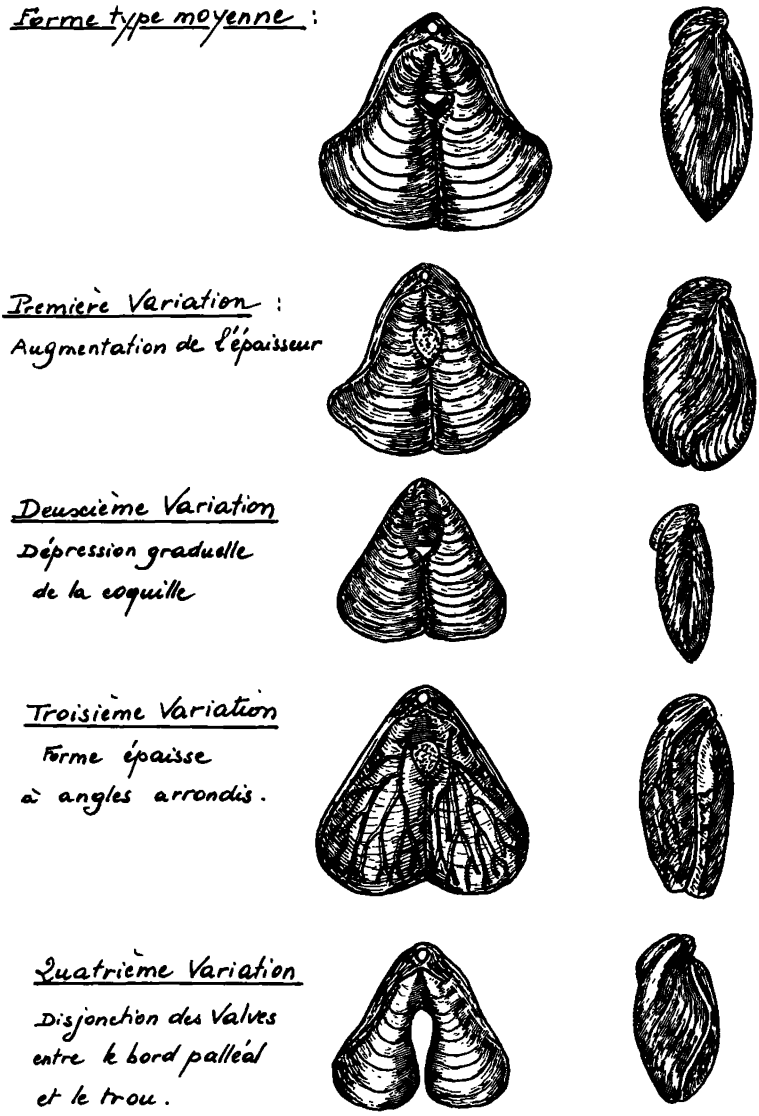

Fig. 5. — Variations morphologiques de *Pygope diphya* Columna.

Dans les Alpes, Pygope diphya est signalé dans le Tithonique des Alpes fribourgeoises par E. FAVRE (Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. VI, 1880, p. 47) et dans le Jurassique supérieur du Briançonnais par KILIAN qui récolte ce fossile dans le calcaire rose à *Aptychus* du lac du Lauzet dans le Massif du Galibier (*B.S.G.F.* (4), t. III, 1903, p. 253).

Dans le mémoire de PILLET et de FROMENTEL concernant la colline de Lémenc sur Chambéry, on situe *Pygope diphya* dans la zone à *Ammonites lithographicus* (*Oppelia lithographica*), c'est-à-dire le Tithonique inférieur. *Pygope diphya* est ici associée à *Pygope janitor*. Cette même association peut aussi être signalée dans le Tithonique supérieur de Cabra.

5° ETUDE DES ÉCHANTILLONS DU LABORATOIRE DE GRENOBLE

Quatre coquilles en bon état et 2 moulages peuvent être attribués à l'espèce *Pygope diphya*. Nous avons retrouvé les quatre catégories à lobes non désunis définies par PICTET.

a) *Forme moyenne : 1 moulage.* — Il s'agit d'un moulage d'après un type de l'Ecole des Mines (fig. 1, pl. D). Les angles latéraux sont assez saillants et limitent la région palléale qui forme 2 courbes arrondies. La commissure latérale est droite. Sur la région palléale, la valve dorsale est nettement prédominante et la commissure est incurvée vers le bas.

Mensurations. — $\frac{l}{L} = \frac{39}{36} = 1{,}08.$

Cotes générales. — $\frac{e}{L} = \frac{22}{36} = 0{,}61.$

Fig. 1. — *Pygope diphya :* Forme moyenne. Tithonique du Vicentin. Moulage d'un type de l'Ecole des Mines. $l/L = 39/36 = 1{,}08$.

Fig. 2. — *Pygope diphya :* Première variation. Tithonique supérieur de Cabra (Andalousie). $l/L = 48/42 = 1{,}14$. — 2 *a* : vue dorsale ; 2 *b* : vue ventrale : la troncature du bourrelet est très oblique ; 2 *c* : vue latérale.

Fig. 3. — *Pygope diphya :* Echantillon n° 9212, 2e variation. Coquille entrouverte. $l/L = 40/38 = 1{,}05$. — 3 *a* : vue dorsale ; 3 *b* : vue de profil.

Fig. 4. — *Pygope catulloi :* Forme moyenne et normale. Reproduction des dessins de PICTET, Mél. Pal., pl. XXXII.

Fig. 5. — *Pygope catulloi :* Variété étroite = *Antinomia angusta* Catullo (PICTET, Mél. Pal., pl. XXXII, fig. 6).

Fig. 6. — *Pygope catulloi :* Variété à contour arrondi des gisements des Carpathes (PICTET, Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 2).

Fig. 7. — *Pygope sima :* Valve ventrale montrant l'exagération de la sinuosité de la commissure de *Pygope catulloi* (PICTET, Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 4).

Fig. 8. — *Pygope sima :* Valve dorsale (PICTET, Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 5). La forme de la commissure se traduit par la brusque extension de la petite valve, côté palléal.

Fig. 9. — *Pygope catulloi* var. *concava* (n° 1235). Vue latérale. La vue face dorsale est la photographie n° 3 de la pl. E.

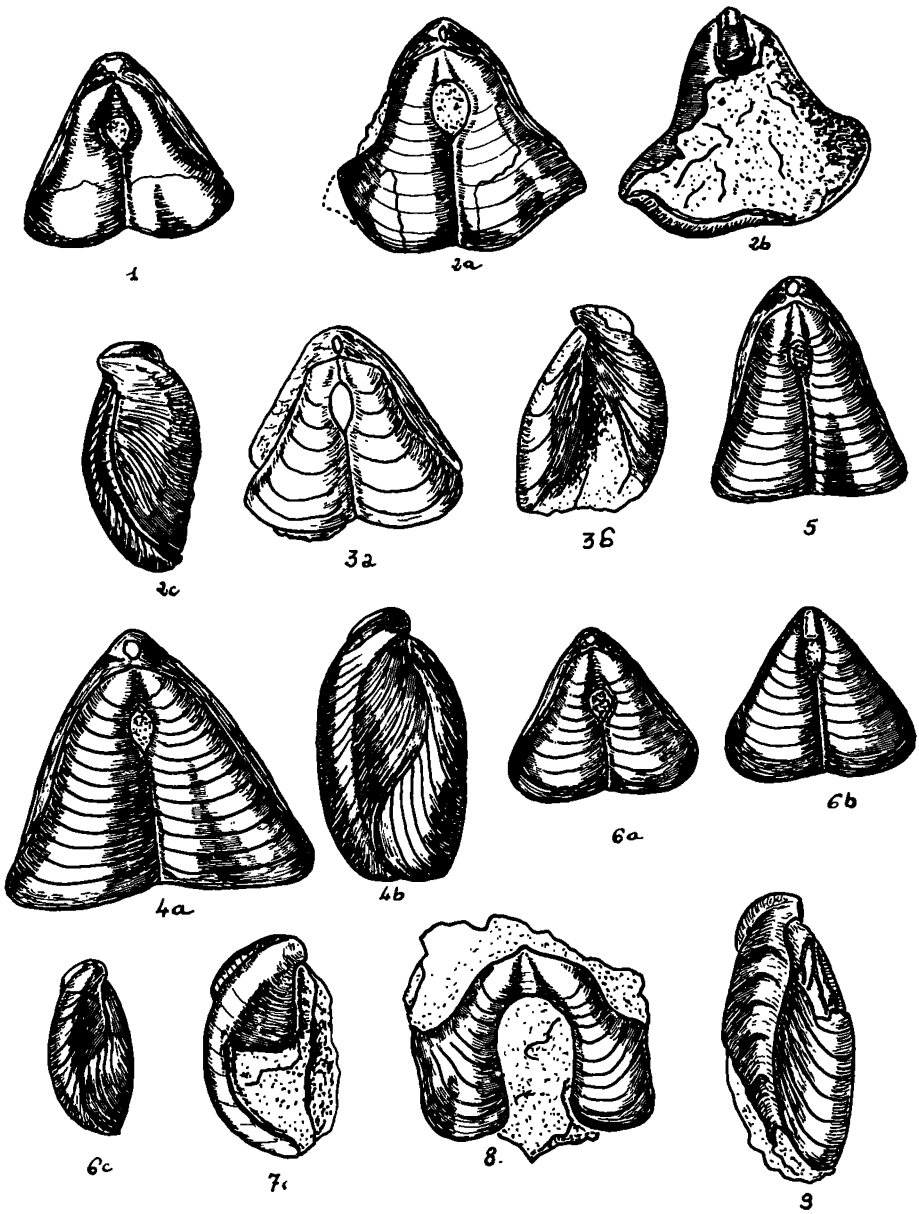

PLANCHE D. — *Pygope diphya :* fig. 1 à 3. — *Pygope catulloi :* fig. 4, 5, 6, 9.

Position de l'axe de la perforation :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{15}{36} = 0{,}41; \frac{d_2}{L} = \frac{12}{36} = 0{,}33.$$

Obliquité du canal : $\frac{d_1 - d_2}{L} = 0{,}08.$

b) *Forme typique avec tendance à la première variation* (augmentation de l'épaisseur) : *1 échantillon* du Tithonique sup. de Cabra (pl. D, fig. 2).

Les flancs sont creusés. Les angles latéraux sont saillants. La commissure latérale forme une courbe à convexité très accentuée vers le haut. Tous les caractères spécifiques se retrouvent sur cet échantillon malgré le mauvais état de la valve ventrale. Parmi les caractères secondaires, signalons comme particulièrement nets : la troncature très oblique du bourrelet apicial ; la forme semi-lunaire du trou, côté ventral ; la commissure latérale convexe vers le haut ; les carènes latérales de la valve dorsale, et l'importance de la petite valve au niveau du front.

Mensurations. — Cotes générales : $\frac{l}{L} = \frac{48}{42} = 1{,}14.$

Position de l'axe de la perforation :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{17}{42} = 0{,}40; \frac{d_2}{L} = \frac{10}{42} = 0{,}23.$$

Obliquité du canal : $\frac{d_1 - d_2}{L} = 0{,}17.$

c) *Forme déprimée : 2 échantillons* du Tithonique sup. de Cabra.

Les angles latéraux sont très peu saillants. La commissure latérale est sensiblement droite. Les 2 coquilles proviennent du Tithonique sup. de Cabra. Je les ai déterminées et classées avec beaucoup d'hésitations.

L'exemplaire n° 9254 était marqué *Pygope diphya* Cat. Je pense qu'il s'agit non de CATULLO mais de COLUMNA (Col.). Cet échantillon a sa région palléale entièrement tronquée, et cette coupure est si régulière qu'elle paraît indiquer le bord de la coquille. A première vue, le trou semble assez près du bord palléal et j'avais ainsi attribué cette coquille à l'espèce *Pygope janitor*. L'erreur était d'autant plus facile que de nombreux *P. janitor* du Laboratoire étaient appelés *P. diphya*. Ce *Pygope*

diphya a sa coquille entrouverte. L'épaisseur apparente est donc importante. En réalité, il s'agit d'une forme assez déprimée. Le tracé de la commissure latérale ne peut être apprécié étant donné l'ouverture des valves, mais il semble être assez rectiligne.

L'exemplaire n° 9212 (pl. D, fig. 3) était déterminé comme *Pygope catulloi* Pictet. J'attribue en fait cette coquille à *Pygope diphya* Columna. Mon argument essentiel est la très grande ressemblance de cet échantillon avec le fossile précédent. Il s'agit encore d'une coquille entrouverte qui correspond à une forme en réalité, assez déprimée. Comme précédemment, le tracé de la commissure ne peut être apprécié de façon précise, mais il ne s'agit certainement pas d'une commissure très sinueuse comme chez *P. catulloi.*

Mensurations de l'échantillon n° 9212. — Cotes générales :

$$\frac{l}{L} = \frac{40}{38} = 1{,}05.$$

Position de l'axe de la perforation :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{17}{38} = 0{,}42; \quad \frac{d_2}{L} = \frac{10}{38} = 0{,}26.$$

Obliquité du canal : $\frac{d_1}{L} - \frac{d_2}{L} = 0{,}16.$

Ces chiffres sont en harmonie avec ceux donnés plus haut et concernant également un fossile du Tithonique supérieur de Cabra.

d) *Forme épaisse à angles arrondis* (troisième variation de PICTET) : 2 échantillons : un moulage en plâtre et un moule interne (Tithonique du Diois).

Moulage d'un type de l'Ecole des Mines (Tithonique du Vicentin). — La commissure latérale est droite et les angles latéraux sont assez arrondis. La valve dorsale est carénée sur les côtés et est prédominante sur le bord palléal. Ce moulage reproduit une coquille relativement étroite et épaisse.

Mensurations : Cotes générales :

$$\frac{l}{L} = \frac{35}{42} = 0{,}83; \quad \frac{e}{L} = \frac{25}{42} = 0{,}52.$$

Position de l'axe de la perforation :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{14}{42} = 0{,}33; \quad \frac{d_2}{L} = \frac{10}{42} = 0{,}23.$$

Obliquité du canal : $\frac{d_1}{L} - \frac{d_2}{L} = 0{,}10.$

Moule interne : Tithonique du Diois méridional (Villeperdrix ?). — Il s'agit d'un magnifique échantillon qui montre de façon remarquable la trace des veines palléales sur ses 2 faces. Près du crochet on peut voir, côté dorsal, les traces des apophyses internes du test correspondant aux attaches musculaires. La forme générale est tout à fait comparable au dessin de la planche V correspondant à la 3e variation.

Mensurations. — Cotes générales :

$$\frac{l}{L} = \frac{52}{52} = 1; \quad \frac{e}{L} = \frac{23}{52} = 0{,}44.$$

Position de l'axe de la perforation :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{21}{52} = 0{,}40; \quad \frac{d_2}{L} = \frac{18}{52} = 0{,}34.$$

Obliquité du canal : $\frac{d_1}{L} - \frac{d_2}{L} = 0{,}06.$

Le canal est ici assez peu incliné, mais la perforation est nettement plus rapprochée de l'apex que de la région palléale.

Les photographies 1*a* et 1*b* de la planche E représentent cet échantillon en vues dorsale et ventrale.

b) Pygope catulloi Pictet sp., 1867.

1° Synonymie

1792 — *Terebratula cor* Brugnière.
1797 — *Terebratula...* Encyclopédie méthodique, pl. CCXL, fig. 6, *a, b, c.*
1829 — *Terebratula antinomia* Catullo.
1834 — *Terebratula diphya* var. de Buch, Ueber Terebralten ; traduit en 1838, Mém. Soc. Géol., tome III, p. 196.
1846 — *Terebratula antinomia* Zeuschner, Mém. sur le Tatra, p. 24.
1847 — *Terebratula diphya* d'Orbigny, Ann. des Sc. nat., pl. VII, fig. 38.
1850 — *Antinomia dilatata* Catullo, Quart. journ. Geol. Soc., vol. VII, p. 74, fig. 5.

1850 — *Antinomia angustata* Catullo, Quart. journ. Geol. Soc., vol. VII, p. 74, fig. 4.
1852 — *Terebratula diphya* Suess, Sitzungsb. Ak. Wien., pl. XXXI, fig. 13, 14, 15.
1867 — *Terebratula dilatata* Pictet, Mél. Pal., 3e livraison, p. 171, pl. XXXII et XXXIII.
1867 — *Terebratula Catulloi* Pictet, Mél. Pal., 3e livraison, p. 202.
1870 — *Terebratula diphya* Zittel, Aelter Tithonb, p. 244-247.
1870 — *Terebratula Catulloi* Favre E., Moléson, p. 37.
1879 — *Terebratula diphya* et *Terebratula Catulloi* Favre E., « Faune tithonique des Alpes Fribourgeoises », p. 47-48, pl. IV, fig. 8, et pl. V, fig. 1.
Terebratula diphya, dans le texte.
Terebratula catulloi, sur les planches correspondantes.
1891 — *Terebratula diphya* var. *Catulloi* ou *dilatata* Ficheur, « Sur la situation des couches à T. diphya dans l'Oxfordien supérieur à l'Ouarsenis », B.S.G.F., 3e série, tome XIX, p. 556, 562, 563.
1906 — *Antinomia antinomia, Antinomia dilatata, Antinomia Catulli, Antinomia cor, Antinomia angusta* Buckman, « Brachiopod homoeomorphy, Quart. journ. Géol. Soc., tome XLII, p. 442-443, pl. XLI, fig. 5, 6, 7.
1918 — *Pygope dilatata* = *Pygope catulloi* Rollier, Synopsis des spirobranches..., Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 263.

2° Description

Dimensions. — Cotes données par Pictet en 1867 : L = maximum 50 mm; $\frac{l}{L}$ = 1,06 à 1,28; Valeur moyenne = 1,16 (Pour un échantillon étroit : $\frac{l}{L}$ = 0,87 — Mél. Pal., fig. 6, pl. XXXII); $\frac{e}{L}$ = 0,52 à 0,70.

Position de l'axe de la perforation (par rapport à la longueur) :
Valve dorsale : 0,33 — 0,67.
Valve ventrale : 0,20 — 0,80.

Le premier nombre de chaque couple caractérise la distance au crochet.

Echantillons de Grenoble : Les résultats sont comparables aux chiffres donnés par Pictet. Je les indiquerai plus bas.

Analyse des caractères. — *Pygope catulloi* a une forme régulièrement triangulaire. C'est une coquille très rétrécie sur la région cardinale et aux angles latéraux aigus. La région palléale est presque rectiligne. Les côtés sont droits ou concaves. Les flancs sont larges et aplatis.

1. — *Caractères spécifiques principaux.*

Perforation : Le trou est très petit. Il est beaucoup plus près de la région cardinale que du bord palléal. Ceci est surtout accusé du côté

de la grande valve. Le canal est très arqué et très oblique. Du côté ventral, l'ouverture du trou très proche du sommet est plus ou moins semi-lunaire comme chez *P. diphya.*

Bourrelet apicial : Le crochet plus aminci et plus pointu que celui de *Pygope diphya* donne naissance à un bourrelet court, étroit, lisse. PICTET parle d'un bourrelet en forme de « grain de riz ». En fait, la troncature au niveau du trou est peu apparente, et ceci confère au bourrelet apicial une forme ovale caractéristique.

Sillon apicial : La petite valve est creusée entre le sommet et le trou par un sillon simple sans côte médiane.

2. — *Caractères spécifiques secondaires.*

Commissure latérale : Elle est en général dans une dépression au niveau d'un flanc large et aplati. La commissure latérale de *P. catulloi* a une forme sinueuse typique. La grande valve avance sur l'autre en s'arrondissant dans la moitié la plus rapprochée du crochet et cède la place à la petite valve dans le reste. Il faut bien remarquer que la commissure latérale de *Pygope diphya* n'est jamais sinueuse et qu'elle est souvent uniformément convexe vers le haut.

Commissure palléale : Au niveau de la commissure palléale, la grande valve est dominante chez *Pygope catulloi.* Chez *Pygope diphya,* c'est au contraire la valve dorsale qui a, en principe, un plus grand dévelop pement sur le bord palléal.

Carènes latérales : La grande valve présente latéralement des surfaces très planes séparées par deux carènes du reste de la valve. C'est donc la valve ventrale qui est carénée chez *Pygope catulloi* et non la valve dorsale comme c'est le cas pour *P. diphya* typique.

Région palléale : Cette région est presque rectiligne chez *P. catulloi,* alors qu'elle est très arrondie chez *P. diphya.* Les angles latéraux sont chez *Pygope catulloi* à peu près sur la même ligne que le bord palléal. Ils ne sont pas fortement relevés du côté du crochet comme on l'a vu chez la forme typique de *P. diphya.*

3° VARIATIONS

Pygope catulloi a une forme triangulaire plus constante que dans la plupart des autres espèces. Les figures 4 de la planche D reproduisent une forme moyenne et normale de cette espèce.

Forme étroite. — Cette coquille est le plus souvent très élargie au niveau de la région palléale, d'où le nom que lui a donné CATULLO en

1850 (*Antinomia dilatata*). Cependant, CATULLO a décrit sous le nom de *Antinomia angusta* une forme étroite qui présente par ailleurs les caractères spécifiques de *P. catulloi* normale. PICTET figure cet échantillon étroit pl. XXXII, fig. 6 de ses Mélanges Paléontologiques. Nous reproduisons cette figure sous le n° 5 de la planche D.

Formes à angles arrondis. — Les gisements des Carpathes ont fourni des échantillons de formes assez variables. Les angles latéraux sont moins aigus, voire même arrondis. Cependant, les caractères principaux demeurent et permettent de rattacher ces variétés à *Pygope catulloi.* La figure 6 de la planche D reproduit une telle variété à contour arrondi (cf. PICTET, Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 2).

Formes à lobes dissociés. — PICTET ne décrit pas de variétés dissociées de *Pygope catulloi,* mais il signale que cette espèce est voisine de *Pygope sima* Zeuschner qui n'est connu qu'à l'état de lobes dissociés dans le Klippenkalk des Carpathes. Nous placerons ici l'étude rapide de cette forme peu courante définie par ZEUSCHNER en 1846 (Nowe Lub..., p. 20, pl. I, fig. 16-19 ; pl. II, fig. 1 à 3).

Pygope sima Zeuschner se rattache directement à *Pygope catulloi* par la forme caractéristique de la commissure latérale. La sinuosité de cette commissure latérale s'exagère à un point tel qu'elle forme un dessin en marche d'escalier, au niveau de la dépression latérale. La grande valve occupe la partie des flancs proche du sommet, puis elle se tronque brusquement et laisse la place à la petite valve qui occupe la place libérée par le retrait de la grande. Au niveau de la région palléale, la grande valve prédomine comme chez *Pygope catulloi.* Nous reproduisons fig. 7 et 8, pl. D, des dessins de PICTET. Le Laboratoire de Grenoble ne possède aucun échantillon pouvant se rapporter à ce type.

4° DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DE PYGOPE CATULLOI

L'aire géographique de cette espèce paraît suivre celle de *P. diphya. Pygope catulloi* est fréquent dans l'Italie septentrionale et en particulier dans le Véronais et le Vicentin. A Trente, cette espèce est abondante et se trouve associée à *Pygope diphya* (Promenade Ai Giardini). Les échantillons à angles arrondis cités plus haut proviennent de la région de Rogoznick dans les Carpathes. *Pygope catulloi* est signalé dans le Malm supérieur de Grandvillars par E. FAVRE (Faune tithonique des Alpes Fribourgeoises, 1800). Dans le même ouvrage, l'auteur signale cette coquille dans les calcaires du Jurassique supérieur de la vallée de la Sarine. Dans ces gisements *Pygope catulloi* est associé à *Pygope diphya.*

Pygope catulloi se rencontre également à Cabra en Andalousie. En Afrique du Nord, *Pygope catulloi* a été récolté par FICHEUR dans la coupe du Grand Pic de l'Ouarsenis (*B.S.G.F.* (3), t. 19, 1891, p. 556). L'auteur situe ce fossile dans les couches marno-calcaires de l'Oxfordien supérieur, dans la zone caractérisée par *Peltoceras transversarius* Quenstedt, c'est-à-dire l'Argovien. Cette position de *Pygope catulloi* est jugée anormale par BERTRAND (même *B.S.G.F.*) qui émet l'hypothèse d'un renversement des assises jurassiques. Mais FICHEUR est catégorique : « Les couches qui renferment *Terebratula catulloi* à l'Ouarsenis sont absolument inséparables de la zone à *Ammonites transversarius* ». Ainsi, *Pygope catulloi* caractérise l'Oxfordien supérieur et l'Argovien de l'Ouarsenis. Associée à *Pygope diphya,* cette espèce se trouve dans une zone qui est le plus souvent inférieure à celle contenant *P. janitor.*

En conclusion, il semble que *Pygope catulloi* se propage dans le Malm méditerranéen de l'*Oxfordien supérieur* au *Tithonique supérieur.* Cependant, l'espèce ne disparaît pas et l'on trouve quelques rares fossiles à des niveaux plus récents.

5° ETUDE DES ECHANTILLONS DU LABORATOIRE DE GRENOBLE

Trois échantillons dont deux moulages identiques.

Moulages d'un type de l'Ecole des Mines (Couches tithoniques du Vicentin).

Les caractères sont absolument typiques. La confusion avec *Pygope diphya* est ici, impossible. Quatre photographies de ces moulages mettent en valeur les caractères cités plus haut.

— Fig. 2*a*, pl. E. — Vue dorsale : Trou petit et proche du sommet, région cardinale étroite, région palléale élargie et rectiligne, côtés légèrement concaves.
— Fig. 2*b*, pl. E. — Vue ventrale : Trou semi-lunaire très voisin de l'apex, bourrelet apicial ovale.
— Fig. 2*c*, pl. E. — Vue latérale : Commissure typique, flancs larges, valve ventrale carénée.
— Fig. 2*d*, pl. E. — Vue sur le bord palléal : Valve ventrale dominante.

Mensurations. — Cotes générales :

$$\frac{l}{L} = \frac{51}{52} = 0{,}98; \quad \frac{e}{L} = \frac{26}{52} = 0{,}50.$$

Position de l'axe de la perforation :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{15}{52} = 0{,}28, \quad \frac{d_2}{L} = \frac{10}{52} = 0{,}19.$$

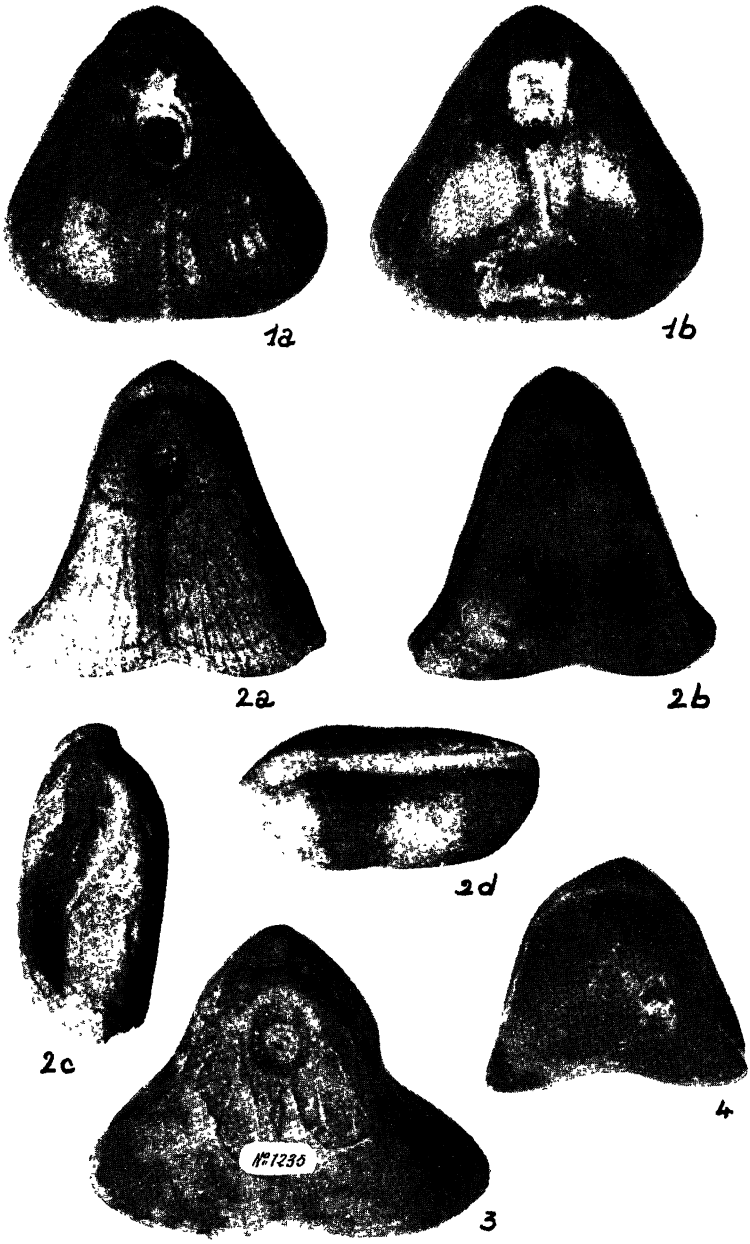

PLANCHE E.

1) *Pygope diphya :* Forme épaisse à angles arrondis (3e variation de Pictet). $l/L = 52/52 = 1$. Tithonique du Diois méridional. — 1 *a* : face dorsale ; 1 *b* : face ventrale.

2) *Pygope catulloi :* Forme normale. Tithonique du Vicentin. Moulage d'un type de l'Ecole des Mines. $l/L = 51/52 = 0,98$; $e/L = 26/52 = 0,50$. — 2 *a* : vue dorsale ; 2 *b* : vue ventrale ; 2 *c* : vue latérale ; 2 *d* : vue palléale.

3) *Pygope catulloi* var. *concava.* Collection Lambert, échantillon n° 1235. Berriasien des Hautes-Alpes. $l/L = 67/52 = 1,28$.

4) *Pygope triangulus* Type figuré dans la Lethaea. Berriasien de Montclus. $l/L = 42/38 = 1,10$.

Par rapport à la longueur, le centre du trou laisse sur la petite valve 0,28 du côté de l'apex et 0,72 du côté palléal. Pour la valve ventrale, les chiffres correspondants sont 0,19 et 0,81.

Echantillon n° 1235 (*Collection Lambert*). — Cet échantillon est étiqueté : *Pygope aff. catulloi* Pictet sp. var. *concava* W. Kilian ; Saint-Julien : Les Oches, Hautes-Alpes. Berriasien.

Une étiquette accompagnant ce fossile en fait un intermédiaire entre : *Pygope diphyoides* et *Pygope catulloi.*

Il doit y avoir là une confusion. En effet, KILIAN dans son étude de la faune du Valanginien inférieur définit une forme intermédiaire entre *Pygope catulloi* et *Pygope diphya,* en écrivant notamment : « La forme générale de cette variété est celle de *Pygope diphya.* Les autres caractères sont ceux de *Pygope catulloi* » (Lethaea geognostica, II Teil, Das Mesozoicum, 3 Band, Kreide, Fauna der unteren Valendis).

L'échantillon unique du Laboratoire est incomplet. Une grande partie de la valve ventrale manque. Cependant, tel qu'il est, ce fossile est remarquable et mérite une description complète.

Forme générale (voir fig. 3, planche E).

On voit que le sommet est très rétréci alors que les flancs sont très concaves. Le bord palléal très élargi et presque droit ($\frac{l}{L} = \frac{67}{52} = 1{,}28$). Les angles latéraux sont saillants, mais peu relevés en direction du crochet. Les flancs évidés rappellent ce qui a souvent lieu chez *Pygope diphya,* mais le bord palléal rectiligne, les angles peu relevés sont typiques de *Pygope catulloi.*

Perforation : Le trou est relativement petit par rapport à la grande taille du fossile (L = 52 mm ; l = 67 mm). Il est situé près du crochet et correspond à un canal très oblique.

Les coefficients caractéristiques sont les suivants :

$$\frac{d_1}{L} = \frac{20}{52} = 0{,}38 \text{ (valve dorsale) ;}$$

$$\frac{d_2}{L} = \frac{11}{52} = 0{,}21 \text{ (valve ventrale) ;}$$

$$\frac{d_1}{L} - \frac{d_2}{L} = 0{,}19 \text{ (obliquité du canal).}$$

Crochet et bourrelet apicial : Le crochet très courbé amène le foramen très près de la valve dorsale. Le bourrelet apicial est assez long du fait de la courbure du crochet. Au niveau du trou, le bourrelet a la forme ovale caractéristique de *P. catulloi.*

Commissures : La commissure latérale peut être comparée à celle de *P. catulloi,* mais les caractères sont ici très atténués. Au départ de la région cardinale, la commissure est légèrement convexe vers le haut, puis une inflexion se produit et la ligne devient convexe vers le bas (fig. 9, pl. D). La commissure palléale correspond à un niveau cassé. Cependant, la valve dorsale montre une extrémité intacte non recourbée vers le bas. On peut en conclure que nécessairement la valve ventrale était prédominante sur le front. Ceci est un caractère de *P. catulloi.*

Conclusion. — Les rapports de ce fossile avec *Pygope catulloi* sont nets. Il s'agit bien de cette espèce, mais les flancs sont concaves. Ceci est nettement indiqué par la mention « variété *concava* ». A mon sens, ce fossile doit recevoir le nom de *Pygope catulloi* Pictet, var. *concava* Kilian. Je propose donc la suppression du symbole aff. Du point de vue stratigraphique, une difficulté surgit immédiatement : ce fossile est d'âge berriasien, alors que *Pygope catulloi* est, en principe, une forme du Malm supérieur dont l'ancienneté est plus grande que celle de *Pygope janitor.*

Il semble que l'on puisse admettre que *Pygope catulloi,* connu dès l'Oxfordien supérieur de l'Ouarsenis, se prolonge par quelques formes dans le Tithonique supérieur et dans le Berriasien. La rançon de cette longévité serait une augmentation générale de la taille, s'accompagnant d'un accroissement considérable de la largeur sur le front. Ceci expliquerait le creusement des flancs et la sinuosité atténuée de la commissure latérale.

C) CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

En terminant l'étude des Térébratules perforées, il n'est pas inutile de réunir sur un même tableau l'essentiel des caractères spécifiques cités au cours des descriptions. Sur ce tableau figurent également les principaux types morphologiques de ces Térébratules. Nous avons, tout au cours de l'exposé précédent, étudié, représenté et recherché dans les échantillons les diverses variétés définies par PICTET en 1867. En expliquant le tableau synoptique, je vais donner une interprétation plus personnelle des principales morphologies de Térébratules perforées (fig. 6).

Pour les quatre espèces, on peut considérer 3 catégories définies de la même façon :

Espèces	Perforation	Bourrelet apicial	Dépression apiciale	Commissure latérale	Carène latérale	Importance des valves sur le bord palléal	Caractères divers	Principales morphologies
Pygope diphyoides, d'Orbigny (1847)	Grand Trou médian sur les 2 valves (1er Groupe)	Bourrelet long et canaliculé Troncature franche	Longue Triangulaire Côté médiane longitudinale	presque droite, peu enfoncée	Flancs arrondis	Valve dorsale et Valve ventrale de même importance	Epaisseur peu importante en général.	Lobes disjoints : Contour arrondi : Contour triangulaire :
Pygope janitor, Pictet (1867)	Canal droit perpendiculaire aux valves	Bourrelet long, saillant arrondi Troncature franche	Longue Triangulaire	Sinueuse Assez enfoncée	Valve ventrale carénée sur les côtés (près du bord palléal)	Valve dorsale et Valve ventrale de même importance		Lobes disjoints ou tangents : Contour arrondi : Contour triangulaire :
Pygope diphya, Columna, De Buch (1834)	Trou médian rapproché du sommet surtout du côté ventral (2ème Groupe)	Bourrelet court, saillant, arrondi, arqué. Troncature très oblique	Courte	Droite ou convexe vers le haut Assez enfoncée	Valve dorsale carénée sur les côtés	Valve dorsale prédominante ou égale importance des 2 valves	Bord palléal formant deux courbes arrondies	Lobes disjoints (rare): Contour arrondi : (Forme déprimée ou épaisse) Contour triangulaire:
Pygope Catulloi, Pictet (1867)	Canal arqué et oblique à ouverture semi-lunaire côté ventral	Bourrelet court, saillant, en "grain de riz" Troncature "ovale"	Courte	Très Sinueuse Enfoncée dans une flame large et aplatie	Valve ventrale carénée sur les côtés	Valve ventrale prédominante	Bord palléal droit Flancs larges et aplatis.	Lobes disjoints (P. sima) : Contour arrondi (Carpathes) : Contour Triangulaire :

Fig. 6. — Tableau synoptique des Térébratules perforées.

1° *Coquilles à lobes disjoints.* — Pour les espèces du premier groupe, il est possible de séparer des formes jeunes à lobes courts divergents et des formes plus âgées à lobes longs convergents. Les espèces du second groupe sont moins sujettes à la disjonction des lobes.

2° *Coquilles à contour arrondi.* — L'arrondissement des contours s'observe chez les quatre espèces. Chez *P. diphya* et *P. catulloi,* cet arrondissement avait pu conduire PICTET à se demander s'il ne serait pas opportun de créer d'autres espèces pour ranger ces variétés à angles arrondis. Le fait que l'arrondissement des contours existe pour les 4 formes spécifiques est, à mon sens, un argument solide pour ne pas multiplier les espèces du second groupe.

3° *Coquilles à contour triangulaire.* — La tendance vers cette morphologie s'observe pour les espèces des deux groupes et dans les mêmes circonstances. On observe en effet des types triangulaires à côtés légèrement convexes, et des types triangulaires à côtés plus ou moins concaves.

Ceci a lieu nettement chez *Pygope diphyoides* et *Pygope janitor.* Chez *Pygope diphya,* le type normal a des côtés concaves et on peut assimiler à la forme triangulaire à côtés convexes l'une des formes à contour arrondi. Pour *Pygope catulloi,* on retrouve les deux tendances de façon très nette.

Ainsi, la forme triangulaire concave est un type morphologique général chez les Térébratules perforées.

Nous avons étudié plus haut le cas du fossile n° 1235 marqué : *Pygope aff. catulloi* var. *concava* Kilian. J'ai montré que ce *Pygope* appartient effectivement à l'espèce *P. catulloi* et j'ai proposé la suppression du symbole aff. Le fait que la forme triangulaire concave se retrouve chez toutes les Térébratules perforées est un nouvel argument montrant qu'il s'agit de *Pygope catulloi* et non pas d'une forme intermédiaire comme le voulait KILIAN.

La répartition stratigraphique des Térébratules perforées m'a conduit à des développements longs et arides. Je crois qu'il n'est pas inutile également de faire apparaître dans un tableau (fig. 7) la distribution stratigraphique de chaque espèce, telle qu'elle peut ressortir de l'abondante bibliographie qui se rapporte à la question.

En ce qui concerne *Pygope catulloi,* je prolonge cette espèce jusque dans le Berriasien pour expliquer la présence de la variété *concava* à ce niveau.

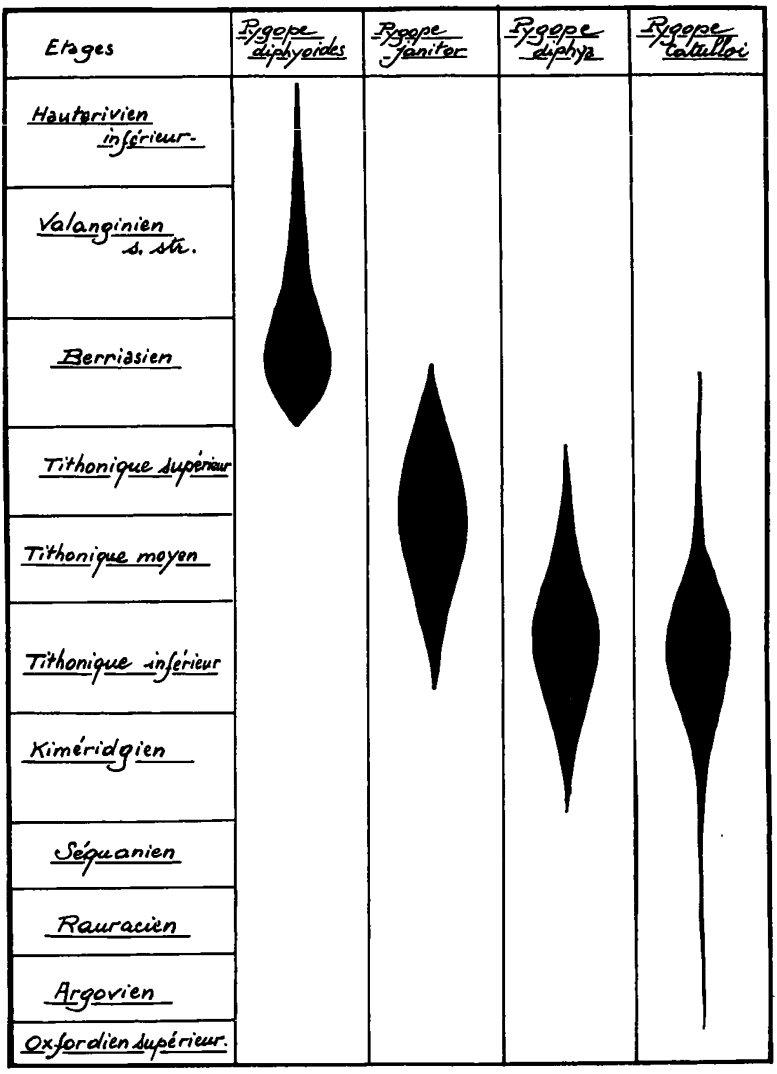

Fig. 7. — Répartition stratigraphique des Térébratules perforées.

DEUXIÈME PARTIE

LES PYGOPES NON PERFORÉS ET LES GLOSSOTHYRIS

Dans cette seconde partie, nous nous proposons d'étudier les formes en rapport avec les *Pygope* s. str.

A) LES PYGOPE NON PERFORES

I. — Généralités.

Il est, à priori, assez curieux et inattendu d'associer aux Térébratules perforées des formes non trouées. Si une telle association ne traduit pas forcément l'existence d'un groupe naturel, elle est cependant rendue nécessaire par le fait, que la plupart des anciens auteurs ont considéré toutes ces coquilles comme des variétés diverses d'une seule et même espèce : *Terebratula diphya.* En fait, les *Pygope* non perforés se rapprochent des *Pygope* s. str. par leur forme triangulaire, leur test mince, lisse, orné seulement de stries d'accroissement. Le crochet recourbé amène le foramen très près de la petite valve. Ainsi comme chez les *Pygope* s. str. il n'y a pas trace de deltidium. De plus, la commissure latérale des valves est souvent située dans une dépression et la commissure palléale montre souvent une valve qui s'infléchit sur l'autre.

Les *Pygope* non perforés présentent ainsi quelques points qui les rapprochent des formes que nous venons d'étudier. Ces caractères communs justifient une étude de ces térébratules, mais, de plus, nous montrerons qu'il s'agit d'un groupe qui se relie phylogénétiquement aux *Pygope* s. str.

D'une façon générale, les caractères des *Pygope* non perforés sont plus simples et moins variables que ceux des Térébratules perforées. Le

bourrelet apicial disparaît et est remplacé par une légère élévation non nettement délimitée. Le sillon médian de la valve dorsale demeure sous forme d'une trace très affaiblie. La commissure latérale, en général droite, est peu caractéristique. Par contre, la commissure palléale fournit souvent un bon critère. Le contour de la coquille a, ici, plus d'importance que dans les études qui précèdent : il pourra intervenir comme caractère de définition.

II. — Etude systématique.

Nous étudierons successivement :

Pygope triangulus Lamarck sp. ;
Pygope rectangularis Pictet sp. ;
Pygope euganeensis Pictet sp. ;
Pygope erbaensis Suess sp.

Comme précédemment, la monographie sera suivie de l'inventaire des échantillons du Laboratoire de Grenoble.

a) Pygope triangulus Lamarck sp., 1819.

1° Synonymie

1792 — *Terebratula pileus* Brugnière.
1797 — *Terebratula...,* Encyclopédie méthodique, pl. CCXLI, fig. 1.
1811 — *Terebratula triquetra* Parkinson, Organic remains, vol. III, p. 229, pl. XVI, fig. 8.
1819 — *Terebratula triangulus* Lamarck, Animaux sans vertèbres ; tome VI, p. 250.
1836 — *Terebratula mutica* Catullo, Leonh. u. Bronn, p. 489.
1838 — *Terebratula triangulus* de Buch, Mém. Soc. Géol. Suisse, tome III, p. 197. pl. XVIII, fig. 10.
1840 — *Terebratula mutica* Catullo, Osserv. geol., p. 222, tab. 2, fig. 4.
1848 — *Terebratula pileus* Bronn, Index meth., p. 1245.
1850 — *Terebratula triangulus* Davidson, Ann. and Mag., p. 437, 2e série, tome V, pl. XIII, fig. 21.
1852 — *Terebratula diphya* var. Suess, Sitzungsb. Acad. Wien, pl. XXXI, fig. 16, 17.
1867 — *Terebratula triangulus* Pictet, Mél. Pal., 3e livraison, p. 180, pl. XXXIV, fig. 1, 2 , 3.
1871 — *Terebratula triangulus* Quenstedt, Die Brachiopoden, pl. XLVIII, fig. 8, 9, 10, 11.
1880 — *Terebratula diphya* = *Liothyris diphya* Deslongchamp E., Etudes Critiques sur les Brachiopodes, p. 273, p. 215.
1882 — *Pygope triangulus* Zittel, Palæontographica, p. 129.
1906 — *Antinomia pileus* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. geol. Soc., p. 444, pl. XLI, fig. 8.
1918 — *Pygope triangulus* Rollier L., Synopsis des Spirobranches... Mém. Soc. Pal. Suisse, tome XLIII, p. 265.

2° Description

Dimensions (chiffres donnés par Pictet, Mél. Pal., p. 180). — L = au maximum 44 mm ; $\frac{l}{L}$ = 0,90 à 1,06 (en moyenne : 0,97) ; $\frac{e}{L}$ = 0,50 à 0,80 (en moyenne : 0,62).

Résultats des Mensurations des Echantillons du Laboratoire. — L = 33 mm à 50 mm; $\frac{l}{L}$ = 0,72 à 1,10 (en moyenne : 0,90); $\frac{e}{L}$ = 0,48 à 0,63 (en moyenne : 0,56).

Analyse des caractères :

Forme générale : Pygope triangulus est une coquille sub-triangulaire, épaisse, sans perforation. Les flancs peuvent être un peu arqués en dehors, mais ils sont le plus souvent creusés au-dessus des angles latéraux qui sont alors saillants. Les angles latéraux limitent un bord palléal épais plus ou moins lobé.

Valves : Les deux valves sont lisses. La grande valve est relevée par une convexité plus ou moins marquée. La petite valve porte un sillon peu profond.

Commissures : La commissure latérale est enfoncée, faiblement sinueuse. Dans cette commissure, la grande valve est d'abord concave, puis convexe. Ainsi la petite valve domine légèrement vers le crochet, puis cède un peu de place à la valve ventrale qui se tronque rapidement. En effet, au niveau de la commissure palléale, la petite valve forme, à elle seule, presque toute l'épaisseur de la coquille. Ce dernier caractère est, à mon avis, la pierre de touche de l'espèce.

La figure 4*a* de la planche F montre une coquille entrebâillée sur laquelle se voit très bien le dessin des commissures.

3° Variations

Pygope triangulus est un type remarquablement fixe. La forme demeure toujours sensiblement la même. L'épaisseur, toujours assez importante, varie un peu. Les angles latéraux sont plus ou moins saillants, entraînant ainsi des variations de la largeur. Nous avons classé les échantillons du Laboratoire suivant la forme convexe ou creusée des flancs et par ordre de largeur croissante.

Remarque : Pygope triangulus se rapproche de *Pygope catulloi* par son contour extérieur. Mais, outre le caractère principal du trou, les commissures sont très différentes chez l'une et l'autre de ces coquilles (fig. 8).

Figure 8.

Commissure latérale : Sinuosité inverse l'une de l'autre.

Commissure palléale : La valve ventrale prédomine chez *P. catulloi,* tandis que la dorsale prédomine chez *P. triangulus.*

4° Répartition géographique et stratigraphique

Pygope triangulus accompagne toujours *Pygope catulloi* mais n'est pas confinée aux mêmes régions. *Pygope triangulus* est fréquente dans

---

Fig. 1. — *Pygope triangulus :* Forme à côtés convexes, d'après Pictet : Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 1.

Fig. 2. — *Pygope triangulus :* Forme à côtés convexes. Valve dorsale, échantillon n° 195, La Valette (H.-A.), Tithonique. $l/L = 44/43 = 1{,}02$.

Fig. 3. — *Pygope triangulus :* Forme étroite à côtés légèrement creusés. Echantillon n° 1229, La Faurie (H. A.), Berriasien. $l/L = 24/33 = 0{,}72$. — 3 *a* : vue dorsale ; 3 *b* : vue palléale.

Fig. 4. — *Pygope triangulus :* Forme à côtés convexes. Coquille entrouverte, Berriasien, La Faurie (H.-A.). $l/L = 37/43 = 0{,}86$. — 4 *a* : vue en perspective montrant les commissures ; 4 *b* : vue dorsale ; 4 *c* : vue ventrale montrant la valve ventrale tronquée sur le front.

Fig. 5. — *Pygope triangulus :* Forme à côtés concaves et angles latéraux assez saillants. La Faurie, Berriasien. Echantillon le plus gros de la Collection. $l/L = 45/50 = 0{,}90$. — 5 *a* : vue dorsale ; 5 *b* : vue ventrale ; 5 *c* : vue latérale.

Fig. 6. — *Pygope triangulus :* Forme à côtés concaves et angles latéraux saillants. Montclus, Berriasien. Type figuré dans la Lethaea et Photographie E. (pl.), fig. 4. $l/L = 42/38 = 1{,}10$. — 6 *a* : vue ventrale montrant le retour de la valve dorsale du côté ventral ; 6 *b* : vue latérale.

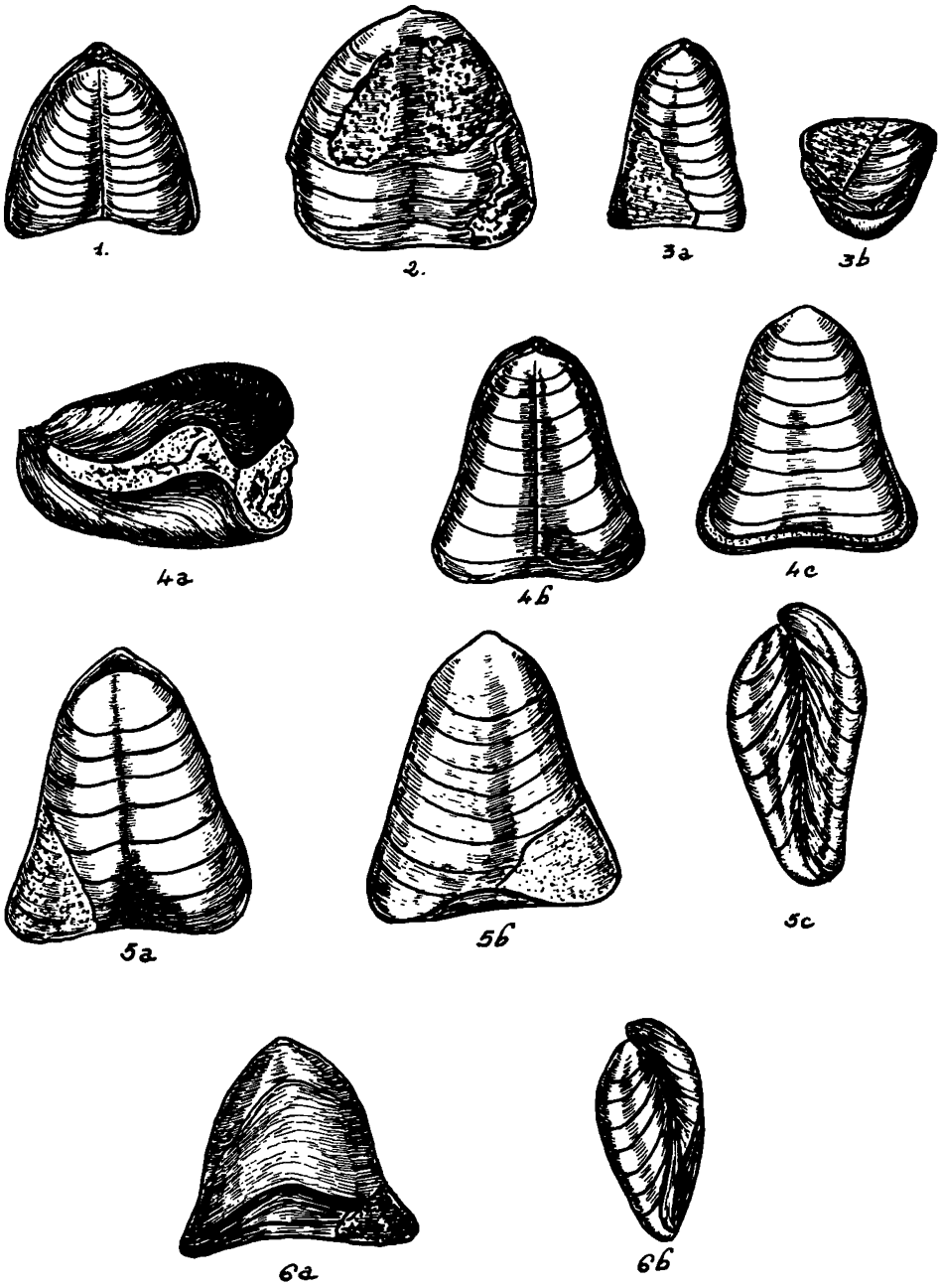

PLANCHE F. — *Pygope triangulus,* Lamarck.

l'Italie septentrionale et en particulier à Trente (Ai Giardini). Cette Térébratule a une aire de répartition verticale assez importante. On la connaît dans le Jurassique supérieur et également dans le Berriasien. De nombreux échantillons du Laboratoire de Grenoble proviennent du Berriasien (gisements de La Faurie, de St-Julien l'Auche, du Pont de Montclus...).

5° Etude des échantillons du Laboratoire

Les collections de Grenoble renferment 19 échantillons conformes aux figures données par Pictet (Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 1, 2, 3). J'ai pu distinguer les deux formes dessinées par l'auteur. Ces deux formes entrent dans le cadre général de la variation du contour triangulaire chez les *Pygope*.

Coquilles à flancs convexes : La figure 1, pl. F., reproduit un dessin de Pictet (Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 1).

Trois échantillons numérotés 195 - 196 - 197 (fig. 2, pl. F). Pour ces trois fossiles, seule la valve dorsale est conservée. La forme particulière de la commissure palléale est reconnaissable. Cela ne laisse aucun doute sur la détermination.

N° 197 : Berriasien de La Faurie (H.-A.) : $\frac{l}{L} = \frac{31}{36} = 0{,}86.$

N° 196 : Tithonique du Pont de Montclus (H.-A.) : $\frac{l}{L} = \frac{36}{38} = 0{,}94.$

N° 195 : Tithonique de La Valette (H.-A.) : $\frac{l}{L} = \frac{44}{43} = 1{,}02.$

Coquilles à flancs plus ou moins creusés et angles latéraux plus ou moins saillants :

Seize échantillons tous d'âge Berriasien, qui proviennent des gisements berriasiens des Hautes-Alpes (La Faurie : 10 ; St-Julien l'Auche : 3 ; Montclus : 3).

Treize de ces échantillons sont classés par ordre de largeur croissante et trois sont fixés sur un carton de la collection Gevrey. Le rapport $\frac{l}{L}$ croît de 0,72 à 1,10.

L'échantillon n° 1229 (fig. 3, pl. F) qui présente le rapport 0,72 est très étroit. Ses angles latéraux sont presque droits. Ce fossile pourrait

être attribué à l'espèce *Pygope rectangularis,* car il en présente le contour caractéristique. Mais la commissure palléale est typique : elle montre une valve dorsale repliée vers le bas qui coupe net la valve ventrale.

Le cas d'un échantillon de la Collection LAMBERT, provenant du Berriasien de Montclus, est intéressant. Il s'agit d'une valve dorsale enchâssée dans le calcaire. Des restes du crochet sont visibles, mais la plus grande partie de la valve ventrale a été écrasée et ne s'est pas fossilisée. La valve dorsale présente un bord palléal qui amorce d'abord une courbe descendante et qui, se repliant ensuite brusquement, simule le bord frontal de la valve ventrale. Si l'on admet qu'il s'agit d'un pli de la valve dorsale, ce fossile doit être attribué à *Pygope triangulus,* et c'est là mon avis. Si l'on admet qu'il s'agit de la valve ventrale, ce fossile doit être attribué à *Pygope euganeensis.* Je fonde mon opinion sur le fait qu'un type incontestable figuré dans la Lethaea (1910, II Teil, 3 Band, taf. 2, fig. 5) par KILIAN présente un brusque retour de la valve dorsale au niveau du front. Chez le *Pygope* de la Collection LAMBERT, le retour encore plus brusque de la valve dorsale pourrait s'expliquer par le fait de la pression qui a provoqué l'écrasement de la valve ventrale.

Le détail de la commissure est très visible sur un échantillon entrebâillé provenant du Berriasien de La Faurie. J'ai déjà signalé ce fait dans la description générale de l'espèce (fig. 4, pl. F).

La taille de ces fossiles est très variable. La longueur varie de 33 mm pour l'échantillon le plus petit à 50 mm pour celui qui est le plus gros (fig. 5, pl. F). Le type figuré dans la Lethaea est l'exemplaire le plus large ($\frac{l}{L} = \frac{42}{38} = 1{,}10$). La photographie n° 4, pl. E, représente face dorsale, cette coquille provenant du Berriasien de Montclus. La fig. 6*a*, pl. F, est une vue ventrale de ce fossile qui montre bien le retour important de la valve dorsale du côté ventral. La fig. 6*b* est une vue latérale du même échantillon.

b) Pygope rectangularis Pictet sp., 1867.

1° SYNONYMIE

Jusqu'en 1867 cette espèce a été confondue avec *Terebratula triangulus* que nous venons d'étudier.

1867 — *Terebratula rectangularis* Pictet, Mél. Pal., p. 181, fig. 4, pl. XXXIV.
1882 — *Pygope triangulus* Zittel, Paleontographica, p. 129.
1906 — *Pygope rectangularis* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Géol. Soc., vol. XLII, p. 448.
1918 — *Pygope rectangularis* Rollier L., Synopsis des Spirobranches jurassiques celto-souabes, 3e partie, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 265.

2° Description

Les fig. 1*a*, 1*b*, 1*c*, 1*d*, de la planche G, reproduisent les dessins de Pictet (Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 4).

Dimensions (chiffres donnés par Pictet, Mél. Pal., p. 181) :

$$L = 25 \text{ à } 28 \text{ mm} ; \frac{l}{L} = 0{,}75 \text{ en moyenne} ; \frac{e}{L} = 0{,}44 \text{ en moyenne.}$$

Résultats des mensurations des échantillons du Laboratoire :

$$L = 36 \text{ à } 42 \text{ mm} ; \frac{l}{L} = 0{,}66 \text{ à } 0{,}80 ; \frac{e}{L} = 0{,}42 \text{ à } 0{,}58 \text{ (en moyenne } 0{,}47).$$

Analyse des caractères :

Forme générale : Pygope rectangularis est une coquille peu épaisse, en forme d'ogive. Les côtés sont parallèles et sensiblement perpendiculaires au bord palléal. Les angles latéraux sont donc à peu près droits.

Crochet : Le crochet est très peu saillant et est infléchi sur la charnière. Il n'y a pas de deltidium.

Valves : La convexité longitudinale de la valve ventrale est très peu accusée. La dépression médiane de la petite valve est peu nette.

Commissure : La commissure latérale est presque droite et non enfoncée. Au niveau de la commissure palléale les deux valves arrivent sous le même angle. Cependant, la commissure palléale peut être légèrement arquée en dessinant une courbe convexe vers la grande valve.

3° Rapports et différences

Pygope rectangularis a de très grands rapports avec *Pygope triangulus,* si bien que ces deux coquilles ont été souvent confondues. Les différences essentielles reposent sur la forme générale, l'épaisseur, la commissure palléale.

Espèces	Forme	Epaisseur	Commissure palléale
Pygope triangulus	Forme triangulaire Angles latéraux aigus	Importante	La petite valve recouvre en s'infléchissant tout le bord tronqué de la coquille.
Pygope rectangularis	Côtés parallèles Angles latéraux droits	Coquille déprimée	Légèrement arquée vers la valve ventrale.

4° Gisements

Pygope rectangularis est associé à *Pygope triangulus* et, comme pour cette dernière espèce, sa répartition stratigraphique va du Jurassique supérieur au Berriasien.

5° Etude des échantillons du Laboratoire

Je rapporte cinq coquilles à cette espèce. Un seul de ces fossiles était auparavant déterminé comme *P. rectangularis*. Ces térébratules sont toutes d'âge berriasien. Elles ont toutes la forme caractéristique en ogive et des angles latéraux à peu près droits. L'exemplaire de la Collection Gevrey fixé sur le même carton que trois *Pygope triangulus* est appelé *Pygope euganeensis*. Par sa forme, sa commissure palléale, ce *Pygope* me semble devoir être rapporté à l'espèce *rectangularis* de Pictet. Il s'agit en effet d'une coquille déprimée ($\frac{e}{L} = \frac{17}{40} = 0{,}42$) et peu large ($\frac{l}{L} = \frac{28}{40} = 0\ 70$) (fig. 2*a* et 2*b*, pl. G).

Le fossile le plus douteux est une coquille de la Collection Lory marquée d'abord *Pygope triangulus*, puis *Pygope euganeensis*. Je l'attribue à *Pygope rectangularis* Pictet. Il s'agit d'une valve dorsale. Le bord palléal en mauvais état ne semble pas être tellement convexe vers le bas. Cette valve est plane et sa forme est assez typique de *P. rectangularis* ($\frac{l}{L} = \frac{31}{40} = 0{,}77$) (fig. 3, pl. G).

L'échantillon portant le n° 1234 est un *Pygope rectangularis* déjà déterminé comme tel (fig. 4*a*, 4*b*, pl. G) : $\frac{l}{L} = \frac{29}{36} = 0{,}80$; $\frac{e}{L} = \frac{16}{36} = 0{,}44$.

Une coquille provenant du Berriasien de Valdrôme a une forme très typique. La commissure palléale est assez convexe vers le bas, mais cette circonstance est prévue dans les variations de l'espèce. Cette térébratule était déterminée comme *Pygope triangulus* (fig. 5*a*, 5*b*, 5*c*, pl. G).

Dimensions : $\frac{l}{L} = \frac{28}{42} = 0{,}66$; $\frac{e}{L} = \frac{19}{42} = 0{,}45$.

L'échantillon 1229 « ter » provenant du Berriasien de la Faurie et marqué *P. triangulus* est, me semble-t-il, un *P. rectangularis* typique assez semblable à celui représenté par PICTET (Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 4) (fig. 6*a*, 6*b*, 6*c*, pl. G).

c) *Pygope euganeensis Pictet sp., 1867.*

1° SYNONYMIE

1867 — *Terebratula euganeensis* Pictet, Mél. Pal., 3e livraison, p. 182, pl. XXXIV, fig. 5 à 9.
1871 — *Terebratula triangulus* Quenstedt, pl. XLVIII, fig. 2.
1882 — *Pygope euganeensis* Zittel, Paleontographica, p. 129.
1906 — *Pygope euganeensis* Buckman, Brachiopod homoeomorphy. Quart. journ. Geol. Soc., vol. XLII, pl. XLI, fig. 16.
1918 — *Pygope euganeensis* Rollier, Synopsis des Spirobranches jurassiques Celto. Souabes, 3e partie, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 265.

2° DESCRIPTION

Les figures 1 et 2 de la planche H reproduisent des dessins de PICTET

DIMENSIONS (chiffres donnés par PICTET, Mél. Pal., p. 182). — L = 40 à 50 mm; $\frac{l}{L}$ = en moyenne 0,72; $\frac{e}{L}$ = en moyenne 0,27.

La valeur de ce dernier rapport ne correspond à aucun des dessins

---

Fig. 1. — *Pygope rectangularis*. Type figuré par PICTET : Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 1. — 1 *a* : vue dorsale ; 1 *b* : vue dorsale ; 1 *c* : vue latérale ; 1 *d* : vue palléale.
Fig. 2. — *Pygope rectangularis*. Collection Gevrey. Coquille marquée « *P. euganeensis* » et associée à 3 *P. triangulus*, La Faurie, Berriasien. $l/L = 28/40 = 0,70$; $e/L = 17/40 = 0,42$. — 2 *a* : vue latérale ; 2 *b* : vue dorsale.
Fig. 3. — *Pygope rectangularis*. Collection Lory. Coquille marquée « *P. triangulus* », puis « *P. euganeensis* ». $l/L = 0,77$ (31/40).
Fig. 4. — *Pygope rectangularis*. Echantillon n° 1234. La Faurie, Berriasien. $l/L = 29/36 = 0,80$; $e/L = 16/36 = 0,44$. — 4 *a* : vue dorsale ; 4 *b* : vue latérale.
Fig. 5. — *Pygope rectangularis*. Valdrôme, Berriasien. Coquille marquée « *P. Triangulus* ». $l/L = 28/42 = 0,66$; $e/L = 19/42 = 0,45$. — 5 *a* : vue dorsale ; 5 *b* : vue latérale.
Fig. 6. — *Pygope rectangularis*. Echantillon n° 1229 « ter ». La Faurie, Berriasien. $l/L = 25/31 = 0,80$; $e/L = 0,47$. Coquille marquée « *P. triangulus* ». — 6 *a* : vue dorsale ; 6 *b* : vue ventrale ; 6 *c* : latérale. La partie plus sombre dans la région palléale a été reconstituée.

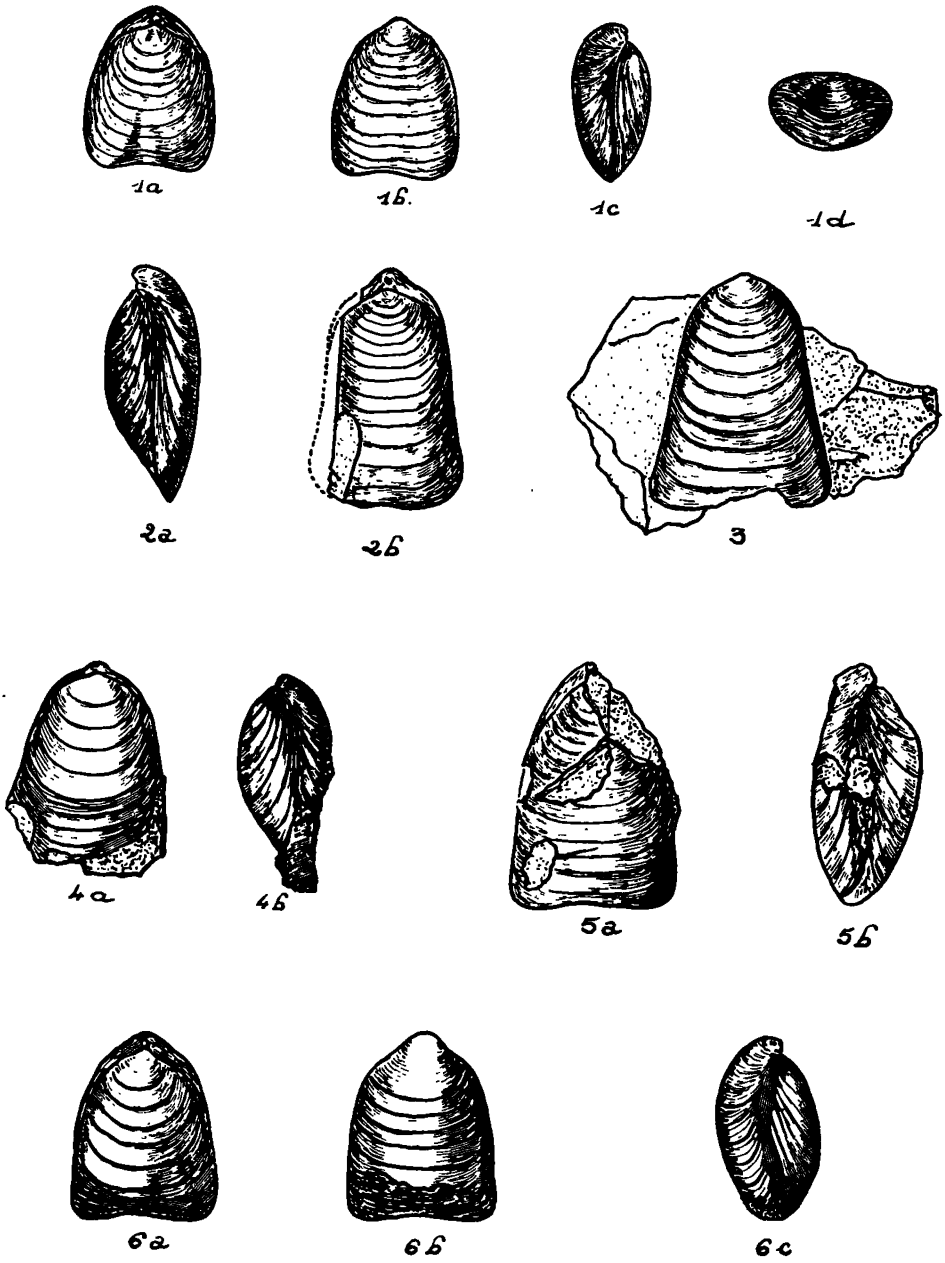

PLANCHE G. — *Pygope rectangularis,* Pictet.

de l'auteur (pl. XXXIV). En mesurant ces dessins, je trouve que le quotient $\frac{e}{L}$ varie entre 0,30 et 0.46.

ANALYSE DES CARACTÈRES :

Forme générale : Pygope euganeensis est une coquille peu épaisse non perforée, en forme de triangle isocèle, à bords presque droits.

Crochet : Le sommet est pointu. Il correspond à un crochet moins infléchi que dans les espèces précédentes et qui ménage la place à un petit deltidium.

Valves : Elles sont planes. Il n'y a ni sillon, ni convexité marqués. Les valves montrent des *stries d'accroissement* nettes et qui deviennent encore plus apparentes sur les bords.

Commissures : Les commissures latérales et palléale sont droites. Sur le bord palléal, la petite valve recouvre un peu la grande.

3° VARIATIONS

Pygope euganeensis se distingue des espèces précédentes par sa forme plus triangulaire et par sa faible épaisseur. Cependant cette épaisseur peut varier et atteindre une valeur plus importante. En fait, les échantillons figurés par PICTET (pl. XXXIV des Mélanges Paléontologiques) ont des épaisseurs très variables, d'ailleurs toutes plus grandes que celles que cet auteur indique dans le texte. Cette variation de l'épaisseur enlève, à mon sens, beaucoup à la nécessité de distinguer cette espèce. On pourrait considérer que *Pygope euganeensis* n'est qu'une variété de *Pygope triangulus*. Cette variété aurait pour critère des valves planes, et une commissure palléale moins accusée.

4° RÉPARTITION

PICTET ne signale son espèce que dans les formations néocomiennes de l'Italie septentrionale (Monts Euganéens).

Les deux exemplaires des collections grenobloises, attribués à cette espèce, sont d'âge berriasien et proviennent l'un de Valdrôme, l'autre du Puy de Manse (H.-A.).

5° ETUDE DES ÉCHANTILLONS DU LABORATOIRE

Je rapporte à cette espèce 2 coquilles très incomplètes. Un seul de ces fossiles (n° 199) était interprété comme *Pygope euganeensis*. Cepen-

dant, le nom spécifique avait été surchargé et remplacé par *triangulus*. Mon critère est surtout la forme triangulaire et déprimée de ces 2 coquilles. L'échantillon n° 199 est une valve dorsale provenant du Berriasien du Puy de Manse. Cette valve répond assez bien aux critères de l'espèce (fig. 3, pl. H). Le second exemplaire est écrasé. Il provient de Valdrôme et je l'attribue avec doute à cette espèce, ainsi qu'un fragment de coquille venant du Berriasien de La Faurie (fig. 4, pl. H).

d) Pygope erbaensis Suess sp., 1852.

1° Synonymie

1852 — *Terebratula diphya* Suess, Sitzungsberichte der Akad. d. Viss., Vien, t. VIII, p. 557, pl. XXXI, fig. 18, 19.
1855 — *Terebratula lampas* Spada et Orsini, *B.S.G.F.*, tome XII, 1855, p. 1205-1207.
1867 — *Terebratula erbaensis* Pictet, Mél. Pal., p. 184, pl. XXXIII, fig. 8.
1882 — *Pygope erbaensis* Zittel, Paleontographica, p. 129.
1886 — *Terebratula (Pygope) incisiva* De Stefani, Lias inferiore ad Arieti dell'Appennino Settentrionale.
1906 — *Pygope erbaensis* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. XLII, p. 439, pl. XLI.
1918 — *Pygope erbaensis* Rollier L., Synopsis des Spirobranches..., 3e partie, p. 265.

2° Description (fig. 5, pl. H).

Dimensions (Pictet, Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 8). — L = 50 mm; $\frac{l}{L} = 0{,}84$; $\frac{e}{L} = 0{,}58$.

Analyse des caractères :

Forme générale : Il s'agit d'une *coquille épaisse,* triangulaire, à bords droits qui convergent vers un sommet très étroit. La région palléale est très arrondie en une courbe convexe régulière.

Crochet : petit et infléchi.

Valves : Il n'y a ni sillon, ni carène. La grande valve est assez bombée, la petite est presque plane, l'une et l'autre sont lisses.

Commissures : La commissure latérale est droite, peu enfoncée. Les deux valves sont équivalentes dans la commissure palléale.

Gisements : En 1867, Pictet ne signale qu'un seul échantillon provenant du Lias d'Erba près du lac de Côme (Lombardie). De Stefani,

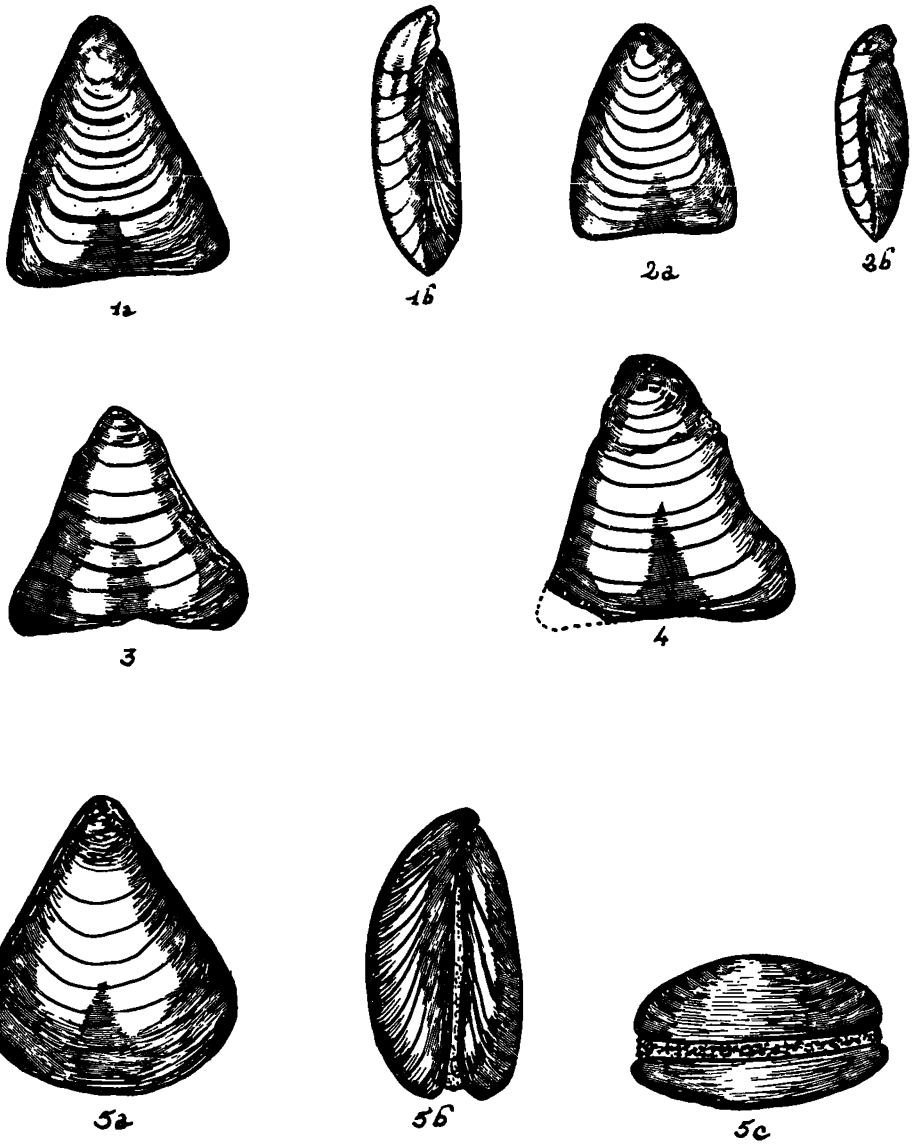

PLANCHE H. — *Pygope euganeensis,* fig. 1, 2, 3, 4. *Pygope erbaensis,* fig. 5.

Fig. 1. — *Pygope euganeensis :* Type figuré par PICTET (Mél. Pal., pl. XXXIV, fig. 5).
Fig. 2. — *Pygope euganeensis* : Type figuré par PICTET (pl. XXXIV, fig. 6).
Fig. 3. — *Pygope euganeensis :* Echantillon n° 199 du Laboratoire de Grenoble. Berriasien du Puy de Manse.
Fig. 4. — *Pygope euganeensis ?* Laboratoire de Grenoble. Berriasien de La Faurie.
Fig. 5. — *Pygope erbaensis.* Reproduction des figures de PICTET (Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 8). — 5 *a* : vue dorsale ; 5 *b* : vue latérale ; 5 *c* : vue palléale (la valve ventrale est située vers le haut).

dans son étude du Lias inférieur de l'Apennin central (1886), signale la présence de *Terebratula erbaensis* dans le Lias inférieur. D'autre part, cette térébratule est connue dans le lias moyen et supérieur de l'Apennin. On voit que l'espèce se répartit stratigraphiquement sur toute la période liasique.

Le Laboratoire de Grenoble ne possède aucun échantillon ou moulage de *Pygope erbaensis*. Nous reproduisons fig. *5a, 5b, 5c*, pl. H, les figures de PICTET concernant cette espèce (Mél. Pal., pl. XXXIII, fig. 8).

III. — Résumé de l'étude des Pygope non perforés.

Nous donnons, en conclusion, un tableau synoptique résumant les principaux caractères des espèces et indiquant leur répartition stratigraphique (fig. 9).

Espèces	Forme générale	Epaisseur	Apex	Valve dorsale	Valve ventrale	Commissure latérale	Importance des valves sur le front	Bord palléal	Répartition stratigraphique
Pygope triangulus, Lamarck 1819	Côtés convexes Côtés concaves	coquille épaisse	Sommet assez large Crochet arqué Pas de delfidium	Lisse Sillon peu profond	Lisse Convexité longitudinale ± marquée	Enfoncée Peu sinueuse	La Valve dorsale occupe tout le bout rronqué de la coquille	Plus ou moins bilobé	Berriasien Tithonique
Pygope rectangularis, Pictet 1867	Côtés parallèles Forme en ogive Angles latéraux droits	Coquille assez déprimée	Sommet large (Forme en ogive) Crochet peu saillant Pas de delfidium	Lisse Sillon très peu net	Lisse Convexité très peu marquée	non enfoncée presque droite	Les deux valves ont la même importance	Presque droit	Berriasien Tithonique
Pygope euganeensis, Pictet 1867.	Triangle isocèle	Coquille déprimée	Sommet étroit Crochet petit moins infléchi Place pour un Petit delfidium	Stries d'accroissement Valve plane	Stries d'accroissement Valve plane	non enfoncée droite	La petite valve recouvre un peu la grande	Presque droit	Néocomien
Pygope erbaensis, Suess 1852.	Triangle curviligne	Coquille épaisse	Sommet très étroit Crochet petit et infléchi Pas de delfidium	Lisse Valve plane	Lisse Valve bombée	peu enfoncée droite	Les deux valves ont la même importance	Très arrondi	Lias

Fig. 9. — Tableau synoptique des *Pygope* non perforés.

B) LES PRINCIPALES ESPECES DU GENRE GLOSSOTHYRIS DOUVILLE

I. — Généralités.

Synonymie du genre Glossothyris.

1834 — *Terebratula carinatae* Von Buch.
1852 — *Terebratula nucleatae* Quenstedt.
1868 — *Epithyridae nuclatae* Quenstedt.
1879 — Genre *Glossothyris* Douvillé, *B.S.G.F.*, 3e série, tome VII, p. 267.
1880 — Sous-genre *Pygope* Zittel, Paleontographica, 1882, p. 129.
1891 — Genre *Propygope* Bittner.
1906 — Genre *Antinomia,* Genre *Pygope,* Genre *Pygites* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. LXII, p. 437.
1918 — Genre *Glossothyris* Rollier L., Synopsis des spirobranches jurassiques celto souabes, 3e partie, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 256.

Le genre *Glossothyris* a été créé en 1879 par DOUVILLÉ pour un petit groupe rangé jusqu'alors dans le genre *Terebratula.*

Le genre *Glossothyris* se montre déjà dans le Lias méditerranéen et se développe surtout au cours du Jurassique moyen et supérieur. Une espèce de ce genre est encore actuelle : *Glossothyris Wyvillei* Davidson.

Glossothyris est considéré comme le précurseur des *Pygope.* C'est par cet aspect que l'étude de ce genre est nécessaire ici.

Une multitude d'espèces se rapportant à ce genre ont été décrites. Les synonymies de chacune de ces espèces sont embrouillées et de multiples confusions compliquent beaucoup la littérature paléontologique se rapportant aux *Glossothyris.* L'étude que j'entreprends sera loin d'être complète. Je m'attacherai avant tout à la description des échantillons du Laboratoire de Grenoble qui, à mon sens, n'ont pas tous reçu une dénomination correcte.

Le genre *Glossothyris* Douvillé comprend les Brachiopodes de la famille des *Terebratulidae* appartenant au groupe des *Nucleatae.* L'appareil apophysaire est identique à celui des Térébratules. Il n'y a ni septum, ni cloisons rostrales. Les bras sont courts et ne dépassent jamais le milieu de la coquille. La forme générale d'un *Glossothyris* est celle d'une Térébratule assez globuleuse d'où le nom de *Nucleatae* donné à ce groupe. La valve dorsale est creusée d'un sinus plus ou moins profond et, à ce niveau, se développe un lobe allongé qui dans certaines espèces se recourbe jusqu'à devenir normal au diamètre longitudinal de la coquille. Cette disposition reproduit d'une façon assez remarquable l'état de jeunesse des Térébratules perforées. D'après ZITTEL, cette circonstance est

une raison suffisante pour ne pas séparer les *Nucleati* du sous-genre *Pygope*. Cependant, chez les *Glossothyris*, les parties latérales de la coquille sont moins développées que chez les formes jeunes des *Pygope* s. str. De même, l'intérieur des valves, les empreintes des sinus vasculaires ont des caractères différents. En fait, il est logique d'admettre que les *Glossothyris* sont bien à l'origine des Térébratules perforées et que le développement ontogénique des *Pygope* s. str. représente une remarquable récapitulation phylogénique.

Nous attribuerons donc au nom générique *Pygope* le sens le plus large permettant de classer sous ce vocable toutes les espèces du phylum. Cependant, pour tenir compte des différences constatées plus haut, nous utiliserons le nom de *Glossothyris* pour désigner les espèces du groupe des *Nucleatae*.

II. — Descriptions de quelques espèces du genre Glossothyris Douville (1879) (pl. J).

Nous commencerons cette étude par une des formes les plus anciennes, puisqu'elle débute au Lias inférieur. Les espèces du Jurassique moyen sont très nombreuses, mais le Laboratoire ne possède aucun échantillon se rapportant à cette période. Je décrirai surtout des espèces se rapportant au Malm et au Crétacé inférieur.

Nous étudierons successivement :

Glossothyris aspasia Meneghini sp. ;
Glossothyris nucleata Schlotheim sp. ;
Glossothyris douvillei De Grossouve ;
Glossothyris Bouei Zeuschner sp. ;
Glossothyris euthymi Pictet sp. ;
Glossothyris Strombecki Schloenbach sp. ;
Glossothyris hippopus Roemer sp. ;
Glossothyris jacobi Kilian ;
Glossothyris nepos Canavari ;
Glossothyris curviconcha Oppel ;
Glossothyris rupicola Zittel sp. ;
Glossothyris planulata Zeuschner sp.

a) Glossothyris aspasia Meneghini sp., 1863.

1° Synonymie

1857 — *Terebratula bacheriae* Stoppani, Studi. Geol., p. 228.
1863 — *Terebratula aspasia* Meneghini, Nuovi fossili toscani, p. 13.

1869 — *Terebratula aspasia* Zittel, Geol. Beob. aus den Central apenn., p. 38, taf. 14, fig. 1-3.
1874 — *Terebratula aspasia* Gemmellaro, Sopra alcune faune giur. e liass., p. 63, tav. XI, fig. 1-3.
1879 — *Terebratula aspasia* Uhlig, Ueber d. lias Brach. v. Sospirolo bei Belluno, Sitzungsb. d. Akad d. Wiss., XXXI Band, I Abth, p. 16.
1880 — *Terebratula* (*Pygope*) *aspasia* Zittel, Paleontographica, 1882, p. 129.
1880 — *Terebratula aspasia* Canavari, Brach. degli strati a T. aspasia. Nell. App. Centr. (Atti R. Acc. dei Lincei., p. 10, tav. I).
1867 ; 1881 — *Terebratula aspasia* Meneghini, Mon. des fossiles du calcaire rouge amm., Pal. Lomb., 4e série, p. 168, pl. XXXI, fig. 8, 9.
1882 — *Terebratula aspasia* Canavari, Butz. sur fauna des unt. Lias von Spezia, Paleontographica, XXIX Band, III Lief, page 129, taf. XV, fig. 1, 2.
1883 — *Terebratula* (*Pygope*) *Aspasia* Parona, Contributo allo studio della fauna liass. dell'App. centr., Atti R. Acc. dei Lincei, p. 97.
1886 — *Terebratula* (*Pygope*) *aspasia* De Stefani, Lias inf. ad Arieti nell'App. sett., Atti soc. tosc. di Sc. nat. Mem., vol. VIII, fasc. I, p. 35, tav. I, fig. 6-9.
1888 — *Terebratula* (*Pygope*) *aspasia* Canavari, Fauna del Lias inf de Spezia, p. 10, tav. I, fig. 1-2.
1906 — *Pygope aspasia* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. LXII, p. 438, pl. XLI, fig. 23.

2° Description (fig. 1*a, b, c, d,* pl. J).

Glossothyris aspasia est une coquille courte (L = 17 mm), mais très large ($\frac{l}{L} = \frac{25}{17} = 1{,}47$).

Les côtés sont étendus en forme d'ailes arrondies. La grande valve porte un bourrelet médian bien délimité par 2 sillons. Ce bourrelet très saillant est tronqué obliquement par le lobe de la valve dorsale. La petite valve est renflée légèrement près de la région cardinale. Elle est aplatie sur les ailes latérales et excavée au niveau de la région palléale où elle forme un lobe médian qui peut être aussi important que les ailes.

3° Variations

Meneghini a distingué 5 variétés de *Glossothyris aspasia.* Parmi celles-ci, deux sont importantes et très nettes.

Glossothyris aspasia var. *major :* Le lobe médian de la petite valve est aussi important que les ailes. Son extrémité est arrondie.

Glossothyris aspasia var. *minor :* Le lobe médian est plus étroit et son extrémité est pointue.

Notons que les jeunes individus de *Terebratula aspasia* conservent toujours les caractères essentiels de l'espèce.

4° Répartition géographique et stratigraphique

Glossothyris aspasia se rencontre en grande abondance dans le calcaire blanc laiteux du Lias moyen de l'Apennin central. On trouve encore quelques *G. aspasia* dans le Lias supérieur (Alpes de Salzburg).

5° Echantillon du laboratoire de Grenoble

1 moulage de la variété major. Dimensions : L = 17 mm; l = 25 mm; $\frac{l}{L} = 1{,}47$.

Le bourrelet apicial et particulièrement développé et par tous ses caractères cet exemplaire correspond à la description de la variété *major*

b) Glossothyris nucleata Schlotheim sp., 1820.

1° Synonymie

1820 — *Terebratulites nucleatus* Schlotheim, Petrefactenkunde, p. 231.
1834 — *Terebratula nucleata* Zieten, Die Versteinerungen Vürtemberg, p. 53, tab. XXXIX.
1835 — *Terebratula nucleata* Buch, Ueber Terebralten, p. 115, Mém. Soc. Géol. Suisse, pl. XX, fig. 10.
1851 — *Terebratula nucleata* Bronn, Lethaea geognostica, ed. III, vol. III, p. 178.
1858 — *Terebratula nucleata* Quenstedt, Der jura, p. 638.
1858 — *Terebratula nucleata* Suess, Die Brachiopoden der Stramberger, p. 33, tal. III, fig. 12 (= T. aliena, Oppel).
1879 — *Glossothyris nucleata* Douvillé, *B.S.G.F.*, 3e série, tome VIII, p. 267.
1882 — *Terebratula* (*Pygope*) *nucleata* Zittel, Paleontographica, p. 129.
1886 — *Glossothyris nucleata* Douvillé, Sur quelques Brachiopodes du Terrain Jurassique, p. 61.
1888 — *Glossothyris nucleata* De Grossouvre, *B.S.G.F.*, 3e série, t. XVI, p. 1120.

Remarque sur la synonymie de Glossothyris nucleata. — Sous le nom de *Terebratula nucleata,* on a décrit de nombreuses coquilles qui ne se rapportent pas à la forme originale. C'est Zieten qui le premier a décrit et figuré le brachiopode dénommé par Schlotheim : *Terebratulites nucleatus.* A. De Grossouvre dénonce cet état de choses (*B.S.G.F.* (3), t. XVI, 1888, p. 1120). En 1891, toujours dans le *B.S.G.F.,* cet auteur écrit, en note, à propos des nombreuses coquilles attribuées à *Glossothyris nucleata* (*B.S.G.F.* (3), t. XIX, Callovien de l'Ouest de la France, p. 255) : « M. de Loriol avait déjà, depuis longtemps, signalé avant nous la discordance qui existe entre la figure de *Terebratula nucleata* dans Zieten, et les échantillons rapportés à cette espèce en Suisse et en Allemagne. »

Nous adopterons la façon de voir de DE GROSSOUVRE. La description qui suit est conforme aux vues de cet auteur.

De nombreux échantillons de la Collection GEVREY sont caractéristiques de l'espèce que nous allons étudier.

2° DESCRIPTION (fig. 6, 7, 8, pl. J)

DIMENSIONS. — Les plus gros échantillons du Laboratoire mesurent 22 mm de long sur 23 mm de large. De nombreuses coquilles ont une longueur comprise entre 15 et 20 mm, la largeur restant toujours sensiblement égale à la longueur.

ANALYSE DES CARACTÈRES :

Forme générale : Glossothyris nucleata est une coquille sub-pentagonale, épaisse et large. La plus grande largeur se trouve vers les deux tiers des valves à partir du crochet. Cette largeur diminue un peu jusqu'au bord frontal qui est carrément tronqué. Le crochet est très arqué. Le foramen est près du bord cardinal.

Valves : La surface des valves est entièrement lisse, sauf quelques stries d'accroissement peu accusées. La grande valve est très convexe. Elle présente au niveau du front un méplat caractéristique qui est bien indiqué sur la commissure palléale. La petite valve est moins convexe. Elle empiète considérablement sur la grande valve de manière à former un large sinus qui, cependant, ne s'avance pas plus loin que la moitié

Fig. 1. — *Glossothyris aspasia* Mgh. sp. Représentation du Moulage du Laboratoire de Grenoble, Lias.
Fig. 2. — *Glossothyris nepos* Canavari. Dogger inférieur.
Fig. 3. — *Glossothyris curviconcha* Oppel sp. Dogger moyen et supérieur.
Fig. 4. — *Glossothyris rupicola* Zittel sp. Malm.
Fig. 5. — *Glossothyris planulata* Zeuschner sp. Malm.
Fig. 6. — *Glossothyris nucleata* Schlotheim sp. Forme globuleuse, Malm.
Fig. 7. — *Glossothyris nucleata* Schlotheim sp. Forme à valve dorsale déprimée. Malm.
Fig. 8. — *Glossothyris nucleata* Schlotheim sp. Malm. Forme à valve ventrale canaliculée sur le front.
Fig. 9. — *Glossothyris douvillei* De Grossouvre. Oxfordien.
Fig. 10. — *Glossothyris bouei* Zeuschner sp. Malm.
Fig. 11. — *Glossothyris euthymi* Pictet sp. Tithonique sup. Echelle : 1,5. Berriasien.
Fig. 12. — *Glossothyris strombecki* Schloenbach sp. Valanginien.
Fig. 13. — *Glossothyris hippopus* Roemer sp. Aptien.
Fig. 14. — *Glossothyris jacobi* Kilian. Albien inférieur du Vercors.
Fig. 15. — *Glossothyris jacobi* Kilian. Albien des Basses-Alpes.

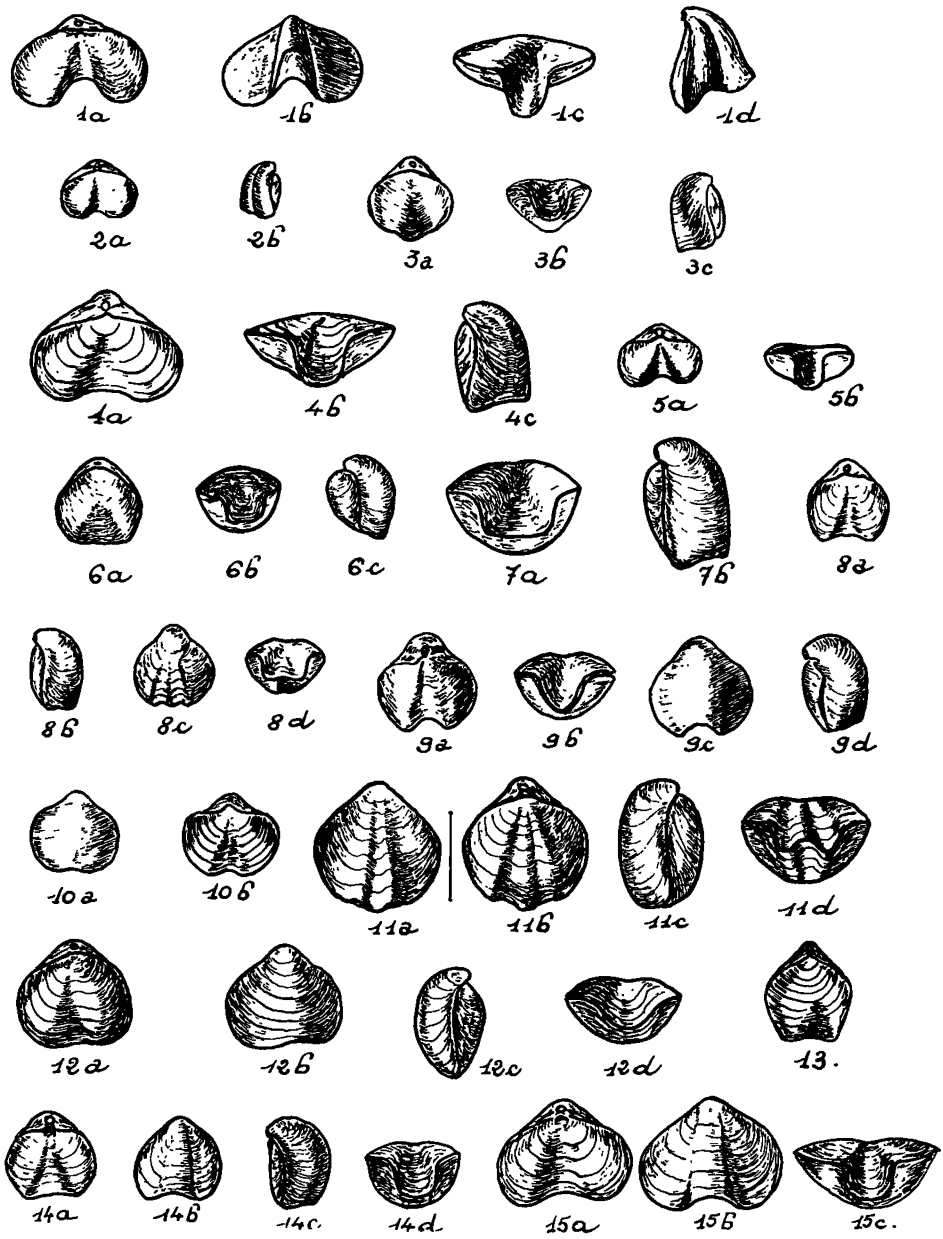

PLANCHE J. — Principales espèces du genre *Glossothyris*, Douvillé.

de la valve. La valve dorsale forme au niveau de ce sinus un lobe quadrangulaire.

Commissures : La commissure latérale est droite, non enfoncée. Elle se raccorde en angle droit avec la commissure palléale qui limite le lobe de la valve dorsale. La commissure palléale comporte 3 segments qui se raccordent perpendiculairement. Les 2 segments verticaux limitent une ligne horizontale ou même convexe vers le haut. Cette forme caractéristique est la conséquence du méplat frontal de la valve ventrale. Nous ferons de la forme quadrangulaire de la commissure palléale l'un des critères principaux de l'espèce.

3° Variations

L'espèce *Glossothyris nucleata* a été définie par de très nombreux auteurs. Les descriptions qui en sont données diffèrent parfois sensiblement. Nous admettrons qu'il y a plusieurs formes voisines d'une même espèce.

Forme globuleuse : La valve dorsale est bombée uniformément. Le sinus frontal est très court. L'épaisseur de la région frontale est presque égale à celle du reste de la coquille (fig. 6*a, b, c,* pl. J).

Forme à valve dorsale déprimée : Le sinus dorsal est plus important : il naît plus près du crochet. Dans cette variété on peut inclure : *Terebratula nucleata* Suess dont Oppel fait *Terebratula aliena.* Cette forme abondante à Stramberg présente une valve dorsale déprimée et des commissures latérales un peu sinueuses (fig. 7*a, b,* pl. J).

Forme à méplat ventral creusé en une courte gouttière : La valve dorsale est toujours déprimée mais, dans ce cas, la commissure palléale a son bord horizontal convexe vers le haut (fig. 8*a, b, c, d,* pl. J). Cette forme est, d'après De Grossouvre, le type d'origine décrit par Zieten.

De cette variété de *nucleata* on peut rapprocher : *Glossothyris chartroni,* De Grossouvre, et *Glossothyris tenuiplicata,* Uhlig.

Ce sont deux espèces du Callovien très proches l'une de l'autre. L'espèce de De Grossouvre caractérise les gisements calloviens de l'Ouest de la France, alors que *G. tenuiplicata* provient des Carpathes. Ces deux *Glossothyris* sont dans le voisinage immédiat de *G. nucleata,* mais ils sont sensiblement aussi larges sur le front que vers la région apicale, alors que *Glossothyris nucleata* est assez fortement rétréci dans la région frontale.

Le Laboratoire de Grenoble ne possède pas d'échantillons de ces 2 espèces voisines qui ne sont peut-être que de simples variétés du *Glossothyris nucleata.*

4° Distribution géographique et stratigraphique

Cette espèce est surtout répandue dans le Callovien et l'Argovien. A Crussol (Ardèche), *Glossothyris nucleata* se rencontre dans la zone à *Peltoceras transversarium,* c'est-à-dire dans l'Argovien. Douvillé signale ce *Glossothyris* dans l'Argovien de Villemongin (Indre) et du Jura blanc en Allemagne (Sur quelques Brachiopodes du Terrain jurassique, 1881, p. 61).

De Grossouvre, dans le compte rendu de l'Excursion de St-Amand (*B.S.G.F.,* 3e série, 1888, tome XVI, p. 1120), signale *G. nucleata* dans le gisement oxfordien étudié.

Ainsi, *Glossothyris nucleata* est une forme du Malm inférieur méditerranéen. Cette espèce se prolonge cependant dans le Malm supérieur des mêmes régions.

5° Etude des échantillons du Laboratoire

La plupart des exemplaires proviennent de la Collection Gevrey, sauf quelques formes globuleuses.

Forme globuleuse : Toute une série de coquilles provenant de la Collection Kilian ont une forme globuleuse typique. Ces fossiles ont été recueillis près de Sisteron (Les Combes) dans le Tithonique. J'ai réuni 3 échantillons qui me semblent représenter 3 stades du développement. Chez la forme adulte on peut observer la commissure palléale quadrangulaire et le méplat caractéristique de la valve ventrale.

Dans cette catégorie, on peut placer 2 cartons de la Collection Gevrey, qui présentent 2 séries de petites formes globuleuses que l'on peut interpréter comme de jeunes *Glossothyris.* Ces fossiles proviennent du Tithonique de Chomérac (Ardèche). Les indications qui sont mentionnées me semblent sujettes à caution : *Pygope aliena* Oppel, *Pygope cf. nucleata* Schlotheim.

Forme à valve dorsale déprimée : 1 échantillon de la Collection Gevrey (Tithonique supérieur de Chomérac). Gevrey faisait de cette coquille un *Pygope aliena* Oppel. Je suppose que l'argument principal devait être la forte taille relative de ce *Glossothyris.* Cette coquille présente les caractères distinctifs des *Glossothyris nucleata* typiques (commissure palléale carrée, méplat ventral, forme pentagonale). Elle n'a pas la commissure latérale sinueuse qui différencie *G. aliena* (fig. 7*a,* 7*b,* pl. J).

Forme à méplat ventral creusé en une courte gouttière : 29 échantillons de la Collection Gevrey; 3 cartons groupent 27 coquilles typiques provenant de l'Oxfordien de Joyeuse (Ardèche); 1 carton réunit 2 échan-

tillons d'assez grande taille de l'Oxfordien de Crussol (Ardèche). Ces 2 coquilles sont accompagnées d'une forme de jeunesse chez laquelle commence à se creuser le sinus de la valve dorsale.

c) Glossothyris douvillei De Grossouvre, 1888.

1° Synonymie

1852 — *Terebratula nucleata* Quenstedt, Brachiopoden, p. 469, pl. XXXVII, fig. 40-45.
1871 — *Terebratula nucleata* Quenstedt, Die Brachiopoden, p. 358, pl. XLVII, fig. 93-98 et 101-110. Petrefacten Deutschlands, Bd II.
1875 — *Terebratula nucleata* Douvillé, *B.S.G.F.*, 3e série, 1875, p. 125, Fossiles jurassiques du Berry.
1888 — *Terebratula* (*Glossothyris*) *douvillei* De Grossouvre, *B.S.G.F.*, 3e série, tome XVI, p. 1120, pl. XXXVIII, fig. 3, 4, 5 ;
non *Terebratula nucleata* Zieten ;
non *Terebratula nucleata* Buch.

2° Description (fig. 9*a, b, c, d,* pl. J)

Dimensions. — Les échantillons de Grenoble mesurent 15 à 20 mm de long. La largeur est sensiblement égale à la longueur.

Analyse des caractères :

Forme générale : Cette coquille présente une grande ressemblance avec les 2 dernières variétés de *Glossothyris nucleata* étudiées ci-dessus, (valve dorsale déprimée).

Valve ventrale : La grande valve a une convexité très régulière et n'offre jamais de méplat au voisinage du front comme chez *Terebratula nucleata.*

Valve dorsale : La petite valve a une dépression plus ou moins accentuée et le lobe du test dorsal a une forme caractéristique en U. Nous donnerons à ce caractère le sens d'un critère qui permettra de distinguer les *Glossothyris nucleata et douvillei.*

3° Répartition

Glossothyris douvillei a été signalé dans le Berry, le Poitou, la Provence. Ce fossile est d'âge oxfordien.

4° Etude des échantillons du Laboratoire

Plus de 50 échantillons, dont la plupart font partie de la Collection Gevrey; 6 cartons proviennent de l'Oxfordien de Joyeuse (Ardèche)

et portent 43 échantillons typiques (fig. 2*a, b, c, d,* pl. J); 1 carton provient de l'Oxfordien de Saint-Brès (Gard) et porte la mention. *Terebratula nucleata* Schlotheim. Les coquilles sont assez mal conservées, mais elles présentent une commissure palléale en U. Pour cette raison, j'opte pour *Glossothyris douvillei.*

d) Glossothyris bouei Zeuschner sp., 1846.

1° Synonymie

1846 — *Terebratula bouei* Zeuschner, « Nowe lub niedokladnie opisane... ».
1863 — *Terebratula nucleata* Ooster, Brachiopodes des Alpes Suisses, p. 14, 15, pl. III, fig. 4-8.
1867 — *Terebratula nucleata* Alphonse Favre, Recherches géologiques, I, p. 430.
1870 — *Terebratula bouei* Zittel, Aelt. Tithombild, p. 249, pl. XXXVII, fig. 15-24.
1875 — *Terebratula bouei* E. Favre, Voirons, p. 53, pl. VII, fig. 13, 15, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. II.
1877 — *Terebratula bouei* E. Favre, La zone à Ammonites acanthieus des Alpes de la Suisse et de la Savoie, p. 77, pl. IX, fig. 10 à 12, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. IV.
1880 — 82. *Pygope bouei* Zittel, Paleontographica, 1882, p. 129.
1887 — *Pygope bouei* Haas, Brachiopodes rhétiens et Jurassiques des Alpes Vaudoises, pl. X, fig. 12, 13. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XIV.
1890 — *Pygope bouei* Toucas, *B.S.G.F.,* 3e série, tome XVIII, pl. XIV, fig. 9. Faunes des couches tithoniques de l'Ardèche.
1918 — *Glossothyris bouei* Rollier L., Synopsis des Spirobranches..., p. 262. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII.

2° Description (fig. 10 *a* et 10 *b,* pl. J)

Dimensions (chiffres donnés par E. Favre en 1877 — 2 échantillons). — L = 17 mm, 18 mm; $\frac{l}{L}$ = 1,06, 1,16 mm; $\frac{e}{L}$ = 0,67, 0,72.

Dimensions d'un type figuré de la Collection Gevrey (*B.S.G.F.* (3), t. XVIII, pl. XIV, fig. 9) : L = 15 mm; $\frac{l}{L}$ = 1,13.

Analyse des caractères :

Forme générale : Glossothyris bouei a un galbe cordiforme. C'est une coquille large, tronquée sur la région frontale, médiocrement renflée.

Valve ventrale : La grande valve est très bombée. Elle est pourvue d'un bourrelet médian bordé souvent de deux faibles dépressions.

Valve dorsale : Elle est peu convexe, sauf dans le voisinage de la charnière. Le sinus médian est très près du sommet; il devient large et profond en allant vers le front.

Commissure latérale : Elle est un peu infléchie vers le bas près de la charnière. Ceci est assez net sur l'échantillon figuré de la Collection GEVREY.

Commissure frontale : Elle est en forme de V élargi, parfois anguleux ou arrondi à l'extrémité.

3° RAPPORTS ET DIFFÉRENCES

Glossothyris bouei est une forme plus large, plus déprimée que *Gl. nucleata.* La forme moins globuleuse s'accompagne d'un crochet moins recourbé. La taille des échantillons est assez variable. Les formes décrites par E. FAVRE sont plus grandes que celles décrites par ZITTEL et par HAAS.

4° RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE

Glossothyris bouei est signalé dans de nombreux gisements du Malm supérieur. E. FAVRE décrit ce fossile dans l'étude de la zone supérieure des Voirons (Tithonique). HAAS signale *Glossothyris bouei* dans le Séquanien de Fruence près de Châtel-St-Denis, dans le Tithonique des Alpes Fribourgeoises. Ce fossile se rencontre également dans le Tithonique inférieur des Carpathes et du Tyrol. Enfin, la Collection GEVREY du Laboratoire de Grenoble renferme 2 échantillons provenant du Tithonique inférieur de Le Pouzin (Ardèche). L'une de ces coquilles a fait l'objet d'une mention au cours d'une communication de Toucas à la Société Géologique (*B.S.G.F.,* 1890 (3), t. XVIII, p. 586, pl. XIV, fig. 9).

Glossothyris bouei Zeuschner se développe donc depuis le *Séquanien* et jusqu'au *Tithonique inférieur* des provinces jurassiques mésogéennes (fig. 10 *a* et 10 *b,* pl. J). L'échantillon représenté fait partie de la Collection GEVREY. C'est celui cité par TOUCAS dans le *B.S.G.F.* de 1890.

e) Glossothyris euthymi Pictet sp., 1867.

1° SYNONYMIE

1858 — *Terebratula subcanalis* Suess, Brachiopoden der Stramberger, p. 32, pl. III, fig. 8, 11.

1867-68 — *Terebratula euthymi* Pictet, Mél. Pal., p. 106, pl. XXV, fig. 5-10 ; p. 268, pl. XLI, fig. 3.

? — *Dictyothyris subcanalis* Munster.

1875 — *Terebratula euthymi* Pillet et de Fromentel, Lemenc, p. 78, pl. IX, fig. 18, 20.

1879 — *Terebratula euthymi* E. Favre, Fossiles des couches tithoniques des Alpes Fribourgeoises, p. 51, 52, pl. V, fig. 3.

1888 — *Terebratula euthymi* De Grossouvre, *B.S.G.F.,* 1888, p. 1120, tome XVI, 3e série.

1890 — *Terebratula* (*Glossothyris*) *euthymi* Toucas, *B.S.G.F.*, 3e série, tome XVIII, Faune des couches tithoniques de l'Ardèche, p. 612.
1906 — *Terebratula* (*Pygites*) *euthymi* Buckman, Brachiopod Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., tome XLII, p. 454, pl. XLI, fig. 17.
1918 — *Glossothyris euthymi Rollier,* Synopsis des Spirobranches..., Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 261.

2° Description (fig. 11 *a, b, c, d,* pl. J)

Dimensions (chiffres donnés par Pictet, Mél. Pal., p. 106. — $L = 20$ mm; $\frac{l}{L} = 0{,}85$ à $1{,}05$; $\frac{e}{L} = 0{,}68$ à $0{,}75$.

Echantillons de la Collection Gevrey (Chomérac). — $L = 15$ à 20 mm; $\frac{l}{L} =$ aux environs de l'unité.

Analyse des caractères :

Forme générale : Glossothyris euthymi est une coquille renflée, aussi large que longue. Le maximum de largeur est au niveau du bord palléal qui est trilobé du fait de l'existence du sinus dorsal.

Valve ventrale : La grande valve plus renflée que l'autre est pourvue d'un crochet recourbé, duquel partent *deux grosses côtes* séparées par un sillon profond. Ces côtes se prolongent jusque sur le front de la coquille et le sillon qui les sépare se marque nettement dans la commissure.

Valve dorsale : La petite valve présente un sinus dont la partie médiane est occupée par un bourrelet longitudinal arrondi. Ce bourrelet, situé au fond du sinus, est moins élevé que les 2 flans de la coquille. Le long sillon médian de la grande valve et le bourrelet du sinus dorsal constituent les critères essentiels de cette espèce.

Commissures : La commissure latérale est presque droite. La commissure palléale se raccorde aux latérales par des courbes arrondies. Le bourrelet du sinus dorsal se traduit sur la commissure par une courbe arrondie convexe vers le haut. Ainsi la commissure palléale comporte 3 courbes arrondies convexes vers le haut et 2 angles aigus dirigés vers le bas (fig. 11 *d,* pl. J).

3° Rapports et différences

Glossothyris euthymi présente un rapport avec *Glossothyris nucleata.* En effet, chez *nucleata* existe un méplat de la valve ventrale qui peut

se canaliculer sur le front. *Chez Glossothyris euthymi,* il y a eu exagération de ce processus, et un sillon parcourt la valve ventrale depuis le front jusqu'au crochet.

Glossothyris euthymi est également en rapport avec des formes un peu plus récentes. PICTET observe, en effet, que les caractères particuliers de *Glossothyris euthymi* peuvent s'atténuer : le canal de la valve ventrale devient moins profond, la côte dorsale s'estompe. On passe ainsi insensiblement à des formes de même contour, mais qui ont perdu les caractères particuliers de *Glossothyris euthymi.* Il s'agit de *Glossothyris strombecki* du Valanginien. Enfin, il faut signaler que *Glossothyris euthymi* reproduit d'une façon assez remarquable les formes de jeunesse de *Pygope diphyoides.*

4° RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

PICTET a défini cette espèce dans la 2e livraison des Mélanges Paléontologiques intitulée « Etudes Paléontologiques sur la faune à *Terebratula diphyoides* de Berrias (Ardèche) ». Il s'agit donc d'un fossile d'âge berriasien. Cependant, la Collection GEVREY renferme des échantillons provenant de Chomérac et d'âge tithonique supérieur. Il semble donc que *Glossothyris euthymi* se différencie dès le Tithonique et se prolonge dans le Berriasien.

5° ETUDE DES ÉCHANTILLONS DU LABORATOIRE DE GRENOBLE

Collection GEVREY : De très nombreuses coquilles collées sur le carton n° 407 portant la mention : *Dictyothyris subcanalis* Münster, Tithonique supérieur, Chomérac (Ardèche).

Il s'agit, de toute évidence, non plus d'un *Dictyothyris,* mais bien d'un *Glossothyris* (cf. plus bas, 3e partie). En effet, le lobe caractéristique du test dorsal est bien individualisé. D'ailleurs, dans son étude de la faune des couches tithoniques de l'Ardèche, TOUCAS cite comme *Glossothyris subcanalis* (= *Glossothyris euthymi*) les échantillons de la Collection GEVREY (*B.S.G.F.,* 3e série, 1890, tome XVIII, p. 612).

Collection KILIAN : 2 échantillons en mauvais état. Tithonique supérieur, Les Combes près de Sisteron (fig. 11 *a, b, c, d,* pl. J).

f) Glossothyris strombecki Schloenbach sp., 1866.

1° SYNONYMIE

1841 — *Terebratula hippopus* Roemer, Norddeustsch. Kreid., p. 114, pl. XVI, fig. 28.

1847 — *Terebratula hippopus* d'Orbigny, Pal. fr., Terrains Crétacés, IV, pl. 508, fig. 15, 16, 17, 18, et non fig. 12, 13, 14 de la même planche.
1851 — *Terebratula hippopus* Lory, Série des terrains crétacés du département de l'Isère. *B.S.G.F.*, 2e série, tome IX, p. 56.
1861 — *Terebratula nov. sp.* Strombeck, Ueber den Gault in N.W. Deutschland, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell, p. 45.
1866 — *Terebratula Strombecki* Schloenbach, Brach. der nord deutschen..., Band I, p. 94.
1867 — *Terebratula hippopus* Pictet, Mél. Pal., 2e livraison, p. 108, pl. XXVI, fig. 3.
1872 — *Terebratula strombecki* De Loriol, Sainte Croix, p. 105 et 106.
1873 — *Terebratula strombecki* Gilliéron, Alpes de Fribourg en général et Monsalvens en particulier. Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, livre XII, p. 251.
1907 — *Terebratula strombecki* Jacob, Thèse : Etude Pal et Str. sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises, p. 23.

2° Description

Voir fig. 12 *a, b, c, d,* pl. J, qui reproduisent des dessins de Pictet.

Forme générale : Coquille renflée, sub-circulaire, dilatée sur la région palléale.

Valve ventrale : La grande valve est renflée. Elle est pourvue d'un sommet recourbé. La région médiane forme une partie saillante.

Valve dorsale : La petite valve porte une large dépression qui s'élargit vers la région palléale et qui prend naissance très près du crochet. De ce fait le lobe de la valve dorsale se recourbe peu vers le bas au niveau du front.

Commissures : La commissure palléale forme une forte saillie arrondie qui rejoint la commissure latérale en une courbe également arrondie.

3° Répartition géographique et stratigraphique

Pictet signale ce fossile dans les couches à *Terebratula diphyoides* de Berrias. Dans cette localité, *Glossothyris strombecki* accompagne *Glossothyris euthymi* et, d'après l'auteur, il semble qu'il y ait des formes de passage de l'une à l'autre espèce. Lory signale *Glossothyris strombecki* sous le nom de *Gl. hippopus* dans les assises calcaires du Fontanil entre Voreppe et Grenoble. *Glossothyris strombecki* est donc là d'âge *valanginien supérieur.* Gilliéron cite ce fossile dans les couches à *Belemnites latus* (*Duvalia lata*) de Monsalvens (Valanginien).

En conclusion, on voit que *Glossothyris strombecki* se propage dans toute l'époque valanginienne.

g) Glossothyris hippopus Roemer sp.

1° Synonymie

1841 — non *Terebratula hippopus* Roemer.
1847 — *Terebratula hippopus* d'Orbigny, Pal. fr., Terrains crétacés, tome IV, p. 85, pl. DVIII, fig. 12, 13, 14, et non fig. 15, 16, 17, 18.
1851 — non *Terebratula hippopus* Lory, *B.S.G.F.*, tome IX, 2e série, p. 56.
1867 — non *Terebratula hippopus* Pictet, Mél. Pal., 2e livraison, p. 106.
1907 — *Glossothyris hippopus* Jacob, Thèse, p. 23.

2° Description

Voir fig. 13, pl. J, qui reproduit la fig. 13, pl. 508, de la Pal. française de D'Orbigny.

Ce *Glossothyris* est moins épais, plus large, plus aliforme que l'espèce néocomienne *Glossothyris strombecki*. Le sinus frontal est moins aïgu. Le crochet qui porte deux carènes petites, latérales, est moins vigoureux, le foramen plus petit.

3° Répartition

Ce fossile est commun dans le faciès oriental des Marnes aptiennes (Thèse Ch. Jacob, 1907).

Remarque : Dans sa thèse, Ch. Jacob écrit à propos de cette Térébratule : « Généralement citée sous le nom de *Terebratula hippopus* Roemer, cette forme... n'est même pas identique à la forme néocomienne désignée à tort sous le nom de *T. hippopus* par D'Orbigny et pour laquelle Schloenbach a créé le nom de *T. strombecki*. »

Aucun échantillon des collections grenobloises ne peut être rapporté à cette espèce.

h) Glossothyris jacobi Kilian.

1° Synonymie

? — *Terebratula cf depressus* Raspail.
1907 — *Terebratula* (*Glossothyris*) nov. sp, Jacob Ch., Thèse, Etude Pal. et Strat. sur la partie moyenne des Terrains crétacés dans les Alpes françaises, p. 42.
? — *Glossothyris jacobi* Kilian, mutandi nov. sp.
? — *Glossothyris Kiliani* Jacob.

2° Description (fig. 14 et 15, pl. J)

Dimensions (Collections de Grenoble). — *Echantillons pyriteux* (Aptien sup. des Basses-Alpes : L = 21 mm ; $\frac{l}{L} = 1{,}19$.

Moules internes (Albien inf. du Vercors). — L = 10 mm ; $\frac{l}{L} = 1$ à 1,05.

Forme générale : Je reproduis ici la description de Jacob (Thèse, p. 42) : « La longueur est égale à la largeur ; la coquille est épaisse, le crochet fort, le sinus frontal bien marqué et arrondi mordant très nettement sur la grande valve ; cette nouvelle espèce rappelle tout à fait les formes du Jurassique supérieur. »

3° Répartition géographique et stratigraphique

Glossothyris jacobi caractérise le Gault et l'Aptien supérieur (Gargasien). Ch. Jacob signale ce fossile dans les gisements du Gault inférieur du Vercors et notamment à La Balme de Rencurel et Les Prés de Rencurel. Dans les Basses-Alpes, ce *Glossothyris* a été trouvé dans le Gargasien de Vergons et d'Angles. *Glossothyris jacobi* est signalé aussi dans le Gault du Var et notamment à Comps, dans le Ravin de la Croux.

4° Etude des échantillons du Laboratoire

Cette espèce, si j'en juge d'après les exemplaires de Grenoble, se présente sous deux formes.

Echantillons provenant du Gault inférieur du Vercors (Les Prés de Rencurel). — Cette forme sub-pentagonale présente un crochet très important. Sur la valve dorsale, le sinus est délimité par 2 lignes divergentes partant d'une légère éminence située très près du foramen. Le sinus est d'abord peu creusé, puis il délimite le lobe du test dorsal qui affecte une forme assez quadrangulaire.

La Collection Gevrey présente de très nombreux échantillons de cette variété (une trentaine de moules internes) (fig. 14*a, b, c, d,* pl. J). Quelques échantillons proviennent du Gault de la Croux près de Comps (Var). Deux de ces fossiles sont typiques de cette forme. Ils sont accompagnés de petites coquilles qui représentent des formes jeunes.

Echantillons provenant des Basses-Alpes. — Un carton porte 4 coquilles pyriteuses assez différentes des précédentes. La taille de ces exemplaires est plus grande et ils ont une largeur plus importante (1,20). La valve dorsale est un peu plus bombée.

Comme précédemment, le sinus commence très près du crochet au niveau d'une légère éminence. Il est d'abord très peu profond. Le lobe du test dorsal est plus arrondi que dans le 1er cas. Un échantillon semblable à ceux-ci a été représenté dans la Lethaea, mais ce type figuré a été détruit par oxydation.

Les figures 15*a*, 15*b*, 15*c* de la planche J donnent 3 vues à l'échelle I de cette variété de *Glossothyris jacobi.*

i) Etude rapide de quatre autres espèces de Glossothyris.

1° Glossothyris nepos Canavari (fig. 2, pl. J).

1882 — *Glossothyris nepos* Parona et Canavari, Brach. colitici di alcune località dell'Italia settentrionale, p. 14, Tav. X, fig. 1-4.

« Cette espèce est tellement voisine de *Terebratula aspasia* Mgh., qu'elle peut se confondre facilement avec elle.

Elle n'en diffère que par des carènes latérales à l'apex. »

Glossothyris nepos est une espèce de Dogger inférieur qui représente une forme intermédiaire entre *Glossothyris aspasia* et *Glossothyris curviconcha* Oppel. Les figures 2*a* et 2*b* de la planche J reproduisent les dessins de PARONA et CANAVARI (Tav. 10, fig. 2*a*, 2*d*).

2° Glossothyris curviconcha Oppel sp. (fig. 3, pl. J).

DIMENSIONS. — L = 17 mm ; $\frac{l}{L} = 1{,}17$.

Forme générale : Chez cette espèce, le bourrelet médian de la valve ventrale est très proéminent. La valve dorsale est renflée au niveau du crochet. Elle se creuse ensuite d'un très profond sinus médian qui va en s'accusant de plus en plus jusqu'au front où il est alors en forme de U. Les côtés restent très renflés et continuent la très forte convexité de la région cardinale. Cette particularité explique le nom de l'espèce.

Rapports et différences : Cette espèce est moins élargie que *Gl. aspasia,* dont elle a le bourrelet proéminent et la commissure palléale en U. La valve dorsale est chez l'espèce liasique beaucoup moins renflée au niveau du crochet et sur les ailes latérales.

Glossothyris curviconcha se distingue de *Glossothyris nucleata* du Malm par sa forme plus large et plus étalée.

Gisements : Glossothyris curviconcha se rencontre dans les gisements du Dogger moyen et supérieur et en particulier à La Voulte (Ardèche). Dans son étude des Alpes fribourgeoises, GILLIERON signale ce fossile

dans les calcaires sableux du Bathonien de la Perreyre (Monsalvens, 1873, p. 72, p. 247). *Glossothyris curviconcha* caractérise également le Dogger supérieur méditerranéen du Tyrol.

Les figures *3a*, *3b*, *3c*, de la planche J correspondent aux figures *6a*, *6c*, *6d*, Taf. V, de Oppel (Zeitschrift der deuts., 1863).

3° Glossothyris rupicola Zittel sp. (fig. 4, pl. J).

1863 — *Terebratula curviconcha* Oppel, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, p. 206, pl. V, fig. *6a... g.*
1870 — *Terebratula rupicola* Zittel, Aelt Tithonbild, p. 252, pl. XXXVIII, fig. 1-2.
1876 — *Terebratula cf rupicola* Favre E., Description des fossiles du Terrain Oxfordien des Alpes fribourgeoises, p. 66, pl. VII, fig. 5. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. III.
1918 — *Glossothyris rupicola* Rollier, Synopsis des Spirobranches... Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 261.

DIMENSIONS. — $\frac{l}{L} = 1{,}40$ à $1{,}56$; L = 20 mm.

Forme générale : C'est une coquille plus large que longue, à commissure palléale en U. Le bourrelet ventral est assez accusé. Les parties latérales sont développées et se prolongent au niveau du front un peu au-delà du plan du sinus.

Rapports et différences : Par sa grande largeur, cette espèce rappelle *Glossothyris aspasia* dont elle a également la commissure en U et les ailes latérales développées.

Répartition : Glossothyris rupicola est une forme du Jurassique supérieur. On le connaît depuis l'Oxfordien et l'Argovien, jusqu'au Tithonique.

Les fig. *4a*, *4b*, *4c*, pl. J (*Glossothyris rupicola*) sont exécutées d'après les figures de E. FAVRE (Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. III, pl. VII, fig. 5).

4° Glossothyris planulata Zeuschner sp.

SYNONYMIE

1846 — *Terebratula planulata* Zeuschner.
1870 — *Terebratula planulata* Zittel, Aelt Tithonbild, pl. XXXVIII, fig. 3, 4, 5.
1871 — *Terebratula diphyoides* Quenstedt, Brachiopoden, pl. XLVII, fig. 121 et 122.
1871 — *Terebratula diphoros* Quenstedt, Die Brachiopoden, pl. XLVIII, fig. 1.
1906 — *Antinomia planulata* Buckman, Brach. Homoeomorphy, Quart. journ. Geol. Soc., vol. XLII, p. 441, pl. XLI, fig. 1.
1918 — *Glossothyris planulata* Rollier L., Synopsis des Spirobranches... Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLIII, p. 261.

Glossothyris planulata est une forme du Jurassique supérieur très semblable à *Gl. rupicola.* Il diffère de ce dernier par sa moins grande largeur due au développement moins important des parties latérales de la coquille.

Les fig. *5a*, *5b*, pl. J (*Glossothyris planulata*) sont exécutées d'après BUCKMAN, Brach. Homoeomorphy, pl. XLI, fig. 1.

III. — Tableau synoptique des principales espèces de Glossothyris (fig. 10).

J'ai réuni sur un même tableau les principaux caractères morphologiques de la coquille des *Glossothyris.* Ces caractères associés à la connaissance de l'étage stratigraphique doivent permettre de reconnaître les espèces décrites. Les *Glossothyris* ont, en effet, des formes si voisines qu'il serait illusoire de s'aider de ces fossiles pour dater un terrain.

Dans le tableau synoptique j'ai rangé les espèces suivant un ordre stratigraphique et non pas suivant leur ressemblance plus ou moins grande, mais l'examen des caractères indiqués fait apparaître *3 catégories morphologiques.*

1) *Forme trilobée ou lobée.*

Les ailes latérales sont développées en 2 lobes qui dépassent nettement le plan frontal du sinus. Si, comme c'est le cas chez *Gl. aspasia* var. *major,* le lobe médian du test dorsal est aussi développé que les ailes, on obtient une forme trilobée. Cette catégorie groupe les espèces suivantes : *Glossothyris aspasia, nepos, curviconcha, rupicola, planulata.*

Pour toutes ces espèces, le rapport $\frac{l}{L}$ est supérieur ou égal à 1,15.

2) *Forme globuleuse.*

Le contour est sub-pentagonal, sub-circulaire ou sub-triangulaire. La différence entre ces contours est faible : le critère est le niveau où la largeur est maximum. Au contour sub-triangulaire correspond la largeur maximum sur le front. Aux contours sub-pentagonal et sub-circulaire, correspond la largeur maximum aux $\frac{2}{3}$ de la coquille à partir du sommet.

Cette catégorie groupe 6 espèces du tableau : *Glossothyris nucleata, chartroni, douvillei, euthymi, strombecki, jacobi.*

Pour ces espèces, le rapport $\frac{l}{L}$ est égal sensiblement à l'unité.

Caractères / Espèces	1. Rapport : $\frac{l}{L}$ #	2. Contour général	3. Aspect : (gibbuleux lobé.)	4. Commissure palléale	5. Bourrelet de la V. ventrale	6. Sinus de la V. dorsale	7. Etage
Gl. aspasia, Mgh.	1,45	Ailes lat. développées	Lobé	major minor	Développé		Lias
Gl. nepos, Can.	1,30	Ailes lat. développées	lobé		Développé carène à l'apex		dogger inf.
Gl. Curviconcha, Oppel	1,15	Ailes lat. assez développées	lobé		Développé		dogger moyen et sup.
Gl. nucleata, Schlotheim	1	Sub pentagonal	Globuleux		Méplat canaliculé sur le front		Malm
Gl. Chartroni, de Grossouvre	1	Sub Triangulaire	Globuleux		Canaliculé sur le front		Callovien
Gl. douvillei, de Grossouvre	1	Sub-pentagonal	Globuleux		Arrondi sur toute sa longueur.		Oxfordien
Gl. bouei, Zeuschner	1,15	Cordiforme	peu renflé		peu saillant		Tith. inf. ↑ Séquanien
Gl. rupicola, Zittel	1,50	Ailes lat. développées	lobé		Développé		Tithonique ↑ Oxfordien
Gl. planulata, Zeuschner	1,30	Ailes lat. assez développées	lobé		Développé		Malm
Gl. euthymi, Pictet	1	Sub Triangulaire	Globuleux		Canaliculé sur toute sa longueur		Berriasien Tithon. sup.
Gl. Strombecki, Schlönbach	1	Sub circulaire	Globuleux		médiocre		Valanginien
Gl. hippopus, Roemer	1,15	assez aliforme	peu renflé		médiocre		Aptien
Gl. jacobi, Kilian	1	Sub-pentagonal	Globuleux		Développé		Gault. Aptien sup.
Gl. Wyvillei, Davidson							Actuel

Fig. 10. — Tableau synoptique des principales espèces de *Glossothyris*.

3) *Forme peu renflée.*

Le contour est plus ou moins cordiforme, le sinus large et peu profond est limité par une commissure évasée. La largeur est plus grande que la longueur ($\frac{l}{L}$ # 1,15). Cette catégorie, intermédiaire entre les deux précédentes, réunit : *Glossothyris bouei, hippopus.*

Ces 3 types morphologiques ressortent de l'examen des colonnes 1-2-3-6 du tableau. Dans la colonne 6, pour indiquer les limites du sinus dorsal, j'ai représenté la face supérieure de chaque coquille. Ces dessins complètent les indications des 2 premières colonnes.

TROISIÈME PARTIE

PHYLOGÉNIE DES PYGOPE

Depuis la découverte des *Pygope* et la mise en évidence de l'évolution, on a tenté de rattacher entre elles les diverses formes observées et d'essayer de voir comment, à partir du grand groupe des *Terebratulidae,* ont pu se différencier des formes aussi étranges que les Térébratules perforées.

Dans la « discussion » qui termine l'ouvrage de BUCKMAN, « Brachiopod Homoeomorphy », le docteur BATHER dit qu'il faut sans doute attribuer le développement des parties latérales de la coquille des Térébratules du groupe de *P. diphya,* à la nécessité de laisser davantage de place aux bras respiratoires. Cette tendance s'observe d'ailleurs chez tous les brachiopodes depuis *Orthis biloba* et jusqu'à nos jours. L'exagération de cette tendance à une époque donnée est peut-être liée à une désoxygénation de l'eau. D'après cet auteur, il est intéressant de comparer la perforation des *Pygope* aux lunules de certains oursins plats de la famille des *Scutellidae.* Chez ces Echinodermes, l'espace nécessaire est fourni aux organes internes inter-radiaux par des saillies du test qui finalement se rencontrent en déterminant des perforations radiales.

Dans l'exposé ci-dessous, nous ne chercherons pas des raisons à la lobation particulière des *Pygope,* mais nous montrerons comment peuvent être reliés phylogénétiquement les *Pygope* s. l. et les Térébratules. Puis, supposant le phylum différencié, nous essaierons de le suivre à travers le Secondaire pour en voir l'épanouissement au Tithonique et Berriasien. Nous exposerons à ce sujet les idées que développe BUCKMAN dans son mémoire « Brachiopod Homoeomorphy » (Quart. journ. Geol. Soc., 1906, tome XLII, p. 433).

L'extinction des formes différenciées se fait rapidement au cours du Néocomien. Cependant quelques types qui ont gardé les caractères ancestraux des *Glossothyris* pourront poursuivre la lignée et atteindre l'époque actuelle. En effet, une nouvelle forme de Térébratule a été récoltée par le navire Challenger au cours de ses voyages (1873-1876). DAVIDSON a désigné cette térébratule sous le nom de : *Glossothyris wyvillei.* Elle semble représenter l'ultime descendant de la lignée des *Pygope.*

A) ORIGINE DE LA LIGNEE EVOLUTIVE DES TEREBRATULES PERFOREES

On ne connaît pas, à proprement parler, de forme de passage entre les Térébratules et les *Glossothyris* qui, d'après tous les auteurs, débutent la lignée évolutive des *Pygope*. On rattache cependant les *Glossothyris* au groupe morphologique des *Térébratules antiplicatae*. Ces térébratules présentent sur leur valve dorsale un bourrelet médian limité par deux sillons latéraux. Sur la grande valve existent les sinuosités complémentaires, c'est-à-dire, un sinus médian encadré de deux côtes.

Le type des *Térébratules antiplicatae* est *Dictyothyris coarctata* du Bathonien. C'est une petite espèce dont l'ornementation présente de fines stries rayonnantes coupées par des lignes d'accroissement concentriques. D'autres espèces de *Dictyothyris* ont une ornementation beaucoup moins nette. Si le sinus médian de la grande valve s'atténue et disparaît, le bourrelet complémentaire de la petite valve évolue de la même façon et les deux sillons que ce bourrelet séparait se trouvent réunis en un seul grand sinus qui, au niveau du front, va déterminer le lobe caractéristique des *Glossothyris*.

On voit ainsi comment a pu se faire le passage théorique du groupe des *antiplicatae* au groupe des *nucleati* ou *Glossothyris*.

Ceci n'est d'ailleurs pas uniquement une vue de l'esprit. On peut voir, comme preuve de cette théorie, le passage progressif observé par PICTET (Mél. Pal., 2e livr., 1867, p. 107) entre son *Glossothyris euthymi* et *Glossothyris strombecki* Schloenbach (= *Glossothyris hippopus* Roemer de l'auteur). *Glossothyris euthymi* est encore un véritable *Dictyothyris* à test lisse, et ce nom générique lui est d'ailleurs donné dans la Collection GEVREY du Laboratoire. Cette espèce présente, en effet, un fort bourrelet dans le sinus dorsal et un canal profond délimite deux côtes sur la valve ventrale (voir fig. 11, pl. J). PICTET observe que dans le gisement de Berrias existent des formes de passage dont le bourrelet médian dorsal est peu net et le canal de la valve ventrale peu creusé. Ainsi *Glossothyris euthymi,* forme du Berriasien, semble évoluer en donnant *Glossothyris strombecki,* forme typique du Valanginien supérieur.

D'autres faits viennent à l'appui de l'origine des *Glossothyris* à partir des *Antiplicatae*. La morphologie caractéristique de ce groupe de Térébratules se retrouve à l'état de trace, chez certaines formes de *Glossothyris nucleata* Schlotheim du Malm inférieur qui présentent sur le bord de la valve ventrale un méplat frontal et même un court sillon (cf. fig. 8, pl. J). Cette disposition se retrouve plus accusée chez *Glossothyris chartroni* De Grossouvre (Callovien de l'Ouest de la

France). La marque de cette origine se retrouve même, encore, chez les *Pygope* s. str. Chez *Pygope diphyoides,* ne peut-on pas voir dans la côte médiane de la dépression apiciale dorsale et le canal du bourrelet ventral, la persistance d'un caractère ancestral ? C'est d'ailleurs ainsi que DOUVILLÉ interprète les caractères de *Pygope diphyoides* dans son étude sur « Quelques genres de Brachiopodes » (*B.S.G.F.,* 1879, 3e série, tome VII, p. 251).

Signalons toutefois que DOUVILLÉ confond à ce propos les espèces *diphyoides* et *janitor.*

B) LA THEORIE DE BUCKMAN

I. — Exposé des idées de Buckman.

Dans le « Quarteley journal Geol. Soc. », vol. LXII (1906), BUCKMAN publie un important travail intitulé : « Brachiopod Homoeomorphy ». Les idées de BUCKMAN sont intéressantes, car cet auteur établit des liens phylogéniques entre la plupart des formes que nous venons d'étudier. BUCKMAN, au contraire de ZITTEL, ne réunit pas sous un seul nom générique les différentes espèces que nous avons décrites. Cet auteur définit trois lignées évolutives parallèles correspondant à 3 genres voisins : *G. Antinomia, G. Pygope, G. Pygites.*

Pour ces trois genres évoluant de la même façon, BUCKMAN décrit quatre stades évolutifs successifs : *le stade Glossothyris* (Glossothyridoid stage) ; *le stade bifide* (Bifidate stage) ; *le stade perforé* (Perforate stage) ; *le stade imperforé* (Imperforate stage).

Suivant BUCKMAN, il y a donc *Orthogénèse parallèle* chez trois genres voisins de Brachiopodes qui présentent au cours de leur évolution les mêmes stades morphologiques. Cette façon de voir explique le titre du mémoire : « Homéomorphie chez les Brachiopodes ».

La fig. 11 représente les degrés les plus importants que considère BUCKMAN.

Le genre *Antinomia* correspond, parmi les Térébratules perforées, au groupe des *Pygope* à trou petit et rapproché du sommet (2e groupe de notre classification). Le genre *Pygope* de BUCKMAN correspond dans les stades perforé et bifide à l'espèce : *Pygope janitor,* alors que le genre *Pygites* de cet auteur correspond dans ces mêmes stades à l'espèce : *Pygope diphyoides.*

Au cours du stade perforé, l'évolution conduit, d'après BUCKMAN, à des formes de plus en plus étroites, par suite de l'arrondissement des

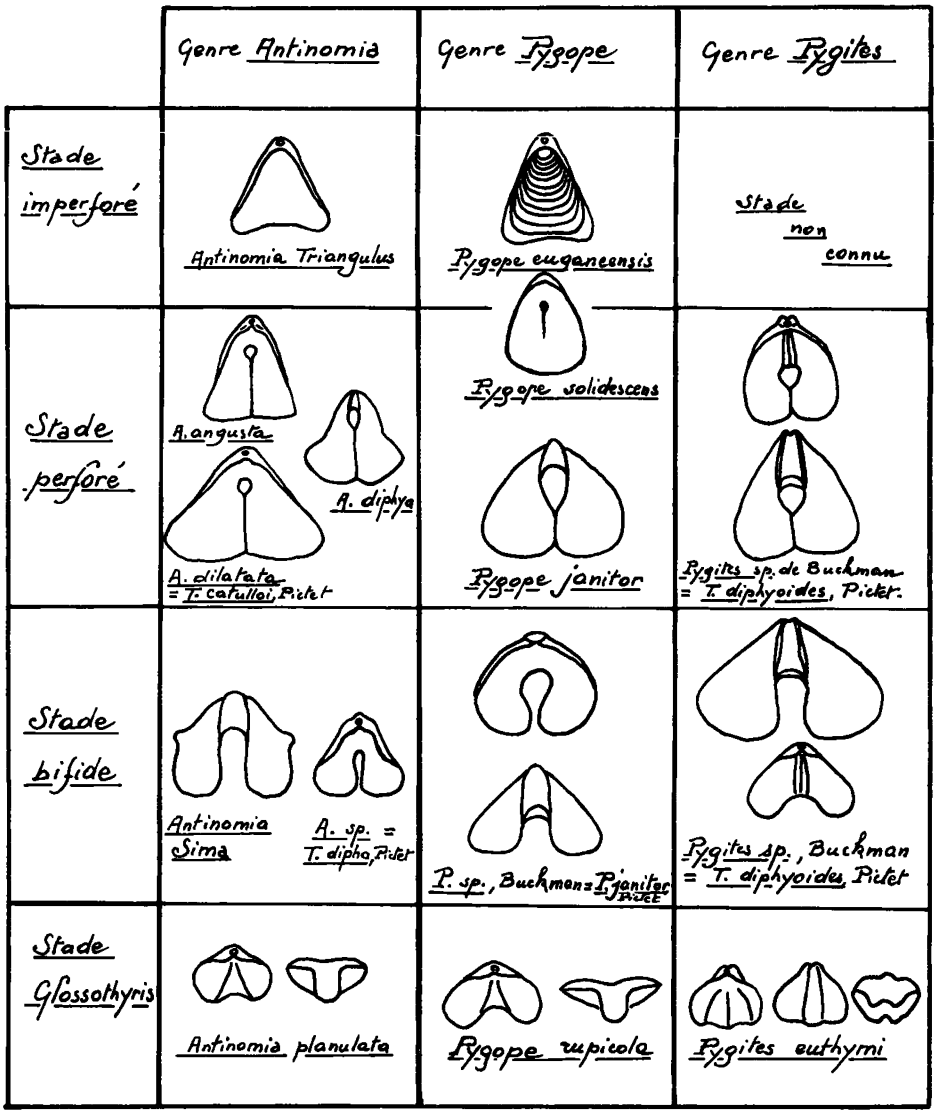

Fig. 11. — Evolution des Térébratules perforées, d'après Buckman.

angles latéraux. Ceci est visible dans les trois lignées. Pour le genre *Pygites,* l'expression ultime pourrait être, d'après l'auteur, la variété ovale de PICTET qui correspond à une largeur minimum. La perte de largeur aboutit pour le genre *Pygope* de BUCKMAN à une forme sub-perforée :

Pygope solidescens qui constitue un passage évident au stade imperforé. Le genre *Antinomia* correspond à un assez grand nombre d'espèces, puisque BUCKMAN y laisse groupés notamment tous les représentants de notre second groupe (*P. diphya, catulloi, sima*). Ici, deux voies semblent possibles pour atteindre le stade imperforé représenté par *Antinomia pileus* (= *Pygope triangulus*). Ce sont, d'une part, *Antinomia sima, dilatata* (*catulloi*), *angusta* ; d'autre part, *Antinomia diphya*. La perte de largeur est surtout bien mise en évidence par l'espèce *Antinomia angusta* Buckman, qui correspond à une variété étroite de *Pygope catulloi* Pictet.

En terminant cette étude du système de BUCKMAN, il faut encore signaler deux idées intéressantes, exposées par l'auteur dans son mémoire de 1906 (p. 438 et 439).

Selon BUCKMAN, *Terebratula triangulus* semble amorcer un nouveau cycle évolutif. Ce *Pygope* non perforé correspondrait à un stade *Glosso thyris* d'un cycle semblable au précédent. En effet, la valve dorsale de cette espèce montre une ébauche de sinus et le développement de cette valve sur le front équivaut au lobe caractéristique des *Glossothyris*.

Dans les terrains liasiques on connaît *Glossothyris aspasia* et *Terebratula erbaensis*. BUCKMAN, à propos de ces 2 espèces, se demande s'il ne faut pas voir là le début et la fin d'un cycle évolutif analogue à ceux qui se déroulent au cours du Tithonique et du Berriasien. *Glossothyris aspasia* correspondrait au 1er stade, alors que *Terebratula erbaensis* représenterait le stade imperforé. Un cycle complet se serait donc déroulé au cours du Lias et ne serait connu que par ses stades extrêmes. La découverte d'une Térébratule perforée dans les terrains liasiques constituerait une belle vérification de cette idée et même de toute la théorie de BUCKMAN.

II. — Critique du système de Buckman.

a) Critiques concernant la filiation générale des espèces.

Dans la synthèse de BUCKMAN, les Térébratules perforées dérivent des *Glossothyris* et les formes non perforées résultent d'une réduction progressive du trou des espèces *janitor, diphya, catulloi*. Cette réduction du trou est la conséquence d'une diminution de la largeur [2] qui conduit notamment chez *Pygope janitor* à une forme de transition (*Pygope soli descens*). Le système de BUCKMAN repose donc classiquement sur le passage

[2] A propos de *Pygope catulloi* var. *concava*, je supposais (p. 65) que la rançon de la longévité de l'espèce était un accroissement de la largeur sur le front. Ceci paraît contredire les idées ci-dessus. Mais il s'agit à présent de conceptions générales et non plus de l'interprétation d'une seule coquille.

de diverses espèces de *Glossothyris* aux Térébratules perforées par allongement des ailes latérales de la coquille, alors que la partie médiane de celle-ci reste bloquée par le lobe du test dorsal. Mais l'originalité de cette synthèse est le passage des formes perforées aux formes imperforées. BUCKMAN voit pour preuve de cette filiation l'existence du *Pygope solidescens*. Ce fossile ne présente plus de trou mais porte la marque très nette d'une perforation en voie de disparition. Il semble difficile, dans ces conditions, de ne pas admettre avec BUCKMAN le passage des formes perforées à celles non perforées. Nous l'admettons d'autant plus volontiers qu'il établit un lien de filiation entre des Térébratules qui ont porté quelquefois le même nom et que nous avons étudiées plus haut. Mais pour rester objectif, il faut faire au moins une remarque.

Le passage d'une forme à l'autre est du point de vue anatomique très possible, car la présence de la perforation n'entraîne pas de modification importante du plan d'organisation de l'animal (cf. PICTET, Mél. Pal., p. 154) ; mais, il semble qu'une marque témoignant de ce passage devrait être retrouvée sur la coquille des *Pygope non perforés*. Or, je n'ai pu trouver sur les échantillons de Grenoble ou sur les figures accompagnant les descriptions, aucune irrégularité dans le dessin des stries d'accroissement qui puisse laisser supposer une telle filiation. BUCKMAN relève d'ailleurs lui-même cette difficulté en reconnaissant n'avoir pas été capable de discerner, dans beaucoup d'exemplaires, des traces de cicatrices ou d'irrégularités des lignes de croissance. Cette remarque de l'auteur laisse supposer qu'il a pu voir sur certaines coquilles les traces d'une ancienne perforation, et cela apporte finalement un nouvel argument à sa théorie (Brachiopod Homoeomorphy, p. 444).

D'autre part, la répartition stratigraphique des *Pygope* correspond assez bien au point de vue de BUCKMAN. Les formes non perforées débutent, en effet, dans le Tithonique et se poursuivent dans le Berriasien : on peut donc admettre qu'elles succèdent aux *Pygope diphya, catulloi, janitor,* tous d'âge tithonique.

On peut encore remarquer que la disparition du trou après une diminution progressive de la largeur vient, dans une certaine mesure, à l'encontre de la loi d'augmentation de taille chez les invertébrés. Ainsi, après une longue progression qui a permis la différenciation de certains *Glossothyris,* il y a donc régression. En vertu du caractère irréversible de l'évolution, il faut alors s'attendre à ce que les formes non perforées soient d'une manière générale plus petites que les formes perforées. C'est bien ce que l'on peut observer sur les échantillons du Laboratoire et les figures des divers ouvrages. Ceci est en faveur de la filiation admise par BUCKMAN.

b) Critiques concernant la multiplication des genres et des espèces.

BUCKMAN considère trois genres et beaucoup plus d'espèces que nous en avons décrites. La théorie de cet auteur, si attrayante qu'elle soit, ne peut à ce point de vue être adoptée sans retouches.

1° *La multiplication des genres.*

Il est difficile d'admettre l'éclatement du groupe des Térébratules perforées en 3 genres : *Antinomia, Pygope* et *Pygites.* Les Térébratules perforées semblent constituer un groupe bien défini auquel on peut rattacher, comme l'a fait ZITTEL, les *Glossothyris* et les formes non perforées.

BUCKMAN avait besoin pour sa démonstration de considérer un matériel aussi hétérogène que possible, afin de bien faire ressortir la commune évolution des différents genres. Cet auteur admet donc, à priori, un triple départ à partir de la grande famille des *Terebratulidae* et chacun de ces départs correspond à un genre. Somme toute, BUCKMAN suppose qu'il y a *polyphylétisme* et il trouve alors remarquable l'évolution semblable de chaque lignée. Dans l'hypothèse d'un polyphylétisme, l'homéomorphie est en effet remarquable, mais elle devient toute naturelle, si l'on suppose une évolution monophylétique. La grande ressemblance qui existe entre les espèces perforées semble bien établir qu'il s'agit d'une seule lignée et, pour cette raison, nous préférons adopter l'hypothèse d'un monophylétisme.

2° *La multiplication des espèces.*

BUCKMAN, ayant défini 3 genres, se livre pour les meubler à une véritable pulvérisation des espèces. Cette tendance de l'auteur est surtout sensible pour *Pygope janitor* et *Pygope diphyoides* (genre *Pygites*). *Pygope janitor* Pictet éclate en cinq espèces, dont une à lobes disjoints. Il est intéressant de donner la correspondance entre les espèces de BUCKMAN et les variétés définies par PICTET.

Pygope sp. Buckman (fig. 10, pl. XLI)
= *Pygope janitor* Pictet à lobes désunis.

Pygope sp. Buckman (fig. 11, pl. XLI)
= *Pygope janitor* Pictet à lobes tangents.

Pygope janitor Buckman (fig. 12, pl. XLI)
= *Pygope janitor* Pictet, sub-triangulaire.

Pygope deltoides Buckman (fig. 13, pl. XLI)
= *Pygope janitor* Pictet, à lobes jointifs arrondis.

Pygope duvali Buckman (fig. 14, pl. XLI)
= *Pygope janitor* Pictet, à lobes jointifs arrondis.

Pygope diphyoides d'Orbigny est démembré également en cinq espèces, auxquelles BUCKMAN n'attribue d'ailleurs pas de nom nouveau, et qui correspondent en gros aux variétés de PICTET.

En ce qui concerne les formes dissociées, BUCKMAN reprend à son compte la conception de ZEUSCHNER dénoncée par PICTET. En effet, BUCKMAN fait de l'état dissocié un caractère spécifique, et il définit plusieurs espèces sur ce critère. En fait, l'interprétation des formes à lobes disjoints est délicate. S'il ne s'agit que de formes de croissance, on comprend mal pourquoi de tels états sont fréquents chez les espèces à grand trou (*P. janitor, P. diphyoides*) et rares chez les espèces à trou petit et rapproché du sommet. D'autre part, le passage phylogénique à l'état dissocié est dans le sens naturel de l'évolution du groupe, et BUCKMAN voit là un stade évolutif (stade bifide). Si l'on veut faire descendre les *Pygope* s. str. du genre *Glossothyris,* il est indispensable d'admettre le stade bifide de BUCKMAN, mais le passage à ce stade a dû être assez transitoire pour la plupart des formes. Seul *Pygope sima* se serait maintenu à cet état. Rapidement les *Pygope* se sont ensuite différenciés, mais au moins pour les espèces à grand trou l'ontogénie a gardé l'image de l'évolution antérieure.

Il reste maintenant à essayer de mettre en accord le système à priori polyphylétique de BUCKMAN avec une conception qui veut être plus axée sur l'homogénéité du groupe des Térébratules perforées. Cela fera l'objet de la conclusion de cette troisième partie.

C) CONCLUSION

Nous avons vu comment on peut faire dériver les *Glossothyris* du groupe des *Terebratules Antiplicatae.* Cette différenciation a dû avoir lieu vers la fin du Trias et durant l'Infra-Lias. La lignée ainsi différenciée va se montrer particulièrement active et émettre de nombreuses branches latérales tout au cours du Secondaire.

Dès le Lias, ont lieu plusieurs tentatives de différenciation à partir de l'axe du phylum, dont les formes peu nombreuses et très mutantes n'ont pu se fossiliser. L'une de ces tentatives donne *Glossothyris aspasia.* Du rameau de *Glossothyris aspasia,* ou d'un rameau de même valeur, part une ramification qui conduit à *Pygope erbaensis.* Peut-être retrouverons-nous les éléments perforés qui devraient s'intercaler entre le stade *Glossothyris* et les formes *Pygope* non perforées.

Au Dogger, plusieurs départs ont lieu. On ne peut dire si ces tentatives conduisent ou non à des formes perforées. En tout cas, aucune Térébratule trouée n'a été trouvée à ce niveau.

Au cours du Jurassique supérieur, le phylum atteint son maximum de développement et de nombreuses formes perforées vont se différencier.

Dès le Malm inférieur se détache le rameau important qui conduit à *Glossothyris planulata.* De ce rameau se détache la lignée des *Pygope* à trou réduit, formes qui ont été précédées par des coquilles bifides comme *Pygope sima.*

La branche conduisant à *Pygope janitor* se détache également au cours du Malm et est vraisemblablement un peu plus tardive. BUCKMAN place à la base *Glossothyris rupicola* Zittel. La fin évolutive de cette tentative est, d'après BUCKMAN, *Pygope euganeensis* et *Pygope rectangularis,* alors que *Pygope triangulus* serait l'aboutissement du rameau précédent.

A la limite Jurassique-Crétacé se détache la ramification qui conduira à *Pygope diphyoides.* On peut admettre que le départ a lieu avec *Glossothyris euthymi,* forme qui présente les caractères ancestraux du phylum et qui, pour cette raison, peut être considérée comme très proche d'un type souche. Les caractères mal fixés de *Glossothyris euthymi* confirment cette hypothèse. L'observation de PICTET sur les formes de passage de cette espèce à *Glossothyris strombecki* du Valanginien acquiert ainsi plus de valeur. A partir du Crétacé, le phylum ne présente plus qu'une activité réduite. Quelques tentatives de différenciation ont lieu encore à l'Aptien et à l'Albien avec *Glossothyris hippopus* et *Glossothyris jacobi.* Pendant tout le Tertiaire, le phylum se maintient à l'état latent et ne doit différencier que quelques rares espèces non encore connues fossiles. A l'époque actuelle, la lignée est encore représentée par *Glossothyris wyvillei* qui est l'ultime descendant des *Pygope.*

Ainsi les *Pygope* suivent le sort général de la classe des Brachiopodes qui, très prospère aux ères Primaire et Secondaire, se trouve réduite aujourd'hui à quelques rares formes.

La fig. 12 résume la filiation adoptée et indique les rapports phylétiques et chronologiques des différentes espèces du genre *Pygope* Zittel. Le graphique reproduit les filiations de BUCKMAN, mais un axe commun atteste que toutes les espèces ont la même origine.

Trois espèces : *Glossothyris nucleata, Glossothyris chartroni, Glossothyris euthymi,* ont été placées très près de l'axe du phylum. Ces différentes formes présentent un canal plus ou moins long (ou tout au moins un méplat) sur la valve ventrale et un bourrelet plus ou moins accusé dans le fond du sinus dorsal. Ces caractères représentent des traits ancestraux qui témoignent de l'origine à partir des *Térébratules Antiplicatae.* Nous supposons donc que dans l'axe ces caractères primitifs se maintiennent, mais qu'ils disparaissent d'une façon rapide dans les branches laté-

rales. Dans cette optique, il faut placer *Pygope diphyoides* dans une position assez proche de l'axe phylétique. Chez cette espèce, les caractères primitifs cités persistent. Cependant, nous avons vu (p. 18) que les échantillons de l'Hauterivien présentent une atténuation nette de ces caractères, et cela vient confirmer ce qui est dit ici.

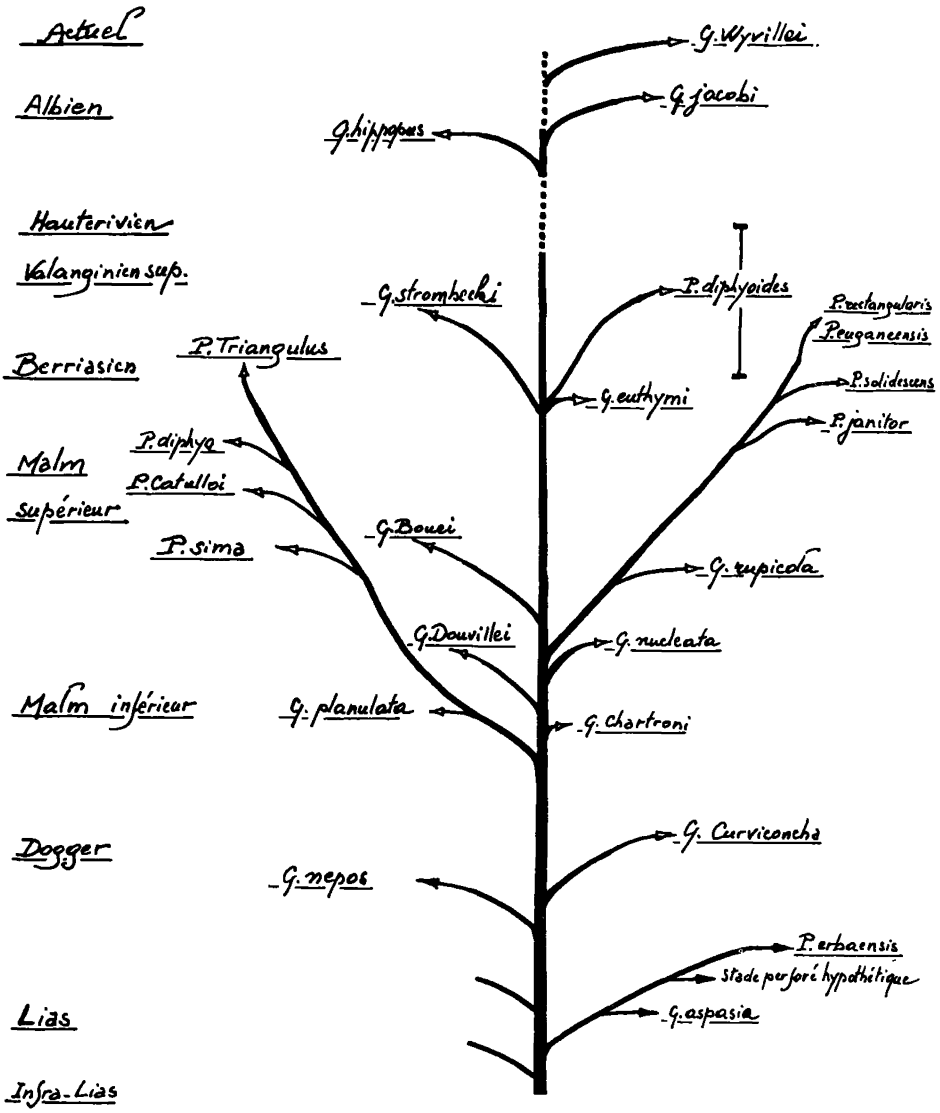

Fig. 12. — Rapports des différentes espèces du genre *Pygope*, Zittel.

BIBLIOGRAPHIE

Abréviation :

B.S.G.F. : Bulletin de la Société Géologique de France.

1. ANDRÉA (1763). — Briefs aus der Schweiz, p. 11, fig. f, 2e édition.
2. ARCHIAC (1851). — Histoire des progrès de la Géologie : De l'étage néocomien entre Blieux et Barrème, tome IV, p. 503.
3. BENECKE (1866). — Uber Trias and jura in den Sudalpen, p. 176.
4. BRONN (H. G.) (1849). — *Index Palaentologicus,* p. 1059-1245.
   — (1851). — *Lethaea geognostica.*
5. BRUGUIÈRES (J. G.) (1792). — Sur deux nouvelles espèces de Térébratules fossiles (*Choix des Mémoires sur divers objets d'Hist. Nat. formant les Collections du journ. d'Hist. nat.,* vol. I, p. 419-427, pl. XXII).
   — (1797). — *Tableau et Encyclopédie des trois règnes de la Nature* (vol. II of plates), pl. CCXL, fig. 4-6, et pl. CCXLI, fig. 1.
   — (1827). — *Encyclopédie Méthodique,* pl. CCXL, fig. 4-6; pl. CCXLI, fig. 1.
6. BRUNNER (1827). — *Geogn. Beschr. des Storkhorns,* p. 53.
7. BUCH (L. von) (1835). — Ueber Terebralten (*Abh. k. Akad. Wiss.,* p. 21-144, pl. I-III.
   — (1838). — Ueber Terebralten traduction fse.) (*Mém. Soc. Géol. Suisse,* tome III, p. 196, pl. XVIII et XX).
   — (1838). — Essai d'une classification et d'une description des Térébratules (*B.S.G.F.,* 1re série, vol. III, p. 105 178, pl. XIII et XVI).
8. BUCKMANN (S. S.) (1906). — Brachiopod Homoeomorphy (*Quart. journ. Geol. Soc.,* vol. LXII, p. 433-455, pl. XLI).
9. CANAVARI (M.) (1880). — I Brachiopodi degli strati a Terebratula aspasia, Mgh. nell'Appennino centrale (*Atti. R. Acc. dei Lincei,* p. 10-12, Tav. I).
   — (1882). — Butz sur fauna des unteren Lias von Spezia (*Paleontographica,* XXIX Band, III Lief, p. 129, Tav. XV, fig. 1-2).
   — (1888). — Fauna del Lias inferiore di Spezia, p. 10-11, Tav. I, fig. 3-4 (*Memorie del Regio comitato Geologico d'Italia,* vol. III, 2e Partie).
10. CATULLO (T. A.) (1827). — « *Saggio di Zoologia fossile* », pl. V, fig. *p, q, r, s, t,* p. 169 et 240.
    — (1829). — « Sopra alcuni Terreni adequabili alla Formazione di Sedimento inferiore delle Provincie Austro Venete, e sopra varie Specie fossili Trovate nel Terreno di sedimento medio » (*Annali di Storia Naturale,* Bologna, vol. I, p. 297-318, pl. V).
    — (1836). — *Leonh. u. Bronn,* p. 489.
    — (1840). — « Osservazioni Geognostico Zoologiche » (*Nuov. Saggi I. R. Accad. di Scienze, Lettere, ed Arti in Padova,* vol. V, p. 217-242, pl. II).
    — (1850). — On the Epiolitic Rocks of the Venetian Alps (*Quart. journ. Geol. Soc.,* vol. VII, p. 66-76).

11. COLUMNA (F.) (1606). — *Minus cognitarum Stirpium aliquot, ac etiam rariorum nostro coelo orcentum,* pl. XXXVI et p. 4 de la partie intitulée : Aquitilium & Terrestrium...

12. COQUAND (H.) (1876-1877). — Sur l'âge de la Térébratule janitor (*B.S.G.F.,* 3e série, tome V, p. 148-155).

13. DALI (W. H.) (1877). — Index to the Names... of the class Brachiopoda (*Bull. U.S. Nat. Mus.,* n° 8).

14. DAVIDSON (Th.) (1850). — *Ann. and. Mag. of Nat. Hist.,* 2e série, tome V, p. 457, pl. XIII, fig. 20.
— (1869). — Note (to a paper by E.B. Tawney : occurence of T. diphya) (*Quart. journ. Geol. Soc.,* vol. XXV, p. 308-309).
— (1884). — A Monograph of the Brithish fossil brachiopoda (*Paleontographical Society,* t. XXXVIII, fasc. V, part. 3, p. 360).

15. DAVIDSON (Th.) and DALTON (W. H.) (1886). — Bibliography of the Brachiopoda (*Paleontographical Society,* vol. VI, tome XXXIX).

16. DESLONGCHAMP (E.) (1862, 1886). — Etude critique sur les Brachiopodes, p. 153 à 155, 208, 213, 215, 273.
— (1885). — *Paléontologie Française.* Terrains Jurassiques. Brachiopodes.

17. DOUVILLE (H.) (1879). — Note sur quelques genres de Brachiopodes (*B.S.G.F.,* 3e série, tome VII, p. 251 à 267).
— (1875). — Fossiles jurassiques du Berry (*B.S.G.F.,* 5e série, vol. III, p. 125).
— (1886). — Sur quelques Brachiopodes du Terrain jurassique, p. 61, Rouillé, Auxerre.

18. DUCRET (1860). — De l'Urgovien supérieur du Pont St-Clair près d'Annecy (*Revue Savoisienne,* 15 février, p. 14).

19. DUMORTIER (1861). — Sur quelques gisements de l'Oxfordien inférieur de l'Ardèche, p. 43, Savy, Paris.

20. FAVRE (A.) (1867). — Recherches géologiques, vol. I, p. 430.

21. FAVRE (E.) (1870). — Moléson, p. 37.
— (1874-1875). — Description des fossiles du Terrain jurassique de la Montagne des Voirons (Savoie), p. 53, pl. VII, Savy, Paris; Georg, Genève et Bâle.
— (1876). — Fossiles du Terrain Oxfordien des Alpes fribourgeoises, p. 66, pl. VII, fig. 5.
— (1877). — La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie, p. 77, pl. IX (*Mém. Soc. Pal. Suisse,* vol. IV).
— (1879). — Fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises, p. 47-52 (*Mém. Soc. Pal. Suisse,* vol. VI, pl. IV, fig. 8, et pl. V, fig. 1).

22. FICHEUR (E.) (1891). — Sur la situation des couches à Terebratula diphya dans l'Oxfordien supérieur à l'Ouarsenis (Algérie) (*B.S.G.F.,* 3e série, tome XIX, p. 556-563).

23. FISCHER (P.) (1887). — Manuel de Conchyologie et de Paléontologie conchyo logique, p. 1316, Savy, Paris.

24. DE FROMENTEL. — Voir PILLET et DE FROMENTEL.

25. GEMMELLARO (G. G.) (1870). — Fauna del Calcare a T. janitor del Nord di Sicilia, Part. III.
— (1874). — Sopra alcune faune giur. e liass, p. 63, Tav. XI, fig. 1-3.

26. GILLIERON (V.) (1873). — Alpes de Fribourg en général et Monsalvens en particulier (*Matériaux pour la carte géologique de la Suisse,* livre XII, p. 247-251).

27. GLOCKER (E. F.) (1871). — Bemerkungen ueber einige Terebrateln aus dem Jurakalk Mährens & Ungarns (*Nova Acta Acad. Caes. Leop.*, vol. XXI, p. 493-516, pl. XXXV).

28. GRAY (J. E.) (1853). — Catalogue of the Mollusca in the British Museum, Part. IV, Brachiopoda ancylopoda or Lamp-Shells.

29. DE GROSSOUVRE (A.) (1888). — Compte rendu de l'excursion du 4 septembre, de Saint-Amand à Châteauneuf-sur-Cher (*B.S.G.F.*, 3e série, tome XVI, p. 1120).

— (1891). — Callovien de l'Ouest de la France (*B.S.G.F.*, 3e série, tome XIX, p. 255-257, pl. IX, fig. 9 à 11).

30. GUEMBEL (C. W. von) (1861). — Geognostiche Berschreibung des bayerischen Alpengebirges und Seines Vorlandes, vol. I.

31. HAAS (H.) (1887). — Brachiopodes rhétiens et Jurassiques des Alpes Vaudoises (*Mém. Soc. Pal. Suisse,* vol. XIV, p. 116-119).

— (1890). — Jurassiche Brachiopoden des Schweizerischen Jura (*Mém. Soc. Pal. Suisse,* vol. XVII, p. 97; vol. XX, Taf. XV, fig. 1-4).

32. HAUG (E.) (1899). — Portlandien, Tithonique et Volgien (*B.S.G.F.*, 3e série, vol. XXVI, p. 217).

33. HÉBERT (1873-1874). — Calcaires à T. moravica et diphyakalk (*B.S.G.F.*, 3e série, tome II, p. 160).

— (1877-1878). — Gisements de la T. janitor (*B.S.G.F.*, 3e série, tome VI, p. 108, 110).

— (1883). — Couches à T. janitor, Am. Transitorius... (*B.S.G.F.*, 3e série, tome XI, p. 400 et 405).

34. HERMITE (H.) (1878-1879). — Position qu'occupent à l'île Majorque les T. diphya et janitor (*B.S.G.F.*, 3e série, tome VII, p. 207).

35. HUGUENIN (1874). — Zone à A. tenuilobatus de Crussol (Ardèche) (*B.S.G.F.*, 2e série, tome II, p. 522-526).

36. JACOB (Ch.) (1907). — Etudes paléontologique et stratigraphique sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises, p. 23-42, Allier, Grenoble.

37. KILIAN (W.) (1899). — *B.S.G.F.*, 3e série, vol. XXVI, p. 430.

— (1903). — Découverte d'un Pygope dans le Jurassique supérieur du Briançonnais (*B.S.G.F.*, 4e série, tome III, p. 253).

— (1910). — Fauna der unteren Valendis-Stufe (*Lethaea geognostica,* II Teil, Das Mesozoicum).

— (1911). — Présentation d'un Pygope diphya du tithonique supérieur (*C.R.S.G.F.*, 1911, p. 127).

38. KOTANSKI (K.) et RADWANSKI (A.) (1959). — Fauna Z Pyope diphya i limburgity w tytonie wierchowym Osobitej (*Acta Geologica Polonica,* vol. IX, n° 4).

39. LAMARCK (1819). — Animaux sans vertèbres, 1re édition, tome VI, p. 250.

— (1836). — Animaux sans vertèbres, 2e édition, tome VII, p. 335.

40. LINK (H. F.) (1830). — Handbuch der physikalischen Erdbeschreibung, vol. II, Abh. I, p. 451.

41. De Loriol (P.) (1872). — Sainte-Croix, p. 105-106.
— (1878). — Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus de Baden (Argovie), p. 172-173, Taf. XXIII, fig. 16-18 (*Mém. Soc. Pal. Suisse,* vol. V).

42. Lory (Ch.) (1851). — Sur la série des terrains crétacés du département de l'Isère (*B.S.G.F.,* 2e série, tome IX, p. 56).
— (1852). — Note sur les Terrains du Dévoluy (H.-A.) (De l'étage néocomien des Hautes-Alpes) (*B.S.G.F.,* 2e série, tome X, p. 22).
— (1854). — Note sur les terrains crétacés du vallon de la Charce et de quelques autres points du département de la Drôme (*B.S.G.F.,* 2e série, tome XI, p. 781).
— (1866). — Gisement de la janitor dans le calcaire de Lémenc près de Chambéry (*B.S.G.F.,* 2e série, tome XXIII, p. 518).

43. Meneghini (1863). — Nuovi fossili toscani, p. 13.
— (1867, 1881). — Les fossiles du calcaire rouge ammonitique (*Paléontologie Lombarde,* 4e série, p. 168, pl. XXXI).

44. Moret (L.) (1940). — Manuel de Paléontologie animale, Masson, Paris.

45. De Mortillet (G.) (1858). — Géologie et Minéralogie de la Savoie; De l'étage néocomien, p. 233, Savigner, Chambéry.
— (1866-1867). — Gisement des Térébratules trouées (*B.S.G.F.,* 2e série, tome XXIV, p. 395).

46. Newman (E.) (1844). — Note on Duval's Fossil Terebratula (*Zoologist,* vol. II, p. 679-680).

47. Ooster (W. A.) (1863). — Pétrifications remarquables des Alpes Suisses = Brachiopodes, p. 14-15, pl. III, fig. 4-8; p. 18, pl. IV, fig. 9-14, Georg, Genève et Bâle.

48. Oppel (1863). — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, p. 206, pl. V, fig. 6 *a* ... *g*.

49. D'Orbigny (A.) (1847). — *Annales des Sc. Nat.,* 3e série, tome VIII, pl. VII, fig. 3-8.
— (1847). — *Paléontologie Française.* Terrains crétacés, vol. IV, p. 85, 89, pl. 508-509, Bertrand, Paris.
— (1850). — *Prodrome,* tome II, p. 108, Masson, Paris.

50. Orsini (1855). — Voir Spada et Orsini.

51. Parkinson (J.) (1811). — Organic remains, vol. III, p. 229, pl. XVI, fig. 4 et 8. Parona (C. F.) et Canavari (M.) (1882). — « Brachiop. oolitici di alcune località dell'Italia settentrionale », p. 14, Tav. X, fig. 1-4, Nistri, Pisa.

52. Parona (C. F.) (1883). — Contributo allo studio della fauna liass. dell'App. Centr. (*Atti R. Acc. dei Lincei,* p. 97).
— (1895). — Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con Posidonomya alpina nei Setti Communi, p. 30.

53. Pictet (F. J.) (1867). — *a*) Etudes Paléontologiques sur la faune à Terebratula diphyoides de Berrias (Ardèche) (*Mélanges Paléontologiques,* 2e livraison, p. 99-103, pl. XXIII et XXIV; p. 106-108, pl. XXV, fig. 5 à 10, pl. XXVI, fig. 3. Ramboz et Schuchardt, Genève).
b) Etude Monographique des Térébratules du groupe de la T. diphya (*Mélanges Paléontologiques,* 3e livraison, p. 135-202, pl. XXIX à XXXIV. Ramboz et Schuchardt, Genève).

PICTET (F. J.) (1868). — Etude provisoire des Fossiles de la Porte de France, d'Aizy et de Lémenc (Brachiopodes) (*Mélanges Paléontologiques,* 4e livraison, p. 264-272. Ramboz et Schuchardt, Genève).

54. PILLET et DE FROMENTEL (1875). — Description géologique et Paléontologique de la Colline Lémenc sur Chambéry, p. 56, pl. VI, fig. 9-11; p. 78, pl. IX, fig. 18-20. Chatelain, Chambéry.

55. PIVETEAU (1952). — Traité de Paléontologie, Masson, Paris.

56. PUSCH (G. G.) (1837). — Polens Paläontologie, p. 15, pl. III, fig. 13.

57. QUENSTEDT (F. A.) (1852). — Brachiopoden, p. 469, pl. XXXVII, fig. 40-45.
— (1858). — Der jura, p. 638.
— (1871). — Petrefacten Deutschlands. Band II : Die Brachiopoden Fues's Verlag (R. Reisland), Leipzig.

58. RADWANSKI (A.) (1959). — Voir KOTANSKI (Z.) et RADWANSKI (A).

59. REGNES (1861). — Etudes sur le synchronisme de l'étage néocomien des Hautes-Alpes de l'Ardèche et du Gard, p. 80, 86 et 89.

60. ROEMER (1841). — Norddeutsch. Kreid, p. 114, pl. XVI, fig. 2-8.

61. ROLLIER (L.) (1918). — Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) jurassiques Celto-Souabes, 3e Partie : Térébratulidae, p. 253, 263 (*Mém. Soc. Pal. Suisse,* vol. XLIII).

62. ROMAN (F.) (1934). — Sur la présence de Pygope diphyoides Pictet dans l'Hauterivien moyen de la chaîne de Nyons (Drôme) (*Compte rendu sommaire des séances de la Société Géologique de France,* 1934, p. 150-151).

63. ROTHPLETZ (A.) (1886-1887). — Vilser Alpen (*Paleontographica,* p. 114-115).

64. SCHLOENBACH (1866). — Brach. der Nord deutschen..., Band I, p. 94.

65. SCHLOTHEIM (1820). — Petrefactenkunde, p. 231.

66. SCHUCHERT (C.) (1896). — Brachipoda, in Eastman's transl. of Zittel's Text book of Palaeontology, vol. I, p. 328.

67. SHERNORN (C. D.) et WOODWARD (B. B.) (1893). — Dates of the Encyclopedic Methodique (Zoology) (*Proc. Zool. Soc.,* p. 582-584).

68. SPADA et ORSINI (1855). — *B.S.G.F.,* 2e série, tome XII, p. 1205, 1207.

69. DE STEFANI (C.) (1886). — Lias inf. ad Ariete dell'Appennino settentrionale (*Atti. Soc. Tosc. di Sc. Nat.,* vol. VIII, fasc. I, p. 34-35, Tav. I, fig. 1 à 9).

70. STOPPANI (1857). — Studi. Geol., p. 228.

71. STROMBECK (1861). — Ueber den Gault in N.W. Deutschland (*Zeitschrift der deutschen Geol. Gesell.,* p. 45).

72. STUDER (1853). — De l'étage néocomien du Stockhorn (*Geol. der Schweiz.,* tome II, p. 79).

73. SUESS (E.) (1852). — Ueber Terebratula diphya (*Sitzungsberichte der Akad. Wissenschaften in Vien.,* vol. VIII, p. 533 à 566, pl. XXXI).
— (1858). — Die Brachiopoden der Stramberger..., 2e livre, p. 33-34, Taf. III, fig. 8-13.

74. TOUCAS (A.) (1890). — Faunes des couches tithoniques de l'Ardèche (*B.S.G.F.,* 3e série, tome XVIII, p. 562 à 622).

75. UHLIG (1879). — Ueber d. Lias Brach. v. Sospirolo bei Belluno (*Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss.,* XXXI Band, I Abth, p. 16-17, Taf. I).

76. VALENCIENNES (1819). — In Lamarck. Animaux sans vertèbres, article « Terebratula », vol. VI, p. 250.

77. WOODWARD (B. B.) (1893). Voir SHERBORN et WOODWARD.

78. WOODWARD (S. P.) (1853). — Manual of the Mollusca, Part. II, pl. XV, fig. 2.

79. ZEUSCHNER (1846). — Nowe lub niedokladnie opisane gatunki Skamienialosci Tatrowych = « Mémoire sur le Tatra », 1er cahier, p. 15-24, pl. I et II.

— (1870). — *Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Gesell.*, vol. XXII, p. 269-270.

80. ZIETEN (1834). — Die Versteinerungen Vürtemberg, p. 53, Tab XXXIX.

81. ZITTEL (K. A. von) (1869). — Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen.

— (1870). — Aelt Tithonbild, p. 131, pl. XIII; p. 252, pl. XXXVII.

— (1882). — *Paleontographica,* p. 129.

— (1883). — Paléozologie, tome I, p. 709-710, Doin, Paris; Oldenbourg, Munich et Leipzig.