

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 22 (1969)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Contribution à l'étude micropaléontologique du Trias : la succession des faunes de Conodontes dans les couches de passage de l'Anisien supérieur au Ladinien inférieur des Alpes orientales et méridionales  
**Autor:** Hirsch, Francis  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739149>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 22.12.2025

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

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MICROPALÉONTOLOGIQUE DU TRIAS:

La succession des faunes de Conodontes  
dans les couches de passage de l'Anisien supérieur  
au Ladinien inférieur des Alpes orientales et méridionales

PAR

Francis HIRSCH <sup>1</sup>

---

## ABSTRACT

The Passage-beds between the upper Anisian and the lower Ladinian in the Eastern and Southern Alps can be subdivided by four conodont-bearing levels, using statistical methods.

Level I contains almost only elements belonging to the *Gondolella navicula* HUCKR.—assemblage, and corresponds with the Upper Anisian Trinodosus-Zone.

Level II contains a majority of elements of the *Gondolella navicula* HUCKR.—assemblage against a visible minority of elements belonging to the *Gladigondolella tethydis* (HUCKR.)—assemblage.

Level III has a majority of elements from the *Gladigondolella tethydis* (HUCKR.)—assemblage against a minority of that of *Gondolella navicula*. This level belongs to the lowermost Ladinian *Protrachyceras Reitzi*—zone.

Level IV is characterised by a large majority of elements of the *Gladigondolella tethydis*—assemblage, those of *Gondolella navicula* being in the minority.

Evidence from several localities indicates that the limit between the Anisian and the Ladinian in the Alps falls between levels II and III, and corresponds with the changes in the numerical proportion (ratio) of the elements comprising the natural assemblages of the faunae.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Grenzschichten zwischen Anisian und Ladinian in den Ost- und Südalpen lassen sich statistisch durch vier Conodonten-Niveaus gliedern.

Die Fauna des Niveaus I besteht überwiegend aus Elementen der *Gondolella navicula* HUCKR.-Vergesellschaftung und gehört der Trinodosus-Zone des oberen Anisian an.

Niveau II sieht neben zahlreichen Elementen der *Gondolella navicula*-Vergesellschaftung das bemerkenswerte Auftauchen von Elementen der *Gladigondolella tethydis* (HUCKR.)-Vergesellschaftung.

Im Niveau III dominieren Elemente der *Gladigondolella tethydis*-Vergesellschaftung über *Gondolella navicula*-Elemente. Dieses Niveau entspricht der *Protrachyceras Reitzi*-Zone, das tiefste Ladinian.

<sup>1</sup> Présenté par M. E. Lanterno, membre ordinaire.

Niveau IV besteht überwiegend aus Elementen der *Gladigondolella tethydis*-Vergesellschaftung, wobei Elemente der *Gondolella navicula*-Vergesellschaftung stark zurücktreten.

Die Grenze zwischen Anisian und Ladinian liegt zwischen den Niveaus II und III, und fällt zusammen mit dem Umschlag der Zahl der Elementen welche beide Vergesellschaftungen der Conodonten-Population aufbauen. Dies wurde an zahlreichen alpinen Lokalitäten beobachtet.

## INTRODUCTION

Si la valeur stratigraphique des conodontes dans le Trias mésogéen s'avérait de plus en plus importante à mesure que les travaux se multipliaient, depuis la découverte par HUCKRIEDE de conodontes dans les Alpes en 1956, le problème de la limite entre l'Anisien et le Ladinien restait à résoudre.

Une statistique des assemblages naturels qui composent les faunes trouvées de l'Anisien supérieur au Ladinien inférieur des Alpes orientales et méridionales indique un renversement net de la proportion numérique des éléments de deux assemblages composants les faunes à la limite Anisien - Ladinien.

## HISTORIQUE

Dans les calcaires de Reifling des Alpes calcaires septentrionales les conodontes ne sont pas abondantes, ainsi la présence de l'assemblage naturel de *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE) ne paraissait commencer qu'avec les tufs verdâtres (pietre verdi) qui forment le passage entre l'Anisien et le Ladinien (HIRSCH 1966) et non pas une limite précise, puisque ces cinérites s'étalent verticalement sur une quinzaine de mètres. Leur surface est parfois recouverte de Daonelles d'âge ladinien, comme le prouve la découverte unique d'un *Protrachyceras Reitzi* BOECK dans le Rätikon occidental (TRÜMPY, D. 1916).

Les calcaires de Hallstatt du Trias moyen de Grèce, plus riches, démontraient l'apparition de *Gladigondolella tethydis* dans l'Anisien. Nous ne connaissons toutefois pas la fréquence de cette espèce, ni les caractères spécifiques de *Gladigondolella carinata* (BENDER), espèce nouvelle très proche de *Gg. tethydis*, signalée dans l'Anisien inférieur par BENDER et KOCKEL (1963).

Tout récemment, MOSHER (1968) a soigneusement recensé les faunes des calcaires de Schreyeralp et de Hallstatt du Salzkammergut. On y aperçoit le renversement de la fréquence des assemblages de *Gondolella navicula* HUCKRIEDE et de *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE). Toutefois cet auteur propose une zone à *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE) comprenant l'Anisien supérieur et le Ladinien inférieur.

NOGAMI (1968) observe lui, deux faunes (Vergesellschaftungen) distinctes, l'une à prédominance de *Gondolella navicula* dans l'Anisien supérieur, l'autre à grande fréquence de *Gladigondolella tethydis* dans le Ladinien.

## FAUNES DE CONODONTES

HUCKRIEDE (1958) avait déjà mit l'accent sur les assemblages naturels, composés de formes à plateforme et de formes ramifiées, que l'on trouve dans le Trias méditerranéen. Chaque forme prise individuellement est classée dans une systématique artificielle, mais pour l'étude stratigraphique il est important de connaître les conodontes ramifiées associées à une conodonte à plateforme. C'est l'étude des conodontes à plateforme et de leur phylogénie qui permet l'établissement d'une zonation. Du point de vue paléontologique l'assemblage « naturel » correspond probablement à l'appareil encore inconnu d'une espèce ou d'un genre de conodontophoride.

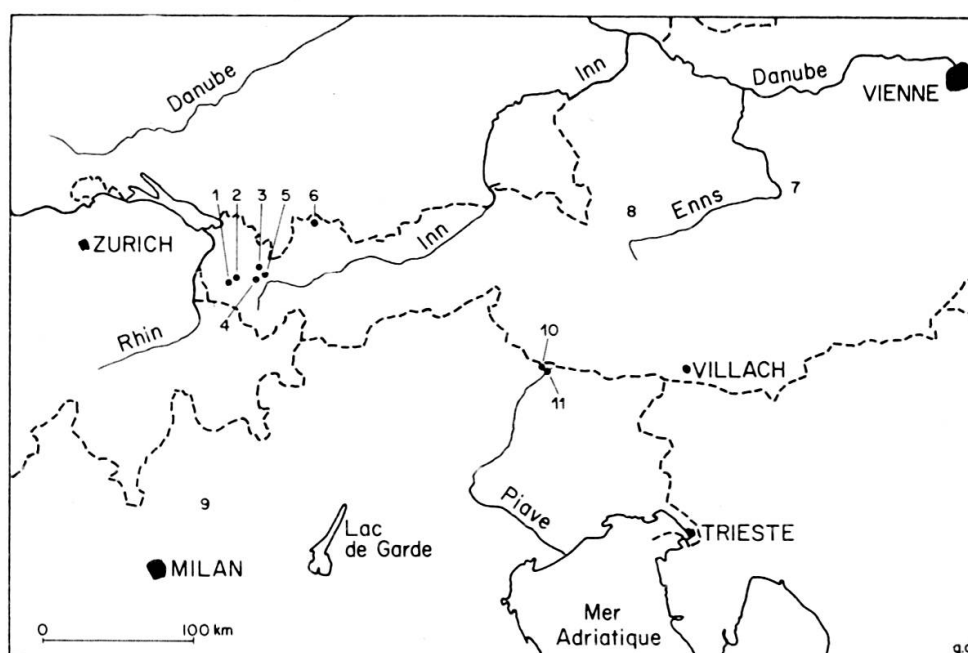


FIG. 1. — CARTE DES LOCALITÉS  
Tableau des localités et des niveaux I-IV

Localité	Niveaux				Formation
	I	II	III	IV	
1. Bürs. . . . .		×			Reifling
2. Rüngelin . . . . .			×		»
3. Lech . . . . .	×				»
4. Flexenpass . . . . .		×	×	×	»
5. Krabachjoch . . . . .				×	Partnach
6. Reutte . . . . .	×				Reifling
7. Grossreifling . . . . .	×	×	×		»
8. Salzkammergut . . . . .	×	×	×	×	Schreyeralp
9. Lenna . . . . .	×				à <i>Trinodosus</i>
10. Val Visdende . . . . .	×				Buchenstein
11. Sappada . . . . .	×	×	×	×	»

## NIVEAUX IDENTIFIÉS

Toutes les observations effectuées dans les Alpes orientales et méridionales indiquent la même succession de faunes de conodontes de l'Anisien supérieur au Ladinien inférieur.

Ainsi nous avons pu observer une succession de quatre niveaux distincts:

*Niveau I*: La faune contient à plus de 90% des éléments de l'assemblage à *Gondolella navicula* HUCKRIEDE, les éléments de l'assemblage à *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE) étant rares. A Lech/Arlberg, Reutte (Tyrol), Grossreifling/Enns (Styrie), Lenna (Val Brembana, Alpes bergamasques) et dans le val Visdende (Alpes carniques) ce niveau contient des céphalopodes de la zone à *Paraceratites trinodosus*.

*Niveau II*: La faune se compose de conodontes de deux assemblages, 60% appartiennent à l'assemblage de *Gondolella navicula* HUCKRIEDE et 30% à l'assemblage de *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE). Au Flexenpass (coupe nord) ce niveau se situe sous le premier horizon de « pietra verde », et à Sappada directement sous le banc à céphalopodes décrit par GEYER (1898).

*Niveau III*: La faune abondante de ce niveau se présente sous la forme suivante: 60% des éléments appartiennent à l'assemblage de *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE), et 30% seulement à celui de *Gondolella navicula* HUCKRIEDE. Ce niveau contient les céphalopodes ladinien décrits par GEYER (1898) à Sappada, et correspond à celui des Daonelles dans les Alpes calcaires septentrionales. Il correspond à la zone à *Protrachyceras Reitzi*.

*Niveau IV*: Dans ce niveau les éléments appartenant à l'assemblage de *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIEDE) qui représentent 80% de la faune, dominent nettement ceux de l'assemblage à *Gondolella navicula* HUCKRIEDE. Cette faune se rencontre dans le faciès carbonaté subsident de la formation de Buchenstein (Livinallongo) (LAGNY 1968), au dessus des « pierre verdi » dans les Alpes calcaires septentrionales, dans des intercallations calcaires des couches de Partnach et dans la partie supérieure des calcaires de Schreyeralp (MOSHER 1968).

Il faut ajouter que toutes les fois que *Gondolella mombergensis* TATGE se présentait dans une population, cette espèce a été recensée dans le groupe de *Gondolella navicula* HUCKRIEDE. Cette mesure écarte tout malentendu au sujet de la difficulté de distinguer *Gondolella mombergensis*, caractérisée par un aspect plus menu et par la face orale plus pincée, de la grande variété de formes de *Gondolella navicula*. La définition de ces espèces fait encore l'objet de controverses (HIRSCHMANN 1959, BUDUROV et STEFANOV 1965, NOGAMI 1968 et MOSHER 1968).

## LA LIMITE ANISIEN — LADINIEN

Depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle la biostratigraphie du Trias moyen est restée presque inchangée.

La stratigraphie a évolué de telle manière qu'elle se devait de trouver, en ce qui concerne le Trias en particulier, des moyens plus fins et plus nombreux pour délimiter l'âge d'une formation, en saisir l'hétérochronie, et pour établir la synchronisation d'une biochronologie des formations à faciès peu profond basée sur les Dasycladacées avec celle des formations de faciès hémipélagique basée avant tout sur les céphalopodes.

Toute nouvelle biostratigraphie doit donc forcément se rattacher aux zones d'ammonites. De récentes révisions entreprises par GESSNER (1963) du matériel anisien de Grossreifling/Enns en Styrie, et celles encore en cours de RIEBER sur le fameux gisement du Monte San Giorgio, apportent leur soutien à des conclusions établies à l'aide de conodontes provenant de localités dont les céphalopodes n'ont pas encore, ou ne peuvent plus faire l'objet d'une révision. Elle permettent de rattacher le niveau I à la zone de *Paraceratites trinodosus* et le niveau III à la zone de *Protrachyceras Reitzi*, parfois par l'intermédiaire de *Daonella esinensis*, *D. tyrolensis* et *D. taramellii*.

*En conséquence nous proposons de considérer la limite entre l'Anisien et le Ladinien là où dans les Alpes s'effectue le renversement de fréquence des assemblages à Gondolella navicula HUCKRIEDE et à Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE), c'est-à-dire entre les niveau II et III.*

Du point de vue stratigraphique nous sommes obligés de parler de couches de passage, car aussi brutal que puisse être, dans les cas de sédimentation réduite, le renversement de la proportion des assemblages, les niveaux peuvent s'étaler sur plusieurs mètres de calcaires noduleux, ce qui forcément doit correspondre à une durée assez longue dans le temps.

Il est intéressant de noter que la présence des niveaux III et IV dans le calcaire de Schreyeralp du domaine à faciès de Hallstatt du Salzkammergut réfute l'ancienne hypothèse sur l'absence de l'étage ladinien dans cette zone paléogéographique.

## CONCLUSION

Il semble que dans le Trias mésogéen, nous détenions désormais, avec les conodontes, faciles à extraire des calcaires de faciès hémipélagique comme ceux des formations de Reifling, Schreyeralp, Hallstatt, à *Trinodosus* et Buchenstein, un outil micropaléontologique suffisamment précis, pour permettre l'établissement d'une zonation satisfaisante.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui m'ont permis de réaliser cette approche vers la solution micropaléontologique du problème de la limite Aniso-ladinienne à l'aide de conodontes: mon voisin de thèse Max Kobel, qui me confia les conodontes trouvées dans le Rätikon, Philippe Lagny (Ensmim, Nancy) qui me guida sur son terrain de la région de Sappada, et dont je pus analyser de nombreux échantillons, H. Rieber (Zurich) qui me donna ses conodontes des Alpes bergamasques et Y. Nogami (Kyoto) qui nous fit don d'une riche faune d'Extrême-Orient.

Je remercie aussi G. Dajoz qui fit les figures et les photographies, Edouard Lanterno, conservateur, ainsi que les préparateurs, du département de Géologie et de Paléontologie du Muséum d'histoire naturelle de Genève, dont l'aide me fut précieuse.

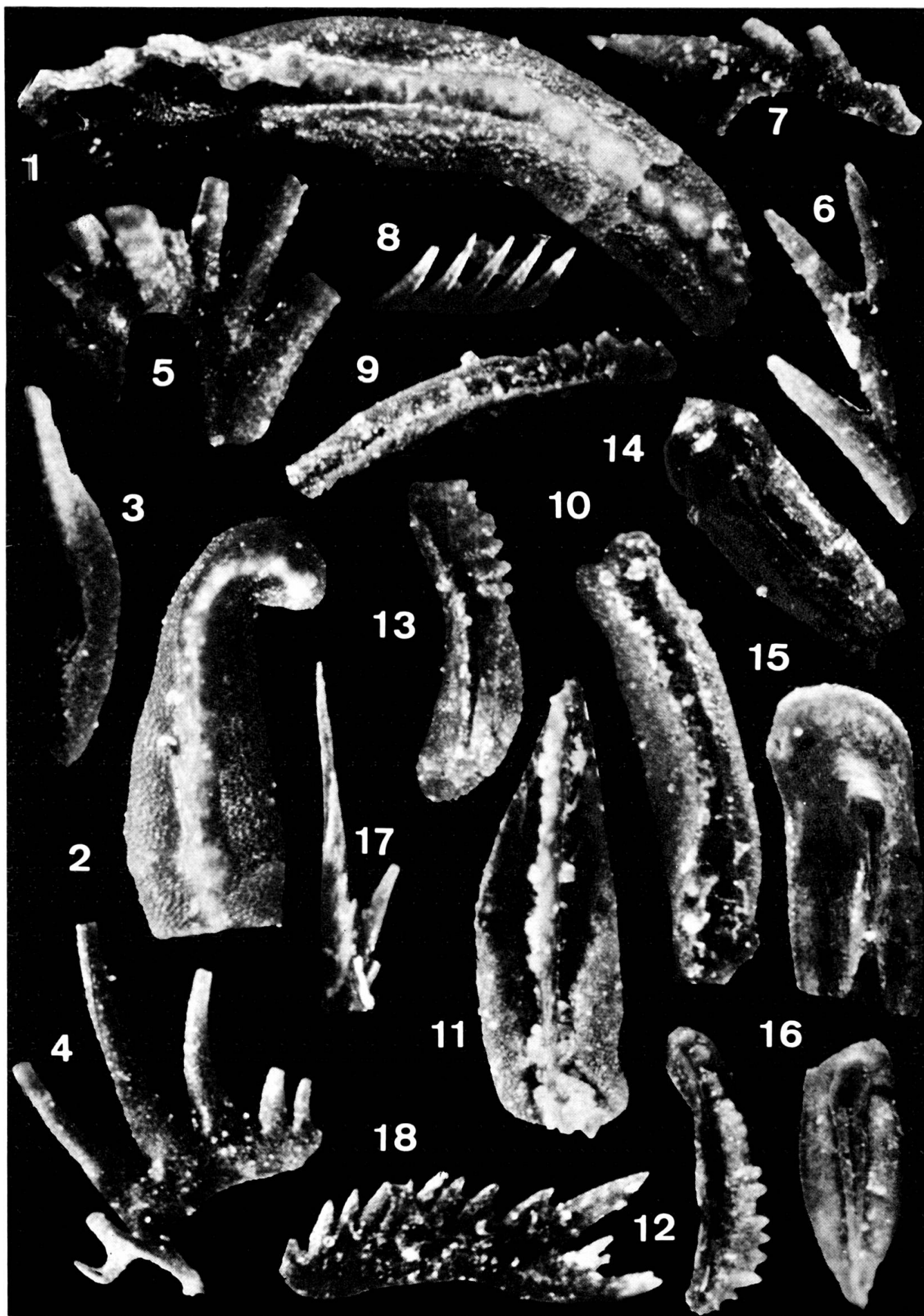
Manuscrit reçu le 20 février 1969.

Muséum d'Histoire naturelle.  
Malagnou-Villereuse  
1211 Genève.6

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BENDER, H. und C. W. KOCKEL. (1963). Die Conodonten der Griechischen Trias. *Ann. Géol. Pays helléniques*, Athènes.
- BUDUROV, K. und S. STEFANOV. (1965). Gattung *Gondolella* aus der Trias Bulgariens. *Trav. Géol. Bulgarie*, Ser. Pal., 7.
- GEYER, G. (1898). Über ein neues Cephalopodenvorkommen aus dem Niveau der Buchensteiner Schichten bei Sappada (Bladen) im Bellunesischen. *Verh. K. K. R. A.*, 1898/4-5. Wien.
- GESSNER, D. (1964). Gliederung der Reiflinger Kalke an der Typlokalität Grossreifling/Enns. *Z. deutsch. geol. Ges.*, 116/3.
- HIRSCH, F. (1966). Etude stratigraphique du Trias moyen dans la région de l'Arlberg (Alpes du Lechtal) Autriche. *Mitt. geol. Inst. E.T.H. und Univ. Zürich*, N.F. 80.
- HIRSCHMANN, C. (1959). Über Conodonten aus dem oberen Muschelkalk des Thüringer Beckens. *Freiberg. Forsch. H.*, C 76.
- HUCKRIEDE, R. (1958). Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. *Pal. Z.*, 32.
- KOBEL, M. (1968). *Stratigraphische Untersuchungen in der mittleren Trias der Noerdlichen Kalkalpen im Rätikon* (à paraître).
- LAGNY, Ph. (1968). La formation de Buchenstein, ou Livinallongo (Trias moyen des Alpes italiennes orientales: Quelques réflexions en vue d'une meilleure définition de sa répartition dans l'espace et dans le temps. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 267 D, pp. 2065-68.
- MOSHER, L. C. (1968). Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. *Jour. Paleont.*, 42/4.
- MÜLLER, K. J. (1962). Zur systematischen Einteilung der Conodontophorida. *Paleont. Z.*, 36.
- NOGAMI, Y. (1968). Trias-Conodonten von Timor, Malaysien und Japan. *Mem. Fac. sc. Kyoto Univ. Ser. Geol. and Min.*, 34/2, Kyoto.
- RIEBER, H. (1965). Zur Wirbellosen-Fauna der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). *Ecl. geol. Helv.*, 58/2.
- RIEBER, H. (1967). Über die Grenze Anis-Ladin in den Südalpen. *Ecl. geol. Helv.*, 60/2.
- TRÜMPY, D. (1916). Geologische Untersuchungen im westlichen Rhätikon. *Beitr. z. geol. K. d. Schweiz. N. F.*, 46.









## EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE

Fig.	Nom d'espèce	Localité	Niveau	Dimension (mm)
1.	<i>Gladigondolella tethydis</i> (HUCKR.) . . . . .	11	IV	1,69
2.	» » » . . . . .	11	IV	1,25
3.	» » » (face orale) . . . . .	11	IV	0,8
4.	<i>Hindeodella petrae-viridis</i> HUCKR. . . . .	4	II	0,75
5.	<i>Lonchodina venusta</i> HUCKRIEDE . . . . .	4	IV	0,6
6.	» » » . . . . .	11	IV	0,76
7.	<i>Prioniodina kochi</i> HUCKRIEDE . . . . .	10	I	0,85
8.	<i>Prioniodella pectiniformis</i> HUCKR. . . . .	10	I	0,49
9.	<i>Gondolella navicula</i> HUCKRIEDE . . . . .	9	I	1,06
10.	» » » . . . . .	9	I	1,08
11.	» » » . . . . .	10	I	1,08
12.	» » » . . . . .	10	I	0,7
13.	» » » . . . . .	4	II	0,7
14.	» » » (face orale) . . . . .	9	I	0,84
15.	» » » » » . . . . .	10	I	0,8
16.	» » » » » . . . . .	10	I	0,66
17.	<i>Enanthiognathus ziegleri</i> (DIEBEL) . . . . .	10	I	0,87
18.	<i>Ozarkodina tortilis</i> TATGE . . . . .	10	I	0,9

Conodontes de l'assemblage à *Gladigondolella tethydis*: Fig. 1-8.

Conodontes de l'assemblage à *Gondolella navicula*: Fig. 9-18.

