

LE SILURIEN SUPERIEUR ET LE DEVONIEN INFERIEUR
DE LA SIERRA DE GUADARRAMA (ESPAGNE CENTRALE)

Deuxième partie :

Assemblages de Conodontes à *Spathognathodus* (1)

PAR

Pierre BULTYNCK (Leuven)

(Avec 5 planches hors texte)

INTRODUCTION

C'est leur présence commune dans des assemblages de Conodontes (= « Conodonten-Apparat ») du type H et J *sensu* O. H. WALLISER (1964) qui explique que les para-espèces (« form-species ») décrites ont été groupées dans une même note.

L'élément spathognathodiforme, le plus important par sa fréquence et son évolution stratigraphique rapide, est décrit en détail, tandis que les autres éléments (*Hindeodella*, *Neoprioniodus*, *Ozarkodina*, *Plectospathodus* et *Trichonodella*) ne font l'objet que de brèves remarques.

Les autres espèces et sous-espèces appartenant à des assemblages, dans lesquels l'élément icriodiforme, pelekysgnathiforme et polygnathiforme est le plus important, seront traitées dans un troisième article.

Tous les spécimens, à l'exception de *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960 en provenance du *locus typicus*, ont été récoltés dans les coupes décrites dans la première partie de ce travail par P. BULTYNCK et E. SOERS (1971).

(1) La première partie a été publiée dans le numéro 1 du tome 47 (1971) du même Bulletin, dans lequel paraîtra aussi la troisième partie.

DESCRIPTION

Genre *Hindeodella* ULRICH, E. O. et BASSLER, R. S., 1926

Hindeodella priscilla STAUFFER, C. R., 1938
(Pl. IV, fig. 12, 18.)

- * (2) 1938 *Hindeodella priscilla* n. sp. — C. R. STAUFFER, p. 429, pl. 50, fig. 6.

Spécimens figurés : b 10, b 11.

Sur la barre postérieure le nombre de petits denticules intercalés entre deux grands est moins élevé que dans des spécimens du Dévonien moyen.

L'espèce est toujours associée aux différentes sous-espèces de *Spathognathodus steinhornensis* (« Apparat » J de O. H. WALLISER, 1964) et moins abondante (sauf dans l'échantillon 11) que l'élément spathognathodiforme (1 à 2/10).

Genre *Ligonodina* ULRICH, E. O. et BASSLER, R. S., 1926

Ligonodina cf. *elegans* WALLISER, O. H., 1964
(Pl. II, fig. 3.)

- cf. * 1964 *Ligonodina elegans* n. sp. — O. H. WALLISER, p. 41, pl. 9, fig. 19, pl. 32, fig. 16-21.

Spécimen figuré : b 12.

La barre latérale possède les caractères diagnostiques. Dans *L. elegans* le bord inférieur de la barre postérieure est rectiligne, tandis que dans notre spécimen il est légèrement arqué.

D'après L. JEPSSON (1969), *L. elegans* fait partie d'un assemblage contenant également *Lonchodina detorta* WALLISER, O. H., 1964, *Neoprioniodus bicurvatus* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933 et *Ozarkodina ortuformis* WALLISER, O. H., 1964. Cette association n'a pas été observée dans le matériel de la Sierra de Guadarrama.

(2) Les signes utilisés sont ceux proposés par R. RICHTER (1948).

Genre *Neoprioniodus* RHODES, F. H. T. et MÜLLER, K. J., 1956

Neoprioniodus bicurvatus (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)
(Pl. IV, fig. 7, 16.)

- * 1933 *Prioniodus bicurvatus* BRANSON et MEHL n. sp. — BRANSON, E. B. et M. G. MEHL, p. 44, pl. 3, fig. 9-12.

Spécimens figurés : b 13, b 14.

Cette espèce fait partie d'un assemblage à *Spathognathodus steinhornensis* (1 à 2 éléments neoprioniodiformes / 10 éléments spathognathodiformes).

Neoprioniodus excavatus (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)
(Pl. II, fig. 11.)

- * 1933 *Prioniodus excavatus* BRANSON et MEHL n. sp. — BRANSON, E. B. et M. G. MEHL, p. 45, pl. 3, fig. 7-8.

Spécimen figuré : b 15.

Le spécimen provient de l'échantillon 32 dans lequel se trouve aussi *Spathognathodus inclinatus wurmi* BISCHOFF G. et SANNEMANN, D., 1958 (« Apparat » H de O. H. WALLISER, 1964).

Genre *Ozarkodina* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933

Ozarkodina media WALLISER, O. H., 1957
(Pl. 2, fig. 4-8.)

- * 1957 *Ozarkodina media* n. sp. — WALLISER, O. H., pp. 40-41, pl. 1, fig. 21-25.

Spécimens figurés : b 16 à b 20.

L'épaississement latéral des barres présente toutes les gradations, du très accusé (Pl. II, fig. 4) au peu accusé (Pl. II, fig. 6-8). Les bords de la cavité basale ont également un développement très variable : tantôt ils sont peu marqués latéralement (Pl. II, fig. 8), tantôt ils forment une protubérance apicale prononcée (Pl. II, fig. 5).

WALLISER, O. H. (1964) et JEPSSON, L. (1969) rangent cette espèce dans un assemblage à *Spathognathodus inclinatus inclinatus* (RHODES, F. H. T., 1953) (« Apparat » H de O. H., WALLISER, 1964).

Dans la collection de la Sierra de Guadarrama l'espèce est accompagnée soit par *Spathognathodus inclinatus wurmi* BISCHOFF, G. et SANNE-MANN, D., 1958, soit par *S. transitans* BISCHOFF, G. et SANNE-MANN, D., 1958 et *S. aff. transitans*. Dans les deux cas les éléments spathognathodiformes sont en faible majorité.

Les faunes décrites par G. BISCHOFF et D. SANNE-MANN (1958) semblent indiquer la même combinaison d'éléments.

Ozarkodina typica denckmanni ZIEGLER, W., 1956
(Pl. IV, fig. 8-10, 17, 19, 20.)

- * 1956 *Ozarkodina deckmanni* n. sp. — W. ZIEGLER, p. 103, pl. 6, fig. 30, 31, pl. 7, fig. 1, 2.

Spécimens figurés : b 21 à b 26.

Dans certains spécimens, les barres sont très aplaties latéralement et hautes, les denticules sont élancés et très serrés (Pl. IV, fig. 9, 10); dans d'autres, les barres sont moins hautes et légèrement bombées latéralement, les denticules sont plus larges et plus espacés (Pl. IV, fig. 19). La sous-espèce est toujours trouvée dans des assemblages à *Spathognathodus steinhornensis* (« Apparat » J de O. H. WALLISER, 1964) et en nombre moindre que l'élément spathognathodiforme (environ 1/2).

Genre *Plectospathodus* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933

Plectospathodus alternatus WALLISER, O. H., 1964
(Pl. IV, fig. 11.)

- * 1964 *Plectospathodus alternatus* n. sp. — O. H. WALLISER, p. 64, pl. 30, fig. 23-25.

Spécimen figuré : b 27.

L'espèce est toujours associée à *Spathognathodus steinhornensis repetitor*. Cette association, déjà signalée par P. CARLS (1969), semble constituer une variante de l'« Apparat » J de O. H. WALLISER (1964), *Plectospathodus flexuosus* étant remplacée par *P. alternatus*.

Dans l'échantillon 32 du Ce5 l'espèce se présente avec *Spathognathodus inclinatus wurmi*.

L'espèce n'a pas été trouvée dans les assemblages à *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp. du Ce7.

L'élément plectospathodiforme est toujours moins abondant que l'élément spathognathodiforme (environ 2 à 4/10).

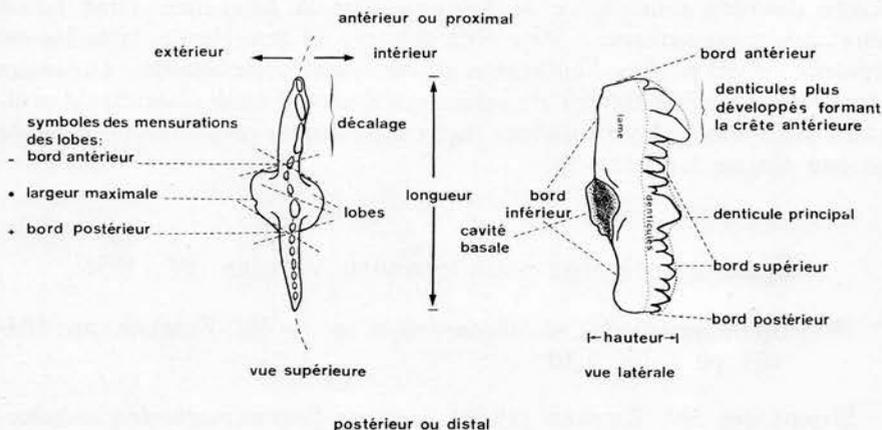
Genre *Spathognathodus* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1941

Fig. 1. — Terminologie utilisée dans la description des espèces appartenant au genre *Spathognathodus* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1941.

Spathognathodus

inclinatus wurmi BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958

(Pl. II, fig. 1, 2, 10, 12, 13.)

- v * 1958 *Spathognathodus wurmi* n. sp. — G. BISCHOFF et D. SANNEMANN, pp. 108-109, pl. 14, fig. 4-10;
- ? p 1962 *Spathognathodus wurmi* BISCHOFF et SANNEMANN. — I. JENTZSCH, p. 973, pl. 2, fig. 19 (?), 20;
- ? p 1965 *Spathognathodus inclinatus wurmi* BISCHOFF et SANNEMANN. — G. M. PHILIP, p. 111, pl. 10, fig. 13, 14-16 (?);
- 1969 *Spathognathodus inclinatus inclinatus* (RHODES). — G. KLAPPER, p. 18, pl. 2, fig. 38-39;
- p 1970 *Spathognathodus inclinatus wurmi* BISCHOFF et SANNEMANN. — A. PEDDER, J. JACKSON et G. PHILIP, p. 217, pl. 38, fig. 1 ?, 2.

Matériel : 20 spécimens.

Spécimens figurés : b 28 à b 32.

Provenance : Sierra de Guadarrama, Ce1-Ce5.

Remarques. — La variabilité de *Spathognathodus inclinatus inclinatus* s'étend indiscutablement à des formes homéomorphes de *S. inclinatus wurmi*, comme le montre, par exemple, O. H. WALLISER (1964, pl. 19, fig. 6).

La description et les figures originelles de *S. inclinatus inclinatus* (RHODES, F. H. T., 1953), ainsi que celles de O. H. WALLISER (1957,

1964) montrent néanmoins que la variabilité de cette espèce est plus étendue. La forme à grand denticule principal et à denticules très inclinés, n'est guère représentée dans une faune typique à *S. inclinatus wurmi*. Cette dernière sous-espèce se distingue par la fréquence d'une forme aux caractères suivants : lame très allongée et peu élevée, latéralement épaissie, avec parfois l'indication d'une plate-forme étroite; nombreux denticules (jusqu'à trente) de tailles sensiblement égales; denticule principal peu indiqué; bord inférieur légèrement arqué; cavité basale allongée et peu élargie latéralement.

Spathognathodus steinhornensis ZIEGLER, W., 1956

* 1956 *Spathognathodus steinhornensis* n. sp. — W. ZIEGLER, pp. 104-105, pl. 7, fig. 3-10.

Depuis que W. ZIEGLER (1956) a décrit *Spathognathodus steinhornensis* dans l'Emsien Supérieur (Schönauer-Kalk, Kellerwald) des nouvelles espèces et sous-espèces d'âge ludlowien supérieur à emsien, ont été fondées, dont les suivantes :

- Spathognathodus remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960, dans les « Huingshäuser-Schichten » (Massif Schisteux rhéna);
- Spathognathodus canadensis* WALLISER, O. H., 1960, dans le « Sutherland River Formation », (Ile Devon, Canada);
- Spathognathodus steinhornensis eosteihornensis* WALLISER, O. H., 1964, dans les « Megaera-Schichten » (Alpes Carniques);
- Spathognathodus optimus* MOSKALENKO, T. A., 1966, dans les Couches à *Monograptus hercynicus* « Zeravchanskii khrebet » (U. R. S. S.);
- Spathognathodus steinhornensis buchaniensis* PHILIP, G. M., 1966, dans le « Buchan Caves Limestone » (Victoria, Australie);
- Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, dans les « Luesma-Schichten » (Chaîne Celtibérique).

Leur étroite parenté ressort de leur morphologie, que je vais décrire en détail, et de leur appartenance à un assemblage de Conodontes se maintenant pendant l'évolution de l'espèce («Apparat» J de O. H. WALLISER, 1964).

O. H. WALLISER, G. M. PHILIP et P. CARLS et J. GANDL considèrent cet ensemble (*S. remschiedensis*, etc...) comme formé d'une espèce et de plusieurs sous-espèces. W. ZIEGLER et G. KLAPPER admettent que ce sont des espèces distinctes. Chacune d'elles montre une grande variabilité affectant essentiellement la différenciation des denticules (développement de la crête antérieure et du denticule principal) et la forme et la position des lobes au-dessus de la cavité basale, et subsidiairement la courbure de l'axe longitudinal, le profil des bords inférieur et supérieur et la hauteur de la lame. De la sorte, chaque espèce embrasse différentes formes, que

je caractérise par une lettre grecque, suivie d'une lettre latine : e (*eosteinhornensis*), R (*remscheidensis*), r (*repetitor*), m (*miae*). Une forme d'une espèce ou sous-espèce peut montrer une très grande ressemblance avec une forme d'une autre espèce ou sous-espèce (par exemple les formes βe , βR , αr et βm , ou γe , γR , δr et γm de la figure 24). L'identification de la sous-espèce ne peut se faire qu'en considérant l'ensemble des formes et en en connaissant la forme la plus fréquente. Il est ainsi nécessaire d'introduire dans la diagnose et dans la description l'étendue de la variabilité et son maximum, sinon chaque espèce ou sous-espèce aura une extension stratigraphique considérable.

La subdivision en sous-espèces me semble la plus pratique, car, même avec un échantillonnage réduit, l'identification de *steinhornensis* subsp. est facile, ce qui ne serait pas possible en considérant les sous-espèces comme autant d'espèces distinctes.

Voici la diagnose que j'adopte pour *steinhornensis* : Lame portant de dix à vingt denticules; un seul au-dessus de la cavité basale (denticule principal) et plusieurs à l'extrémité antérieure pouvant se différencier par leur forme et taille; au-dessus de la cavité basale, des lobes bien développés dans le sens transversal, de contour arrondi à peu anguleux et cordiforme dans les cas typiques; surface d'un lobe montrant parfois une arête ou quelques nodosités.

Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis

WALLISER, O. H., 1964

(Fig. 2 et 24 dans le texte.)

- v * 1964 *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* n. ssp. — O. H. WALLISER, pp. 85-86, pl. 9, fig. 15, pl. 20, fig. 7-16, 19-25, figure dans le texte 9;
- 1967 *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER. — T. V. MASHKOVA, p. 498, pl. 1, fig. 7-11;
- 1967 *Spathognathodus steinhornensis* ZIEGLER. — T. V. MASHKOVA, p. 498, pl. 1, fig. 1-6;
- p 1968 *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER. — J. A. LEGAULT, pp. 17-18, pl. 1, fig. 2-3, fig. 1 ? (= ? *Spathognathodus interpositus* MASHKOVA, T. V., 1970);
- 1969a *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER. — L. E. FÅHRAEUS, pl. 1, fig. 9-11;
- 1969b *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, O. H. — L. E. FÅHRAEUS, fig. 1 A (erronément indiqué comme C dans l'explication de la planche);
- 1970 *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, O. H. — T. V. MASHKOVA, p. 225, figure I dans le texte, pl. 3, fig. 6, pl. 4, fig. 1, pl. 12, fig. 19, pl. 14, fig. 13;
- 1971 *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, O. H., — P. BULTYNCK et A. PELHATE, p. 192, figure dans le texte 2, B1, pl. 1, fig. 1-3.

Matériel : 24 spécimens provenant du même échantillon.

Spécimens figurés : b 33 à b 41.

Provenance : Sierra de Guadarrama, Ca2, (Calcaire à Orthocères).

Diagnose. — Les spécimens à denticules d'aspect uniforme et au denticule principal légèrement différencié sont les plus fréquents. Lobes plus ou moins cordiformes, légèrement asymétriques et se situant principalement dans la moitié distale.

Description

Vue latérale. — Le nombre de denticules varie entre 12 et 17, généralement entre 14 et 17. Le denticule principal se situe dans la moitié distale (sur 2/3 à 3/5 de l'axe longitudinal), le nombre de denticules étant toujours plus élevé (2 à 4) devant que derrière le denticule principal. Les denticules ont une forme légèrement élancée ou plus large et quelque peu triangulaire et sont serrés ou faiblement espacés. La lame est relativement haute et les denticules peu insérés.

Je distingue trois formes d'après la denticulation :

α e ou *eosteinhornensis* typique, à denticules d'aspect uniforme et à denticule principal peu ou pas différencié;

β e à denticule principal nettement différencié par sa taille;

γ e à un à trois denticules plus développés à l'extrémité antérieure et formant une crête à sommet plus ou moins rectiligne et jamais extrêmement développé, à transition assez abrupte entre la crête antérieure et les denticules suivants et à denticule principal différencié.

Les bords antérieur et postérieur sont droits ou légèrement arrondis. Dans les formes α et β on observe un rajeunissement fréquent des denticules aux extrémités résultant en un bord supérieur légèrement convexe dans la forme α . Le bord inférieur est rectiligne ou remonte légèrement à partir de la cavité basale vers les deux extrémités.

Vue supérieure. — Dans les formes typiques l'axe longitudinal est droit ou légèrement courbé et s'infléchit parfois plus nettement derrière la cavité basale. Les lobes sont bien développés, symétriques à légèrement asymétriques et de forme très variable : cordiforme (forme typique) (fig. 2 dans le texte, 2), arrondie (fig. 2 dans le texte, 3), plus anguleuse (fig. 2 dans le texte, 1). Il n'y a pas de rapport entre la forme des lobes et le degré de différenciation des denticules. La position des lobes est peu variable; ils se situent presque entièrement dans la moitié distale (fig. 3 dans le texte). Le bord antérieur est situé très peu en avant de la mi-longueur de l'axe longitudinal, tandis que le bord postérieur s'étend nettement vers l'extrémité distale. Dans un spécimen le lobe du côté intérieur possède une arête.

Vue inférieure. — Au-dessous des lobes, la cavité basale profonde est en forme de coupole et se prolonge par un sillon jusqu'aux deux extrémités.

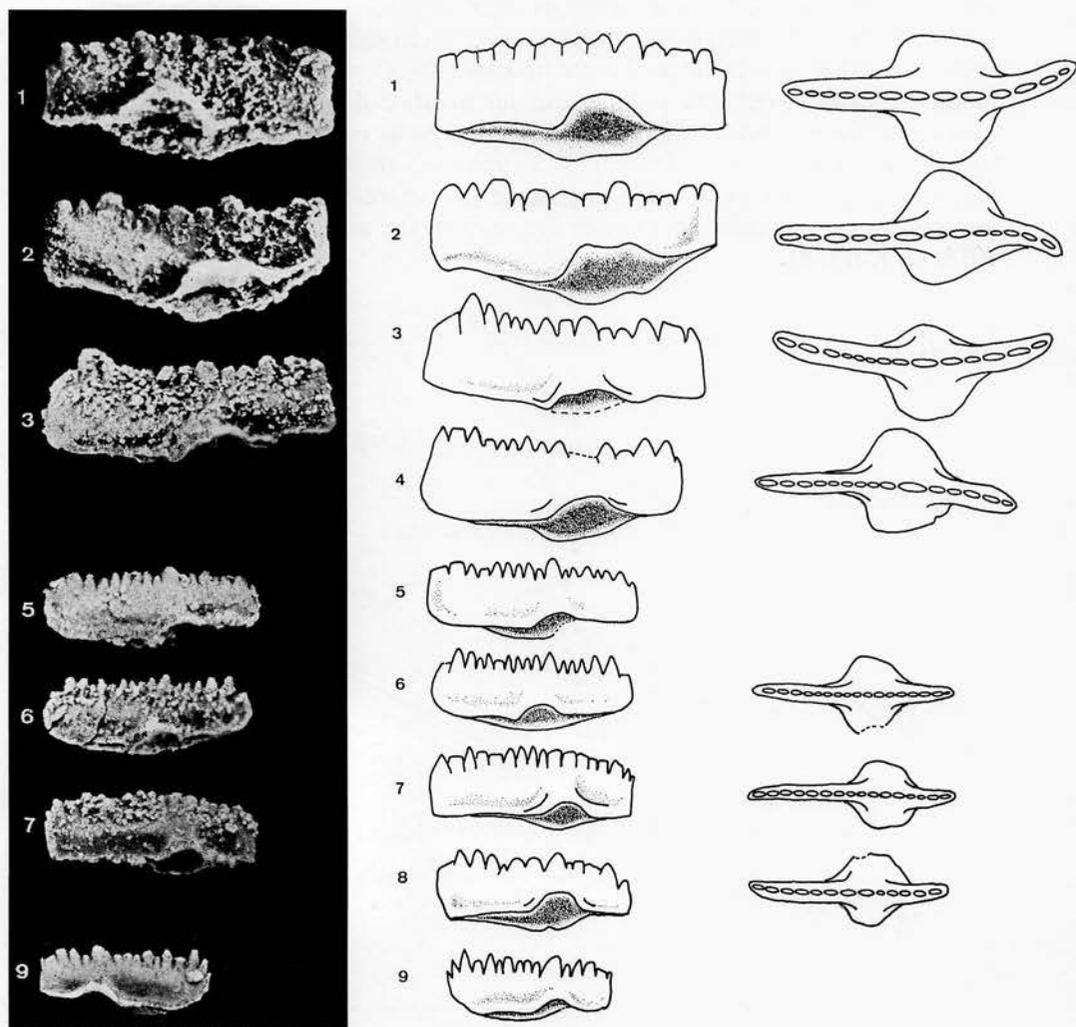


Fig. 2. — Variabilité de *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, O. H., 1964 dans l'échantillon de Ca2.

1, 6-8 = forma α e, spécimens b 33, b 38 à b 40.

9 = forma β e, spécimen b 41.

2-5 = forma γ e, spécimen b 34 à b 37.

Les spécimens photographiés l'ont été au grossissement $\times 30$.

Remarques. — La variabilité s'étend à trois formes (α e, β e, γ e), le maximum de la variabilité se situant au niveau de la forme α e (fig. 24 dans le texte). La forme α e correspond parfaitement à l'Holotype désigné par O. H. WALLISER (1964) et, par elle, *S. steinhornensis eosteinhornen-*

sis ressemble fort à *S. steinhornensis steinhornensis*, qui s'en distingue par : des lobes fréquemment cordiformes et nettement asymétriques; un lobe semi-ovale et très large, l'autre triangulaire et moins large et atteignant presque l'extrémité postérieure; un nombre de denticules légèrement plus élevé (environ vingt); une étendue de la variabilité légèrement différente (lorsque les denticules antérieurs et principal se différencient, le sommet de la crête antérieure est arqué et la transition vers les denticules suivants est progressive, comme le montre W. ZIEGLER, 1956, pl. 7, fig. 8).

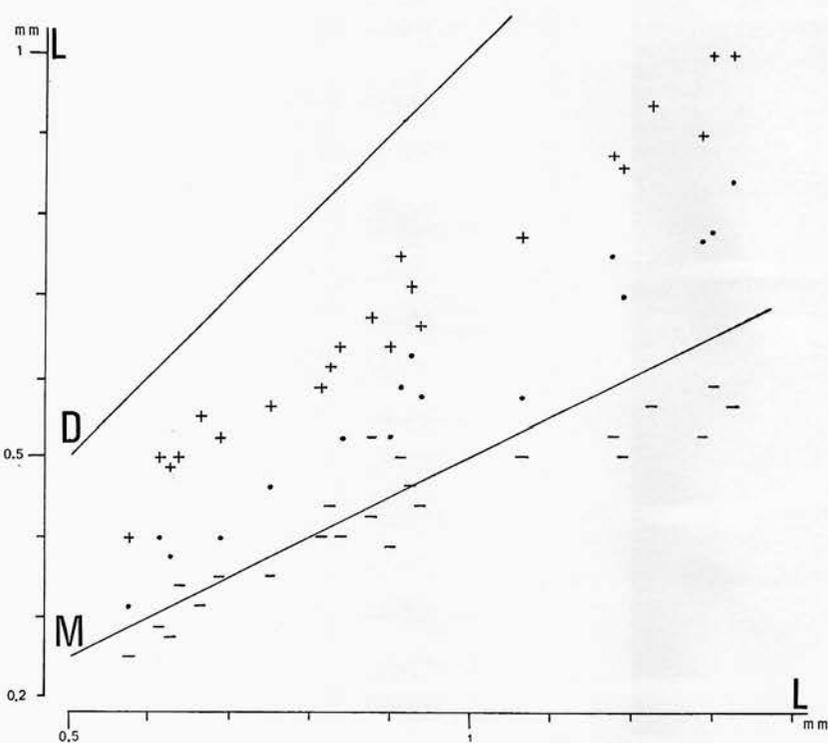


Fig. 3. — Position des lobes dans *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, O. H., 1964.

- En abscisse, L : Longueur;
 En ordonnée, D : Extrémité distale;
 M : Mi-longueur;
 - : Bord antérieur des lobes;
 • : Largeur maximale des lobes;
 + : Bord postérieur des lobes.

(Voir figure 1 dans le texte.)

La forme β est très voisine de la forme α de *S. steinhornensis repetitor*, dans laquelle la forme des lobes est moins variable (ovale) et leur position un peu plus antérieure. L'étendue de la variabilité est également

différente, car dans *S. steinhornensis repetitor* la diversité des formes est plus grande et aucune n'est équivalente à la forme *ae* (voir p. 23).

Je discute les différences d'avec *S. steinhornensis remscheidensis* et *S. steinhornensis miae* n. subsp. sous la description de ces sous-espèces.

Spathognathodus steinhornensis remscheidensis ZIEGLER, W., 1960
(Fig. 4 à 10 dans le texte.)

- v * 1960 *Spathognathodus remscheidensis* n. sp. — W. ZIEGLER, pp. 194-196, pl. 13, fig. 1-2, 4-5, 7-8, 10, 14;
- v • 1960 *Spathognathodus* cf. *canadensis* WALLISER. — W. ZIEGLER, p. 196, pl. 13, fig. 3, 9, 11;
- v • 1960 *Spathognathodus* cf. *frankenwaldensis* BISCHOFF et SANNE-MANN. — W. ZIEGLER, p. 196, pl. 13, fig. 13;
- v • 1960 *Spathognathodus* cf. *fundamentatus* WALLISER. — W. ZIEGLER, p. 197, pl. 13, fig. 18;
- v 1960 *Spathognathodus* ex. aff. *wurmi* BISCHOFF et SANNE-MANN. — W. ZIEGLER, p. 196, pl. 13, fig. 15;
- v • 1964 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — O. H. WALLISER, p. 87, pl. 9, fig. 24, pl. 20, fig. 26-28, pl. 21, fig. 1-2;
- 1966 *Spathognathodus remscheidensis* ZIEGLER. — S. G. BARNETT et al., pl. 58, fig. 10, 11, 16, 17, 19, 20;
- 1966 *Spathognathodus remscheidensis* ZIEGLER. — D. L. CLARK et R. L. ETHINGTON, p. 686, pl. 84, fig. 12, 14;
- 1967 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — T. V. MASHKOVA, p. 499, pl. 2, fig. 6-10;
- ? 1968 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — R. SCHULZE, p. 228, pl. 17, fig. 12;
- 1969 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 197-198, pl. 19, fig. 2;
- 1969 *Spathognathodus remscheidensis* ZIEGLER. — G. KLAPPER, pp. 21-22, pl. 4, fig. 1-12;
- 1969 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — L. E. FÄHRAEUS, pl. 1, fig. 12-13, 15;
- 1970 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — T. V. MASHKOVA, pp. 225-226, pl. 4, fig. 1, pl. 14, fig. 14.

Matériel : 89 spécimens provenant d'un même échantillon.

Spécimens figurés : b 42 à b 85.

Provenance : « Huingshäuser Schichten », Anticlinal de Remscheid. Ce gisement a été décrit par W. ZIEGLER [(1960), échantillon f, figure dans le texte 2].

S. steinhornensis remscheidensis n'est pas représenté dans les récoltes de la Sierra de Guadarrama, mais j'ai eu l'occasion d'étudier la collection

de référence de W. ZIEGLER (1960) et de récolter du matériel de comparaison. La description de cette sous-espèce dans le présent travail trouve sa justification dans mon désir d'une part, d'illustrer la grande variabilité affectant les sous-espèces de *S. steinhornensis* et, d'autre part, de montrer le déplacement dans le temps du maximum de cette variabilité.

Diagnose. — Les spécimens montrant un à trois grands denticules à l'extrémité antérieure et un grand denticule principal sont les plus fréquents. Lobes ovales symétriques à légèrement asymétriques et de position assez variable (le bord antérieur est situé de nettement devant à peu derrière la mi-longueur).

Description

Vue latérale. — Le nombre de denticules varie entre 12 et 19, généralement entre 14 et 17. Le denticule principal est situé dans la moitié distale, mais s'approche souvent du centre et le dépasse même parfois vers l'extrémité antérieure (forme $\epsilon'R$). Le nombre de denticules devant le denticule principal, tout en étant généralement plus élevé (1 à 6; en moyenne : 1 à 2) que derrière, est parfois égal et même, très rarement, moins élevé.

Je distingue sept formes d'après la différenciation des denticules, le profil du bord inférieur et la position du denticule principal :

αR (Fig. 4 dans le texte). Les denticules sont d'aspect uniforme avec parfois une légère différenciation du denticule principal, triangulaires et légèrement espacés. La lame est relativement haute et les denticules peu insérés. Le bord inférieur est légèrement convexe devant et légèrement concave à rectiligne derrière la cavité basale. Les bords antérieur et postérieur sont arrondis.

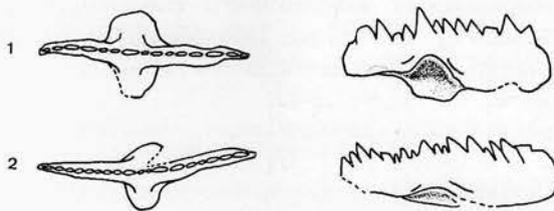


Fig. 4. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960, forme αR .

- 1 = spécimen b 42;
2 = spécimen b 43.

βR [= *S. cf. canadensis* WALLISER, O. H. selon W. ZIEGLER, 1960 (Fig. 5 dans le texte)]. Le denticule principal est nettement différencié, tandis que les autres sont d'aspect uniforme. Les denticules sont trian-

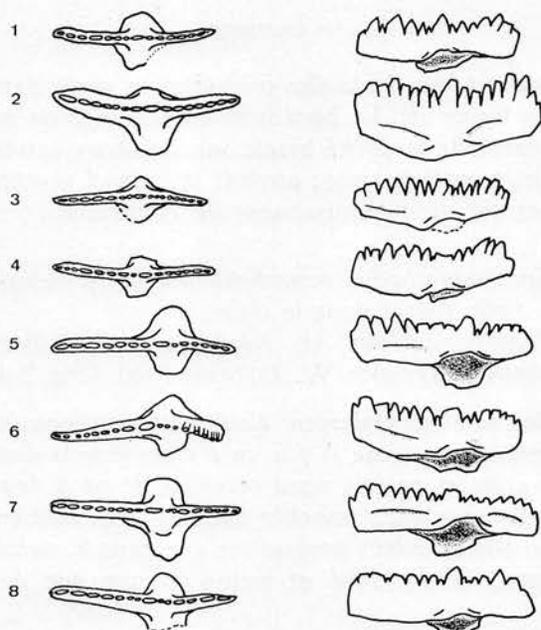


Fig. 5. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960,
forme β R.
1-8 = spécimens b 44 à b 51.

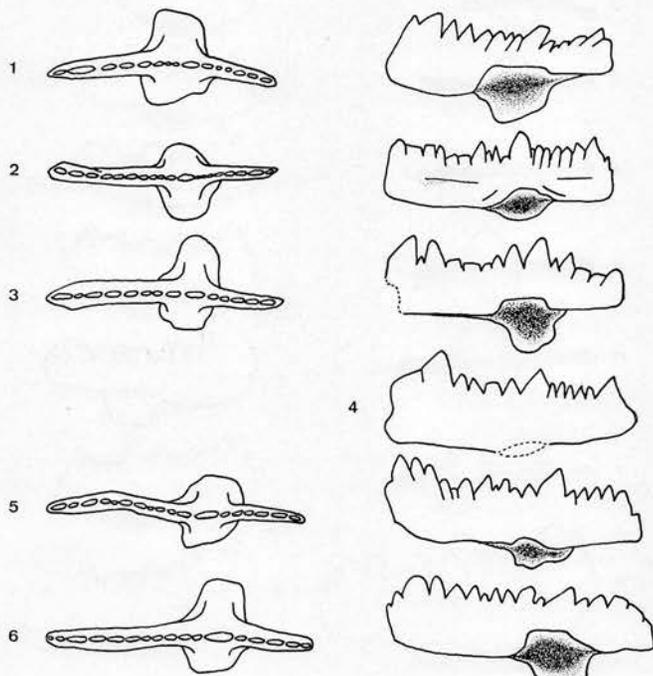


Fig. 6. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960,
forme γ R.
1-6 = spécimens b 52 à b 57.

gulaires et passent à des denticules plus élancés, généralement plus insérés que dans la forme αR . Le bord inférieur est plus ou moins rectiligne ou remonte à partir de la cavité basale vers les deux extrémités. Le bord antérieur est droit ou légèrement arrondi et le bord postérieur nettement arrondi et montrant un rajeunissement de denticules.

$\gamma R - \delta R$ [= *Spathognathodus remscheidensis* n. sp. selon W. ZIEGLER, 1960. (Fig. 6 et 7 dans le texte)].

ϵR [= *Spathognathodus* cf. *frankenwaldensis* BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D. selon W. ZIEGLER, 1960. (Fig. 8 dans le texte)].

Les denticules sont généralement élancés et nettement insérés dans la lame. A l'extrémité antérieure il y a un à trois grands denticules parfois fondus en une crête et parfois aussi précédés de un à deux petits denticules. La transition est assez tranchée entre la crête antérieure et les denticules suivants; elle est moins progressive que dans *S. steinhornensis optimus* MOSKALENKO, T. A., 1966 et moins abrupte que dans *S. exiguus*

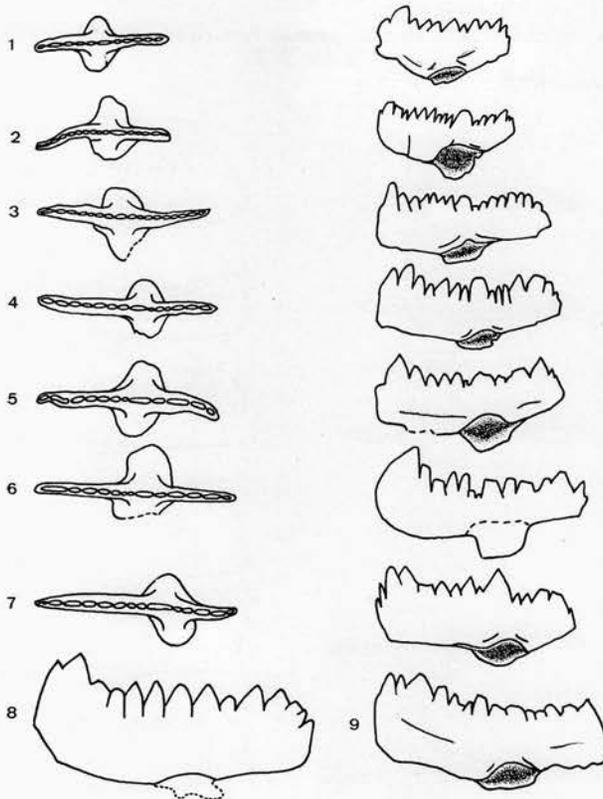


Fig. 7. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960, forme δR .

1-9 = spécimens b 58 à b 66.

PHILIP, G. M., 1966. Le denticule principal se différencie aisément par sa taille. Les denticules postérieurs, de tailles décroissantes, sont parfois inclinés vers l'arrière. Le bord antérieur est généralement haut, droit ou arrondi, tandis que le bord postérieur, aussi droit ou arrondi, est plus court. Le bord inférieur est plus ou moins rectiligne dans la forme γR , remonte à partir de la cavité basale vers les deux extrémités dans la forme δR et est sigmoïde (convexe devant et concave derrière la cavité basale) dans la forme ϵR . La forme $\epsilon'R$ ne diffère de la forme ϵR que par son aspect plus ramassé, dû en partie à la position centrale du denticule principal.

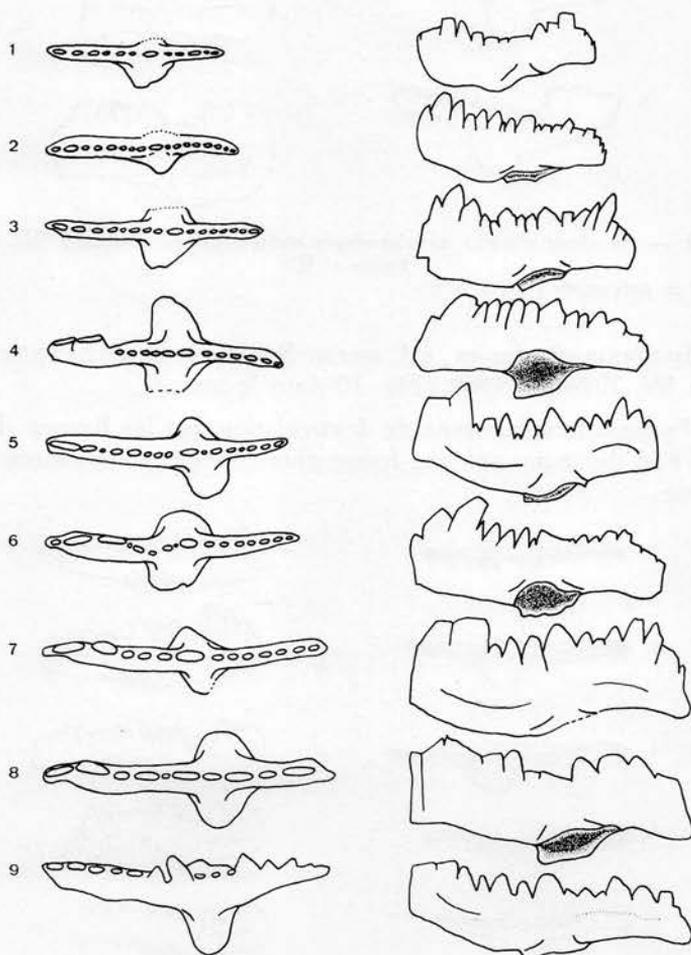


Fig. 8. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960, forme ϵR .

1-9 = spécimens b 67 à b 75.

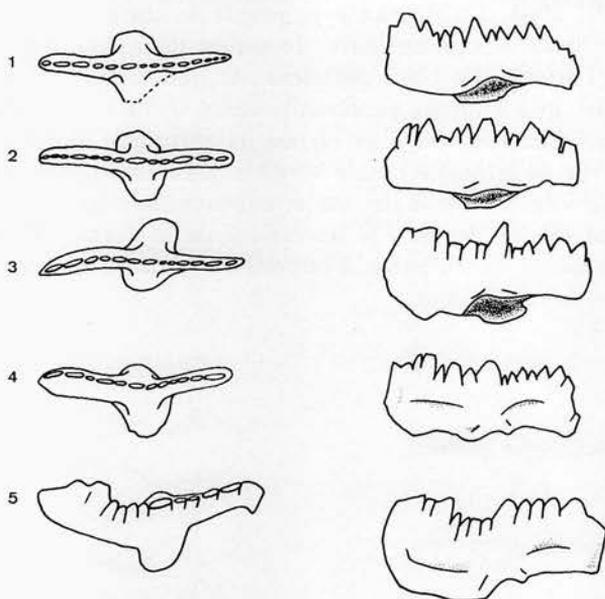


Fig. 9. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960,
forme ε' R.
1-5 = spécimens b 76 à b 80.

ζ R [= *Spathognathodus* ex. aff. *wurmi* BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D. selon W. ZIEGLER, 1960 (Fig. 10 dans le texte)].

Cette forme a le même type de denticulation que les formes γ R, δ R et ε R, mais s'en distingue par une forme plus allongée et la hauteur réduite de la lame.

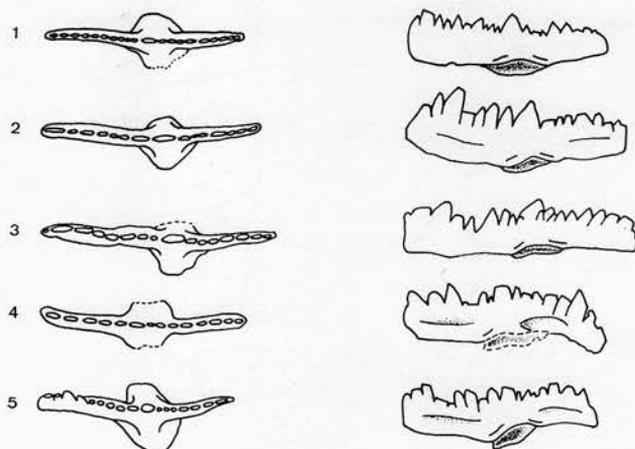


Fig. 10. — *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960,
forme ζ R.
1-5 = spécimens b 81 à b 85.

Vue supérieure. — L'axe longitudinal est droit ou légèrement courbé. La crête antérieure est parfois décalée vers la droite, rarement vers la gauche. Les lobes, symétriques à légèrement asymétriques, sont nettement transversaux et de forme ovale peu variable, parfois quelque peu moins arrondie ou légèrement cordiforme. La position des lobes (fig. 11 dans le texte) est assez variable, mais généralement sub-centrale. La position du bord antérieur des lobes varie de nettement devant à peu derrière la mi-longueur, tandis que le bord postérieur est toujours assez éloigné de l'extrémité postérieure. Les lobes ne présentent ni nodosités, ni arête.

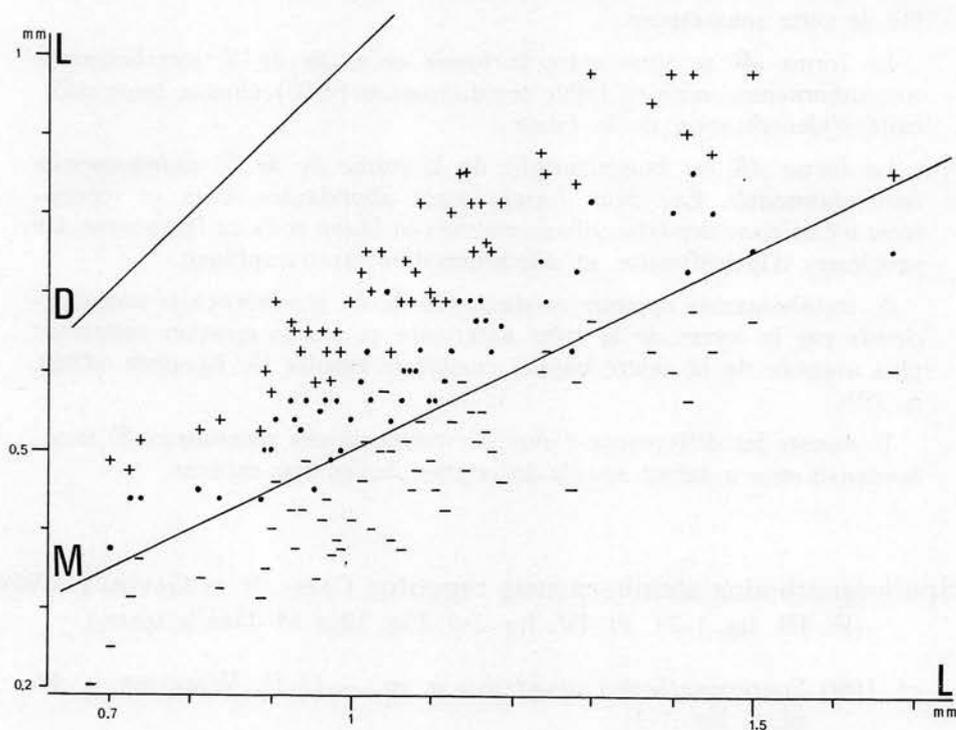


Fig. 11. — Position des lobes dans *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960.

- En abscisse, L : Longueur;
 En ordonnée, D : Extrémité distale;
 M : Mi-longueur;
 - : Bord antérieur des lobes;
 • : Largeur maximale des lobes;
 + : Bord postérieur des lobes.

(Voir figure 1 dans le texte.)

Vue inférieure. — Une cavité basale profonde en forme de coupole se trouve en dessous des lobes et se prolonge par un sillon vers les deux extrémités.

Remarques. — W. ZIEGLER (1960) a considéré la majorité de ces formes comme des espèces distinctes, mais appartenant à une même série phylogénétique, tandis que O. H. WALLISER (1964) et G. KLAPPER (1969) les a attribuées à une seule sous-espèce ou espèce.

Les formes γR , δR et ϵR , qui constituent la fraction typique et dominante (73 %) de la sous-espèce (fig. 24 dans le texte), montrent — surtout δR et ϵR — un développement de la crête antérieure généralement plus prononcé que dans la forme $\gamma\epsilon$ de *S. steinhornensis eosteinhornensis*; les formes δR et ϵR se situent donc en dehors de la variabilité de cette sous-espèce.

La forme αR se situe entre la forme $\alpha\epsilon$ et $\beta\epsilon$ de *S. steinhornensis eosteinhornensis*, mais sa faible représentation (4 %) élimine toute difficulté d'identification de la faune.

La forme βR est homeomorphe de la forme $\beta\epsilon$ de *S. steinhornensis eosteinhornensis*. Ces deux formes étant abondantes, elles se rencontrent même dans des échantillons pauvres en faune et de ce fait posent des problèmes d'identification et d'interprétation stratigraphique.

S. steinhornensis optimus se distingue de *S. steinhornensis remscheidensis* par la forme de la crête antérieure et par la position nettement plus avancée de la cavité basale, comme le montre G. KLAPPER (1969, p. 20).

Je discute les différences d'avec *S. steinhornensis repetitor* et *S. steinhornensis miae* n. subsp. sous la description de ces sous-espèces.

Spathognathodus steinhornensis repetitor CARLS, P. et GANDL, J., 1969
(Pl. III, fig. 1-24. Pl. IV, fig. 1-5. Fig. 12 à 14 dans le texte.)

- cf. 1960 *Spathognathodus canadensis* n. sp. — O. H. WALLISER, p. 34, pl. 8, fig. 1-3;
 1960 *Spathognathodus* cf. *S. canadensis* n. sp. — O. H. WALLISER, p. 34, pl. 8, fig. 4-5;
 1960 *Spathognathodus* sp. — O. H. WALLISER, p. 35, pl. 8, fig. 6;
 * 1969 *Spathognathodus steinhornensis repetitor* n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 198-200, pl. 19, fig. 3;
 • 1969 *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS et GANDL. — P. CARLS, pp. 340-341, pl. 2, fig. 21-23, pl. 3, fig. 1-6.

Matériel : 140 spécimens provenant de 12 échantillons.

Spécimens figurés : b 86 - b 129.

Provenance : Sierra de Guadarrama, Ce1.

Diagnose. — Maximum de la variabilité caractérisé par des spécimens à denticule principal peu à très différencié et aux autres denticules d'aspect assez uniforme. Lobes de forme ovale, légèrement asymétriques, le bord antérieur se situant très peu devant la mi-longueur.

Description

Vue latérale. — Je distingue quatre formes d'après le degré de développement des denticules :

α r (Pl. III, fig. 1-7, 17-20; Pl. IV, fig. 3). — Le nombre de denticules varie entre 10 et 20, généralement entre 13 et 18. Les denticules sont élancés et profondément insérés. La hauteur de la lame est assez réduite. Le denticule principal se différencie presque toujours aisément par sa taille; il est souvent incliné vers l'arrière et nettement situé dans la moitié distale. Les denticules situés devant le denticule principal sont d'aspect très uniforme et droits, les antérieurs s'inclinant parfois légèrement vers l'avant, tandis que ceux situés derrière sont un peu moins nombreux (un à trois), souvent inclinés vers l'arrière et de taille plus variable et décroissante vers l'extrémité distale. Le bord antérieur est droit ou légèrement arrondi et le bord postérieur plus court et plus arrondi. Le bord inférieur est généralement rectiligne, parfois légèrement convexe devant la cavité basale et se poursuivant vers le haut derrière.

δ r (Pl. III, fig. 16, 21, 23; pl. IV, fig. 1, 4, 5). — Cette forme se distingue de la forme α r par un à trois denticules différenciés formant une crête au profil convexe à l'extrémité antérieure et montrant une transition progressive aux denticules suivants.

β r (Pl. III, fig. 12 à 15). — Les denticules élancés sont au nombre de 12 à 16 et de taille légèrement croissante vers les extrémités proximale et distale. Le denticule principal, plus ou moins central — le nombre de denticules est à peu près le même devant et derrière — est un peu plus large que les autres denticules, mais à peine plus long. Le bord supérieur est convexe à ses extrémités proximale et distale et concave entre les deux, le denticule principal étant au centre. Les bords antérieur et postérieur sont arrondis et le bord inférieur est plus ou moins rectiligne.

β' r (Fig. 12 dans le texte, 7-8; fig. 13 dans le texte, 2-3). — Cette forme située entre les formes β r et γ r est caractérisée par un denticule principal central et dépourvue des deux convexités du bord supérieur.

γ r (Pl. III, fig. 8-11, 24). — Il s'agit d'une forme trapue à denticules peu nombreux (neuf à treize) et un peu moins élancés et serrés que dans les formes précédentes. Le denticule principal est plus ou moins central —

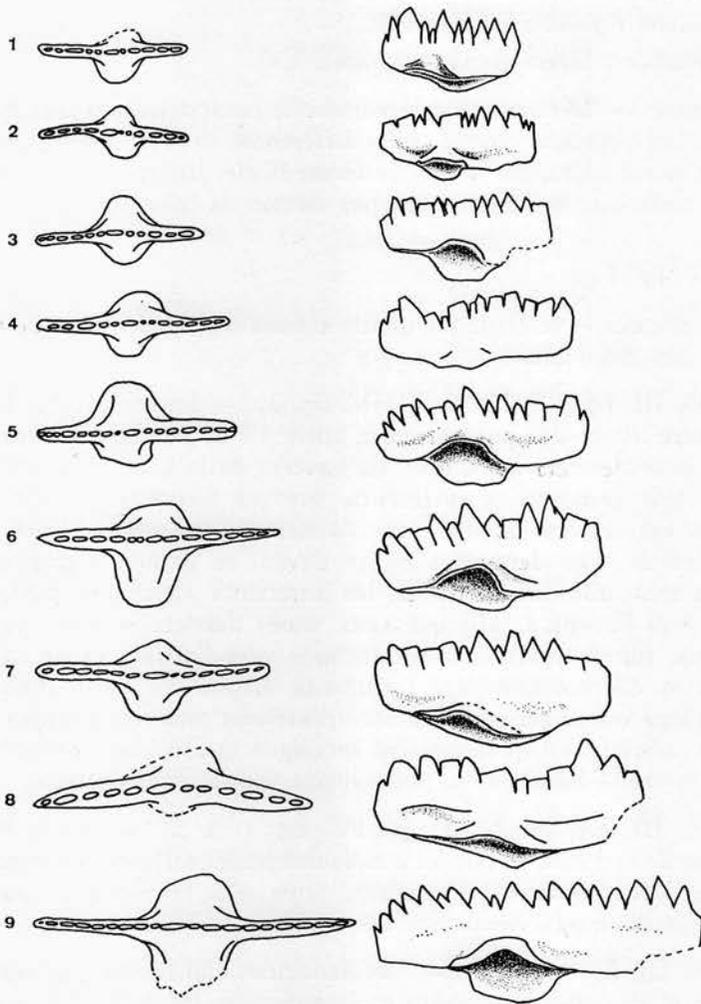


Fig. 12. — Variabilité
de *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969
dans l'échantillon 12 de Cel.

1-6, 9 = forme α r, spécimens b 115 à b 120, b 122.
7-8 = forme β r, spécimens b 111, b 121.

le nombre de denticules est environ le même devant et derrière — et se distingue surtout par sa largeur. Les autres denticules sont de même taille, à l'exception d'un ou deux à l'extrémité antérieure qui sont plus grands. Les bords antérieur et postérieur sont droits ou légèrement arrondis, le bord inférieur rectiligne ou remontant à partir de la cavité basale vers les deux extrémités.

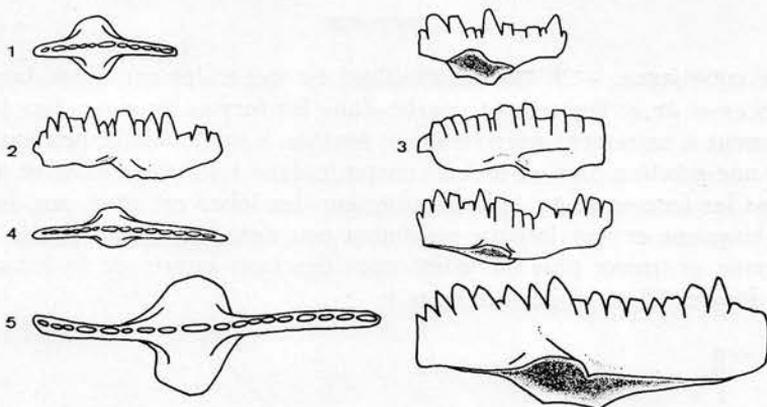


Fig. 13. — Variabilité de *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969 dans l'échantillon 15 de Cel.

- 1, 4 = forme α r, spécimens b 123, b 126.
 2, 3 = forme β ' r, spécimens b 124, b 125.
 5 = forme δ r, spécimen b 108.

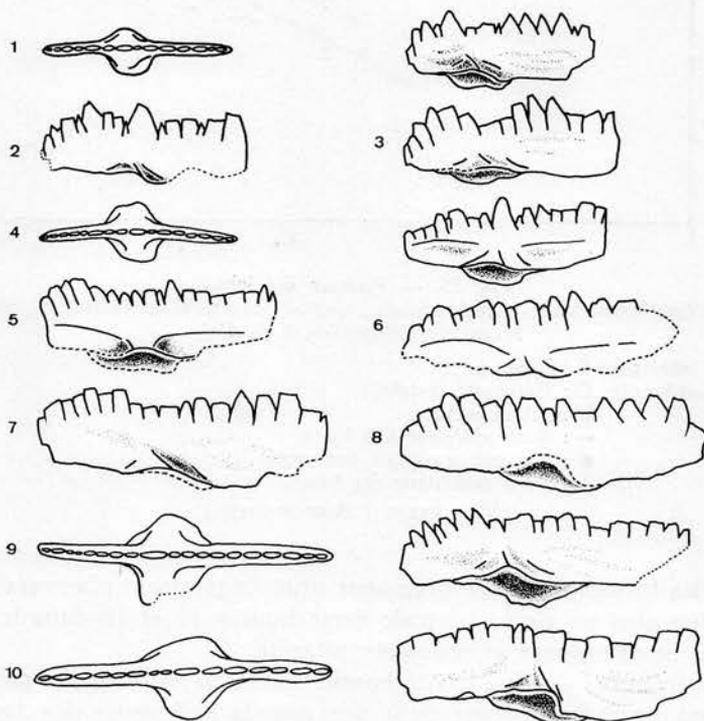


Fig. 14. — Variabilité de *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969 dans l'échantillon 15' de Cel.

- 1-3, 5-9 = forme α r, spécimens b 102 à b 105, b 107, b 127 à b 129.
 4, 10 = forme δ r, spécimens b 106, b 101.

Vue supérieure. — L'axe longitudinal est généralement droit dans les formes αr et δr et légèrement courbé dans les formes βr et γr . Les lobes, légèrement à nettement asymétriques, sont de forme ovale et peu variable et ont une position plus ou moins constante dans les formes αr - δr et βr - γr .

Dans les formes αr - δr , le bord antérieur des lobes est situé peu devant la mi-longueur et leur largeur maximum peu derrière, tandis que le bord postérieur se trouve plus ou moins près des trois quarts de la longueur. (Voir figures 15 et 16 dans le texte.)

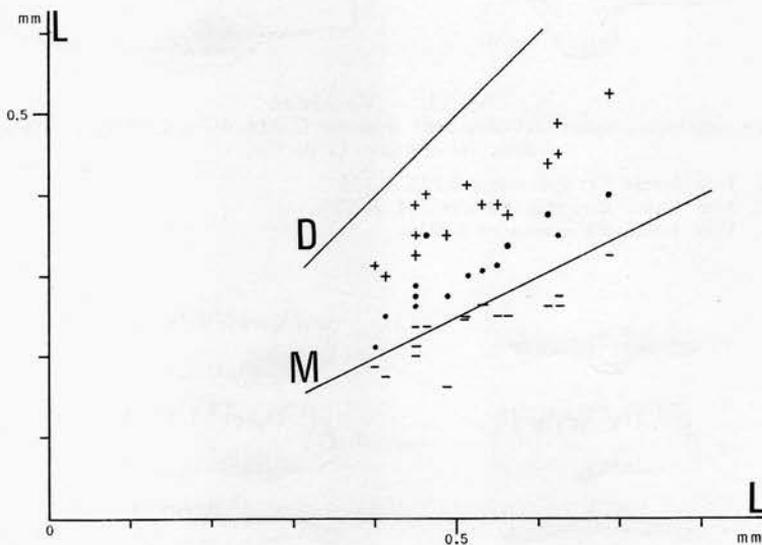


Fig. 15. — Position des lobes dans *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, forme αr , échantillon 6 de Ce1.

En abscisse, L : Longueur;

En ordonnée, D : Extrémité distale;

M : Mi-longueur;

- : Bord antérieur des lobes;

● : Largeur maximale des lobes;

+ : Bord postérieur des lobes.

(Voir figure 1 dans le texte.)

Dans les formes βr - γr les lobes sont situés légèrement plus vers l'avant, en position plus ou moins centrale (voir figures 17 et 18 dans le texte). Les lobes ne présentent ni nodosités, ni arête.

Vue inférieure. — Une cavité basale, en forme de coupole, parfois un peu moins excavée (surtout dans des grands spécimens des formes αr et δr) se trouve en dessous des lobes et se prolonge par un sillon vers les deux extrémités.

Remarques. — L'Holotype de *S. steinhornensis repetitor*, de même que les spécimens figurés par P. CARLS (1969, pl. 2, fig. 21-23; pl. 2, fig. 4-5), appartiennent à la forme αr .

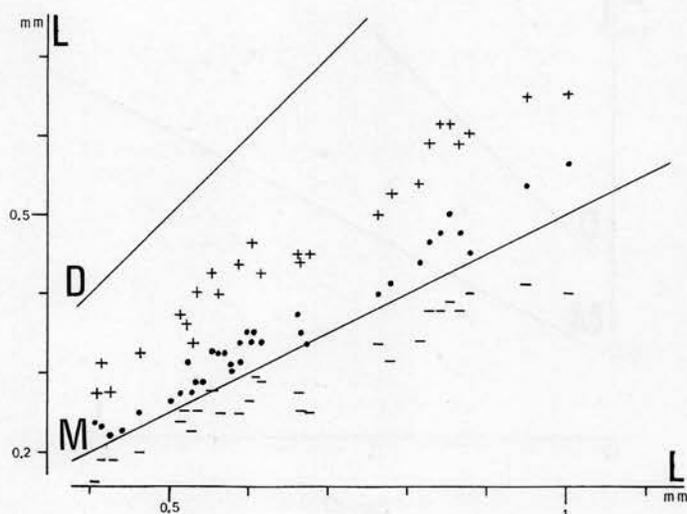


Fig. 16. — Position des lobes dans *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P et GANDL, J., 1969, formes αr et δr , échantillons 12, 15 et 15' de Cel.

En abscisse, L : Longueur
En ordonnée, D : Extrémité distale

M : Mi-longueur

— : Bord antérieur des lobes

• : Largeur maximale des lobes

+ : Bord postérieur des lobes

(Voir figure 1 dans le texte.)

La forme αr correspond aux formes βe de *S. steinhornensis eosteinhornensis* et βr de *S. steinhornensis remscheidensis*, mais elle est la forme la plus fréquente dans *S. steinhornensis repetitor*. De plus, dans *S. steinhornensis eosteinhornensis* la forme des lobes est plus variable et leur position plus distale, tandis que l'étendue de la variabilité est différente dans *S. steinhornensis remscheidensis*, des équivalents des formes δR , ϵR et ζR n'existant pas dans *S. steinhornensis repetitor*.

La forme βm de *S. steinhornensis miae* et des spécimens de *S. steinhornensis steinhornensis* à denticule principal différencié se distinguent par le contour cordiforme des lobes et leur position distale.

La denticulation de la forme αr rappelle celle de *S. inclinatus inclinatus*, qui se distingue par des lobes peu développés transversalement.

La forme δr correspond aux formes γe de *S. steinhornensis eosteinhornensis*, γm de *S. steinhornensis miae* et en partie à la forme γr de *S. steinhornensis remscheidensis*, dont la crête antérieure peut se différencier davantage.

Les formes βr et γr caractérisent la variabilité de *S. steinhornensis repetitor*, car des équivalents de ces formes ne semblent pas exister dans

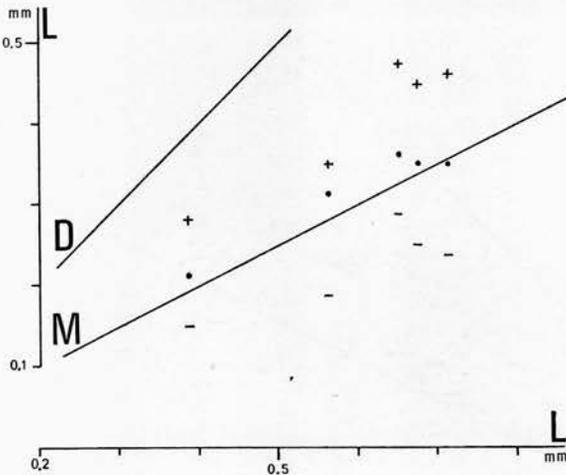


Fig. 17.

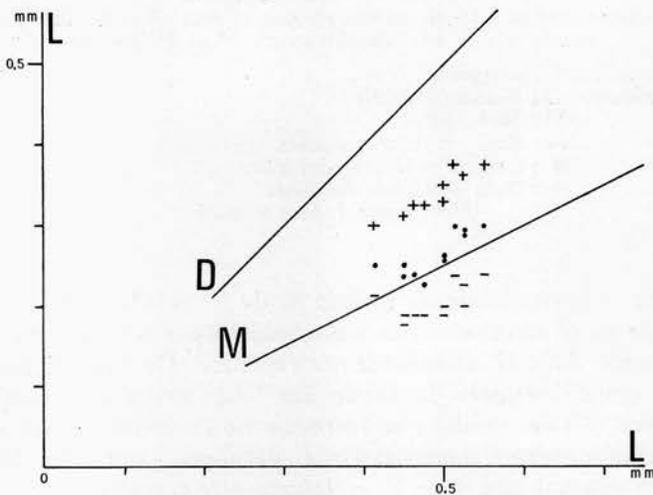


Fig. 18.

Position des lobes

dans *Spatognatodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969,
formes βr (fig. 17) et γr (fig. 18), échantillon 6 de Cel.

En abscisse, L : Longueur

En ordonnée, D : Extrémité distale

M : Mi-longueur

- : Bord antérieur des lobes

• : Largeur maximale des lobes

+ : Bord postérieur des lobes

(Voir figure 1 dans le texte.)

les autres sous-espèces de *S. steinhornensis*. Malheureusement, elles sont toujours rares et elles semblent disparaître avant les autres formes.

La forme γr rappelle la petite forme de *S. steinhornensis buchanaensis* PHILIP, G. M., 1966, qui, selon G. M. PHILIP (1966, p. 450, fig. 8 dans le texte), se subdivise en deux formes : une petite provenant du « Buchan Caves Limestone » et à laquelle appartient l'Holotype (Pl. 2, fig. 1-13, 15) et une longue, provenant du « Murrindal Limestone » — et donc d'âge plus jeune — caractérisé par une crête antérieure très développée (Pl. 2, fig. 16-28). Vu l'âge différent de ces deux formes, il n'est pas certain qu'elles appartiennent à une seule sous-espèce de *S. steinhornensis*. A. PEDDER, J. JACKSON et G. M. PHILIP (1970) mettent *S. Steinhornensis buchanaensis* en synonymie avec *S. steinhornensis optimus* MOSKALENKO, T. A., 1966 et figurent la petite forme (Pl. 38, fig 4-5) et la grande forme (Pl. 38, fig. 6-8, 10-12) en provenance de localités différentes. Seule la grande forme est identique à *S. steinhornensis optimus* et j'estime justifié de restreindre le nom de *S. steinhornensis buchanaensis* à la petite forme. Quant à la distinction entre cette petite forme et la forme γr , elle ne peut se faire que sur la base de la position plus avancée des lobes dans *S. steinhornensis buchanaensis*; c'est ce qu'illustre la comparaison des figures 8 et 24 de la planche 3 avec, respectivement, les figures 2 et 6 (et aussi la figure 8A dans le texte) de la planche 2 de G. M. PHILIP (1966).

L'ensemble décrit par O. H. WALLISER (1960) et formé par *Spathognathodus cadanensis* WALLISER, O. H., (1960) (considérée comme synonyme de *S. steinhornensis remscheidensis* par O. H. WALLISER (1964) et G. KLAPPER (1969), *S. cf. S. canadensis* et *S. sp.* se rapproche de l'éventail de formes de *S. steinhornensis repetitor*, comme le montre, par exemple, une comparaison entre *S. canadensis* et la forme γr ou entre *S. cf. S. canadensis* et *S. sp.* et la forme αr . L'identité de ces espèces et sous-espèces peut être envisagée.

Spathognathodus steinhornensis miae n. subsp.

(Pl. V, fig. 1 à 14, Pl. IV, fig. 13, 14. Figures 19 à 21 dans le texte.)

cf. 1965 *Spathognathodus steinhornensis* ZIEGLER. — G. M. PHILIP, pp. 111-112, pl. 10, fig. 1-12.

Derivatio nominis : d'après Mia POTARGENT, compagne et épouse de l'auteur.

Holotype : spécimen b 153 (Pl. V, fig. 11 = fig. 20 b dans le texte, 15).

Locus typicus : crête au sud de la hauteur 1173, Majada Blanca, Sierra de Guadarrama (p. 12 in P. BULTYNCK et E. SOERS, 1971).

Stratum typicum : Schistes et Calcaire de Cercadillo, Ce7 d, échantillon 42.

Matériel : cent spécimens, dont trente sept bien conservés.

Spécimens figurés : b 130 à b 163.

Diagnose. — Maximum de la variabilité caractérisé par des spécimens à denticule principal nettement différencié et éventuellement à denticules antérieures légèrement différenciés. Lobes très larges, asymétriques, de contour légèrement cordiforme et se situant principalement dans la moitié distale.

Description

Vue latérale. — Le nombre de denticules varie entre 11 et 20, généralement entre 14 et 19. Les denticules tantôt élancés, tantôt moins — et dans

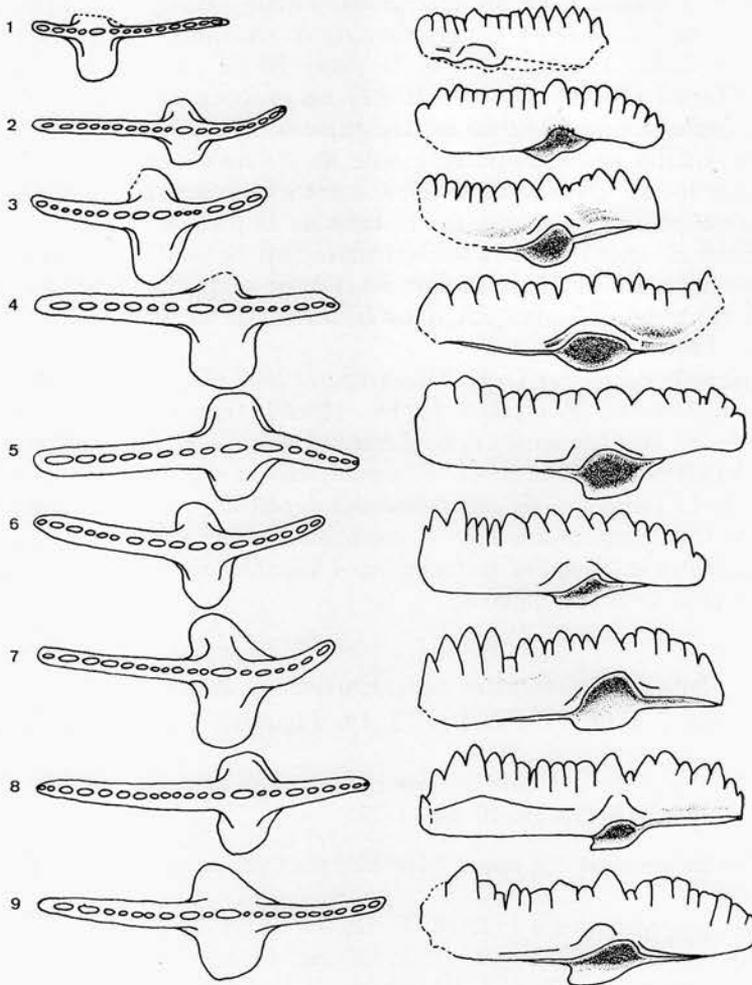


Fig. 19. — Variabilité de *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp., échantillon 41 de Ce7.

3 = cf. forme α m, spécimen b 132.

1, 2, 4 = forme β m, spécimens b 130, b 131, b 133.

5-9 = forme γ m, spécimens b 134 à b 138.

ce cas un peu triangulaires — sont généralement très serrés, nettement insérés, communément droits, rarement inclinés. Le denticule principal est toujours dans la moitié distale, un peu en avant des deux tiers de l'axe longitudinal, le nombre de denticules étant nettement plus élevé (trois à quatre de plus au moins) devant que derrière.

Je distingue trois formes d'après la différenciation des denticules.
 α m à denticules de hauteur plus ou moins égale et de largeur parfois variable;

β m à denticule principal bien différencié, nettement plus large et un peu plus haut que les autres denticules;

γ m à un à quatre denticules de taille progressivement croissante à l'extrémité antérieure et à denticule principal différencié.

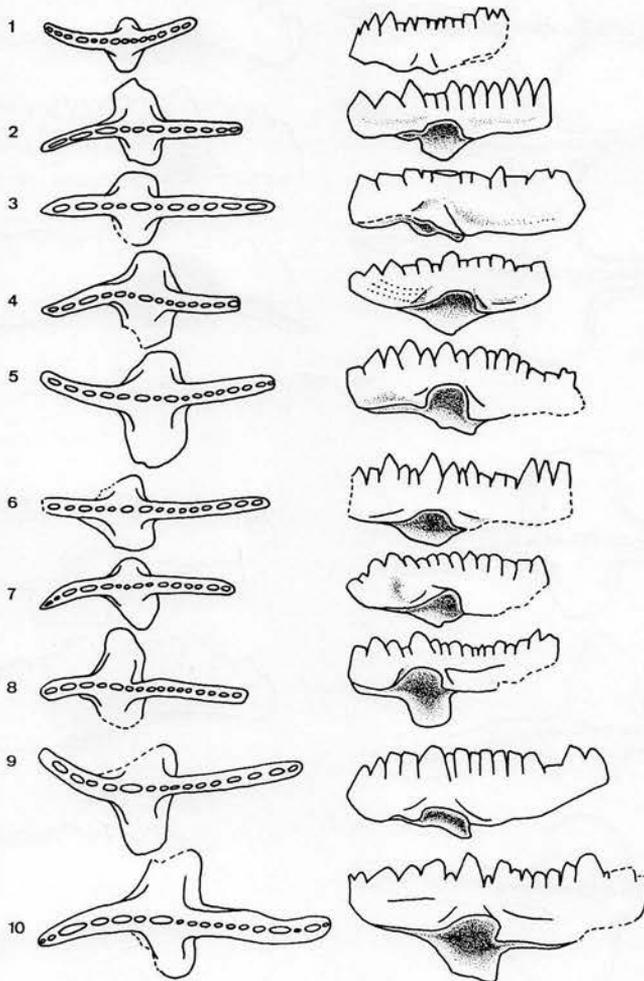


Fig. 20a.

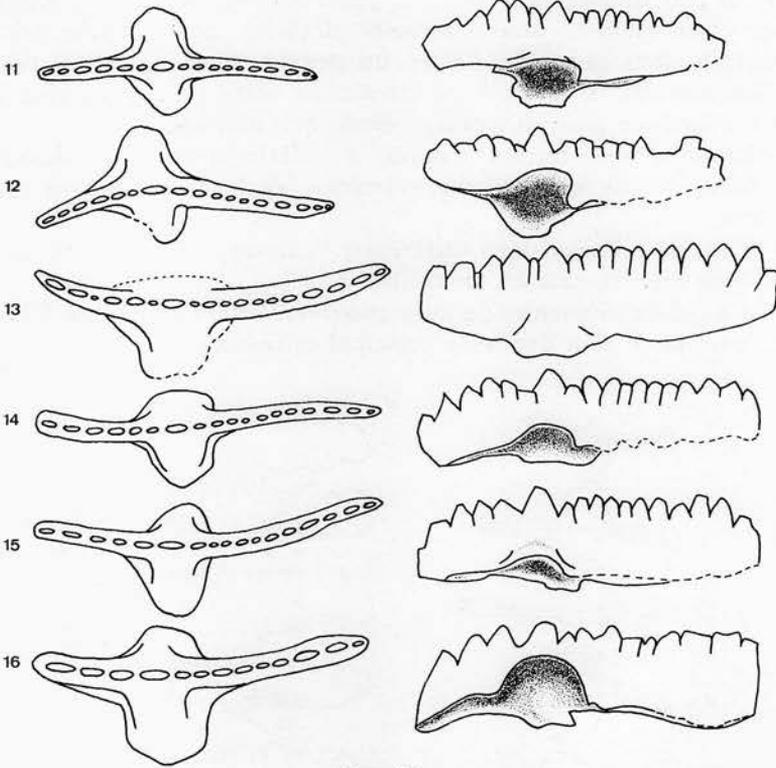


Fig. 20b.

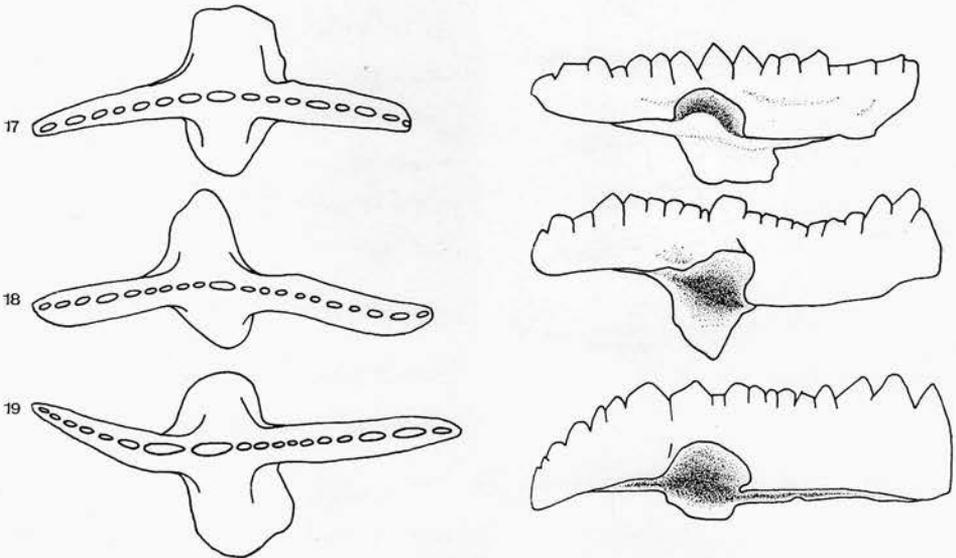


Fig. 20c.

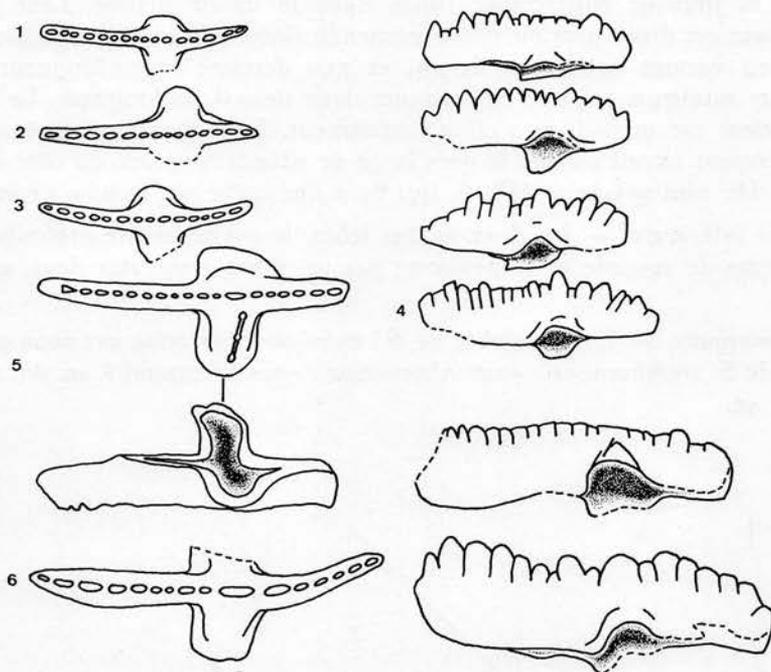


Fig. 21. — Variabilité de *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp., échantillon 43 de Ce7.

- 1, 3 = forme α m, spécimens b 158, b 160.
 2, 4, 5 = forme β m, spécimens b 159, b 161, b 162.
 6 = forme γ m, spécimen b 163.

Dans les trois formes les denticules sont de taille décroissante à l'extrémité distale. Le bord inférieur est plus ou moins rectiligne, parfois concave derrière la cavité basale et remontant obliquement vers l'extrémité distale. Le bord antérieur est droit ou arrondi et le bord postérieur arrondi. Le bord supérieur est parfois nettement arqué derrière le denticule principal.

Vue supérieure. — L'axe longitudinal est nettement courbé, surtout derrière la cavité basale et la crête antérieure est parfois un peu décalée.

Fig. 20 a-b-c. — Variabilité de *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp., échantillon 42 de Ce7.

- 1, 2, 5, 7 = forme α m, spécimens b 139, b 140, b 143, b 145.
 3, 4, 9, 11-15, 17 = forme β m, spécimens b 141, b 142, b 147, b 149 à b 153, b 155.
 6, 8, 10, 16, 18, 19 = forme γ m, spécimens b 144, b 145, b 146, b 154, b 156, b 157.

Les lobes sont plus ou moins cordiformes, très développés transversalement et presque entièrement situés dans la moitié distale. Leur bord antérieur est droit, plus ou moins perpendiculaire à la lame et occupe une position variant entre peu devant et peu derrière la mi-longueur. La largeur maximum se situe environ aux deux tiers de la longueur. Le bord postérieur est arrondi et s'effile distalement. Les lobes sont légèrement à fortement asymétriques, le plus large se situant toujours du côté extérieur. Un seul spécimen (Pl. 5, fig. 9) a une arête sur le lobe extérieur.

Vue inférieure. — En dessous des lobes, la cavité basale profonde est en forme de coupole et se prolonge par un sillon jusqu'aux deux extrémités.

Remarques. — La variabilité de *S. steinhornensis miae* est analogue à celle de *S. steinhornensis eosteihornensis* : α_m correspond à α_e , β_m à β_e , γ_m à γ_e .

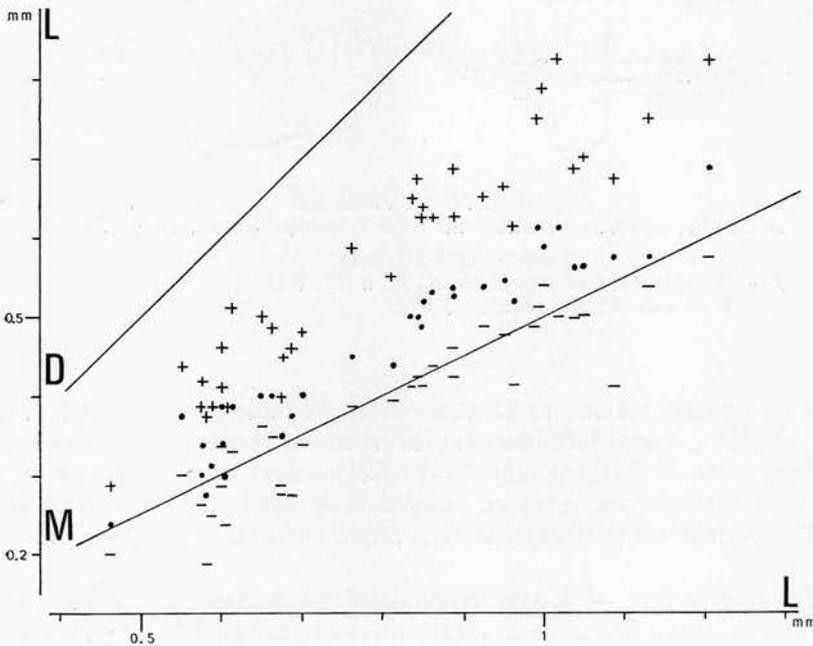


Fig. 22. — Position des lobes dans *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp., échantillons 41-43 de Ce7.

- En abscisse, L : Longueur;
 En ordonnée, D : Extrémité distale;
 M : Mi-longueur;
 - : Bord antérieur des lobes;
 • : Largeur maximale des lobes;
 + : Bord postérieur des lobes.

(Voir figure 1 dans le texte.)

Le maximum de la variabilité se situe dans la partie $\alpha\epsilon$ - $\beta\epsilon$ dans *S. steinhornensis easteinhornensis* et dans la partie $\beta\mu$ - $\gamma\mu$ dans *S. steinhornensis miae* (fig. 24 dans le texte). Dans *S. steinhornensis easteinhornensis*, la forme des lobes est plus variable, généralement moins asymétrique et moins cordiforme. En moyenne le nombre de denticules est plus élevé dans *S. steinhornensis miae*.

La variabilité de *S. steinhornensis remscheidensis* est plus étendue. Le maximum de la variabilité est entièrement dans la partie γr - ϵr ; le contour des lobes, généralement situés plus vers l'avant, est rarement cordiforme.

Je discute des différences d'avec *S. steinhornensis repetitor* sous la description de cette sous-espèce.

S. steinhornensis optimus a une crête antérieure plus développée et presque tous les lobes dans la moitié antérieure.

S. steinhornensis miae est proche de *S. steinhornensis steinhornensis*, dans laquelle trois formes peuvent être distinguées (W. ZIEGLER, 1956, pl. 7; P. CARLS et J. GANDL, 1969, pl. 19) : α à denticules uniformes, β à denticule principal différencié, γ à denticule principal et quelques denticules à l'extrémité antérieure différenciés.

S. steinhornensis steinhornensis se distingue par ses lobes typiquement cordiformes et très asymétriques, un lobe semi-ovale et très large et un autre, triangulaire et moins large, s'approchant de l'extrémité distale et l'atteignant parfois.

L'axe longitudinal est généralement droit.

Stratigraphiquement et phylogénétiquement *S. steinhornensis miae* se situe entre *S. steinhornensis optimus* et *S. steinhornensis steinhornensis*.

S. steinhornensis miae ressemble beaucoup à la forme décrite sous *S. steinhornensis* ZIEGLER, W. par G. M. PHILIP (1965) et provenant de la « Coopers Creek Formation » de l'Etat du Victoria d'Australie. G. M. PHILIP et A. PEDDER (1967) placent cette « formation » à la base du Siegenien sur la base de *Spathognathodus sulcatus* (PHILIP, G., 1965). G. KLAPPER (1969) signale la même espèce jusqu'à la limite entre le Siegenien (« *Gypidula* sp. 1 — *Davidsoniatrypa* Unit » de A. LENZ, 1966, 1967) et l'Emsien (« *Sieberella* cf. *weberi* — *Nymphorhynchia pseudolivonica* Unit » de A. LENZ 1966, 1967).

Spathognathodus aff. *transitans* BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958
(Pl. I, fig. 1, 2, 4, 8-13.)

- v p • 1958 *Spathognathodus frankenwaldensis* n. sp. — G. BISCHOFF et D. SANNEMANN, pp. 105-106, pl. 13, fig. 6 [non fig. 10, 11 = Holotype, non fig. 13; = *S. primus* (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)];
- v • 1958 *Spathognathodus fundamentatus* WALLISER. — G. BISCHOFF et D. SANNEMANN, p. 105, pl. 13, fig. 8, pl. 14, fig. 1-3;

- v ? 1958 *Spathognathodus steinhornensis* ZIEGLER. — G. BISCHOFF et D. SANNEMANN, pp. 106-107, pl. 13, fig. 2, 3, 7, 9;
 1968 *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER. — R. SCHULZE, p. 228, pl. 17, fig. 12;
 p ? 1968 *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER. — R. SCHULZE, pp. 228-229, pl. 17, fig. 13, 16 ?, 20 ?.

Matériel : 41 spécimens.

Spécimens figurés : b 164 à b 172.

Provenance : Sierra de Guadarrama, Ce1.

Description

Le nombre de denticules varie de 8 à 18, généralement de 10 à 15. Les denticules sont triangulaires, faiblement espacés et peu insérés. La lame est relativement haute et latéralement épaisse dans les spécimens adultes. Les denticules antérieurs sont un peu plus longs et larges, puis les tailles sont progressivement décroissantes et souvent jusqu'à l'extrémité postérieure. Le denticule principal, nettement situé dans la moitié distale, est légèrement différencié par rapport aux denticules voisins, mais est moins développé que les denticules antérieurs. Le nombre de denticules devant le denticule principal est presque double de celui de ceux situés derrière. Le bord supérieur est plus ou moins en pente régulière de l'extrémité proximale à l'extrémité distale tandis que le bord inférieur est à peu près rectiligne devant la cavité basale et concave derrière ou remontant obliquement vers l'extrémité distale. Le bord antérieur est droit ou arrondi et le bord postérieur plus court et généralement plus arrondi.

Vue supérieure. — L'axe longitudinal est droit dans les petits spécimens et quelque peu courbé à partir de la cavité basale dans les grands. Les premiers denticules sont parfois faiblement décalés vers la gauche (Pl. I, fig. 1 b) ou vers la droite (Pl. I, fig. 2 b). Les lobes ovales, parfois un peu moins arrondis, et développés surtout transversalement, sont légèrement à nettement asymétriques et se situent en majeure partie ou entièrement dans la moitié distale. (Voir figure 23 dans le texte.)

Une arête est parfois indiquée sur un ou deux lobes et peut se prolonger latéralement sur le denticule principal.

Vue inférieure. — En dessous des lobes, la cavité basale est en forme de coupole, profonde dans de jeunes spécimens, moins profonde dans des adultes, et se prolonge par un sillon jusqu'aux deux extrémités.

Remarques. — Les spécimens figurés sous le nom de *S. fundamentatus* WALLISER, O. H., 1957 par G. BISCHOFF et D. SANNEMANN (1958) appartiennent certainement à l'espèce décrite ci-dessus. W. ZIEGLER (1960) et O. H. WALLISER (1964) ont déjà fait remarquer que ces spécimens sont très différents d'*Ozarkodina fundamentata* (WALLISER, O. H., 1957).

Le spécimen figuré sous le nom de *Spathognathodus frankenwaldensis* n. sp. par G. BISCHOFF et D. SANNEMANN (1958, pl. 13, fig. 6) est proba-

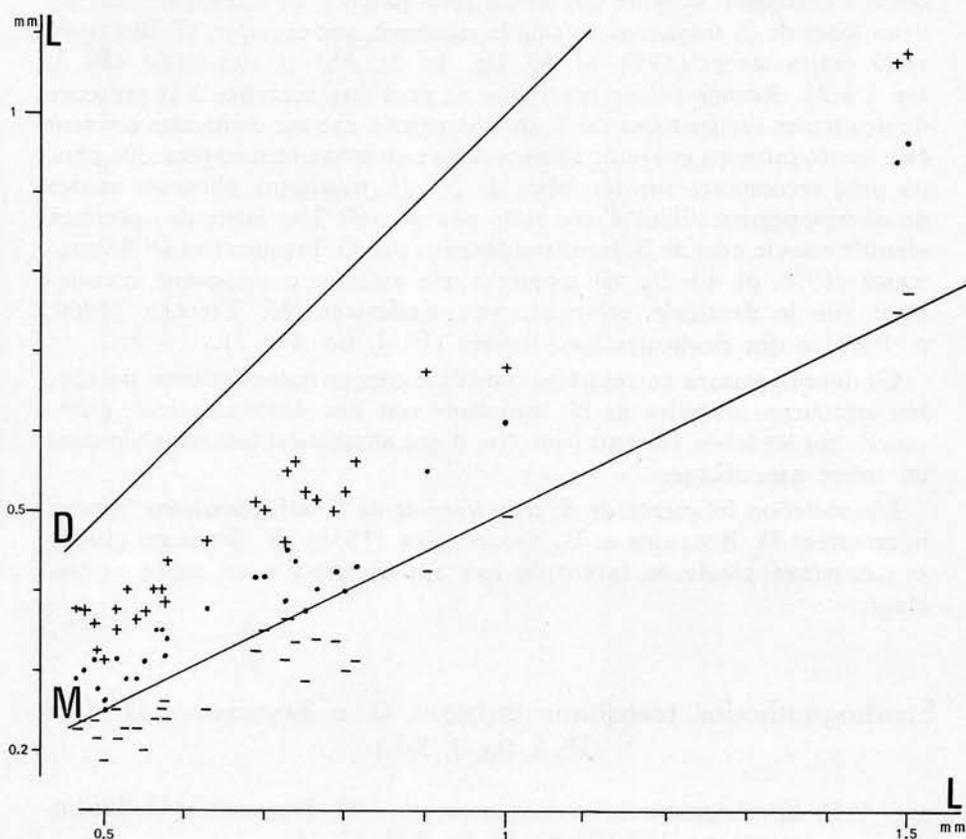


Fig. 23. — Position des lobes dans *Spathognathodus* aff. *transitans* BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958, échantillon 5 de Cel.

- En abscisse, L : Longueur
 En ordonnée, D : Extrémité distale
 M : Mi-longueur
 — : Bord antérieur des lobes
 ● : Largeur maximale des lobes
 + : Bord postérieur des lobes

(Voir figure 1 dans le texte.)

blement identique à *S. aff. transitans* et est assez différent des autres spécimens identifiés de la même manière et qui sont tous, l'Holotype inclus, à placer dans la synonymie de *S. primus* (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933).

Il existe de grandes affinités entre l'espèce et *S. transitans* BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958 souvent trouvées associées; c'est pourquoi je la désigne sous le nom de *S. aff. transitans*. L'aspect morphologique est

quasi identique, à la seule différence près qu'il y a des denticules sur les deux lobes de *S. transitans* comme le montrent, par exemple, G. BISCHOFF et D. SANNE-MANN (1958, pl. 13, fig. 4a, 5c, 8b) et moi-même (Pl. I, fig. 1 à 3). Aucune valeur spécifique ne peut être accordée à la présence de denticules sur les lobes de *S. steinhornensis*, car ces denticules peuvent être tantôt présents et tantôt absents dans une même sous-espèce. De plus, on peut reconnaître sur les lobes de *S. aff. transitans* plusieurs stades de développement allant d'une arête peu accusée [les lobes du spécimen identifié sous le nom de *S. frankenwaldensis* par G. BISCHOFF et D. SANNE-MANN (1958, pl. 13, fig. 6) montrent une arête se prolongeant latéralement sur le denticule principal; voir également W. ZIEGLER (1960, p. 196)] à des denticules bien formés (Pl. I, fig. 1 à 7).

Ce développement ne peut être considéré comme ontogénétique, puisque les spécimens juvéniles de *S. transitans* ont des denticules bien différenciés sur les lobes. Il s'agit peut-être d'une adaptation fonctionnelle dans un même assemblage.

L'association fréquente de *S. transitans* et de *S. aff. transitans*, comme le montrent G. BISCHOFF et D. SANNE-MANN (1958), R. SCHULZE (1968) et moi-même, plaide en faveur de leur appartenance à un même assemblage.

Spathognathodus transitans BISCHOFF, G. et SANNE-MANN, D., 1958
(Pl. I, fig. 3, 5-7.)

- v * 1958 *Spathognathodus transitans* n. sp. — G. BISCHOFF et D. SANNE-MANN, pp. 107-108, pl. 13, fig. 4, 5, 12, 14;
- 1962 *Spathognathodus transitans* BISCHOFF et SANNE-MANN. — O. H. WALLISER, p. 284, fig. 1, n° 36;
- 1968 *Spathognathodus transitans* BISCHOFF et SANNE-MANN. — R. SCHULZE, p. 230, pl. 16, fig. 1-3;
- 1969 *Spathognathodus transitans* BISCHOFF et SANNE-MANN. — P. CARLS, p. 342, pl. 2, fig. 18, 19.

Matériel : 13 spécimens.

Spécimens figurés : b 173 à b 176.

Provenance : Sierra de Guadarrama, Cel.

Remarques. — Les denticules de l'extrémité antérieure, au nombre de un à quatre, sont parfois longs, pointus et espacés (parfois ils le sont beaucoup moins); ils sont toujours légèrement décalés vers la gauche ou vers la droite par rapport aux denticules suivants. Certains spécimens (Pl. I, fig. 7) ont des lobes et la lame dans la moitié distale fort épaissis et ressemblent, de ce fait, à *Ancyrodelloides trigonica* BISCHOFF, G. et SANNE-MANN, D., 1958; d'autres ne présentent pas ou à peine ces caractères (Pl. I, fig. 3) et, à l'exception des denticules sur les lobes, ils

correspondent parfaitement aux spécimens décrits ci-dessus sous le nom de *Spathognathodus* aff. *transitans*.

Genre *Trichonodella* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1948

Trichonodella excavata (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)
(Pl. II, fig. 9.)

* 1933 *Trichognathus excavata* BRANSON et MEHL. — E. B. BRANSON
et M. G. MEHL, p. 51, pl. 3, fig. 35-36.

Spécimen figuré : b 177.

Je n'ai qu'un échantillon associé à *Spathognathodus inclinatus wurmi*
et *S. transitans*.

Trichonodella symmetrica (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)
(Pl. IV, fig. 6.)

* 1933 *Trichognathus symmetrica* BRANSON et MEHL n. sp. — E. B.
BRANSON et M. G. MEHL, p. 50, pl. 3, fig. 33-34.

Spécimen figuré : b 178.

Cette espèce est l'élément le moins fréquent dans l'assemblage à *Spathognathodus steinhornensis* (moins que 1/10).

CONCLUSIONS

Composition des assemblages (= « Statistische Conodonten-Apparate » sensu O. H. WALLISER, 1964).

La composition des assemblages (« Conodonten-Apparate » H et J) proposés par O. H. WALLISER (1964) se confirme en grande partie.

Dans les échantillons de Ca2 et de Ce1 de P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 3, fig. 4), tous les éléments de l'assemblage J sont représentés à l'exception de *Plectospathodus flexuosus*, dont l'absence conduit à penser qu'il est remplacé par *P. alternatus*.

Au même niveau stratigraphique se trouvent des espèces et sous-espèces appartenant à un assemblage du type « Conodonten-Apparat H » : *Spathognathodus inclinatus wurmi*, *Ozarkodina media*, *Trichonodella excavata*, *Hindeodella equidentata*. Une combinaison d'*Ozarkodina media* et *Trichonodella excavata* avec *Spathognathodus transitans* et *S. aff. transitans* n'est pas exclue.

Des éléments des « Conodonten-Apparate » H et J sont également représentés dans Ce5 et Ce7 comme l'ont montré P. BULTYNCK et E.

SOERS (1971, fig. 5 et 8). Les comptages font supposer que, dans ces deux assemblages, les éléments sont distribués de la manière suivante par rapport à l'élément *spathognathodiforme* largement prédominant : *ozarkodinaeforme* (environ 5/10), *plectospathodiforme* (2 à 4/10), *hindeodellaeforme* et *neoprioniodiforme* (1 à 2/10), *trichonodellaeforme* (moins que 1/10).

Considérations d'ordre systématique (para-espèces) et stratigraphique

Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis (Ludlowien Supérieur), *S. remscheidensis* (partie inférieure du Gedinnien Inférieur), *S. steinhornensis repetitor* (partie supérieure du Gedinnien Inférieur), *S. optimus* et *S. steinhornensis miae* n. subsp. (Emsien Inférieur), sont considérées comme des sous-espèces de *S. steinhornensis*. Il en va de même pour *S. cadanensis* et *S. steinhornensis buchannensis* sensu stricto, mais leur validité reste à confirmer.

Ces sous-espèces embrassent plusieurs formes auxquelles je n'attribue pas de valeur systématique, sinon chaque sous-espèce aurait une extension stratigraphique considérable. En conséquence, des formes identiques peuvent se présenter à des niveaux stratigraphiques aussi différents que le Ludlowien et l'Emsien. J'estime préférable de considérer un ensemble de formes contemporaines comme une seule sous-espèce et de lier l'identification spécifique à l'étendue de la variabilité et à l'abondance relative des différentes formes.

La description de *S. aff. transitans* fait ressortir qu'il sera peut-être nécessaire d'élargir la diagnose originale de *S. transitans* pour y inclure des formes sans denticules sur les lobes.

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable de remercier les Pr. Dr. O. H. WALLISER et W. ZIEGLER qui ont eu la gentillesse de me laisser étudier leur collections ainsi que celle de BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958, et le Dr. P. CARLS qui m'a montré son matériel du Dévonien Inférieur d'Espagne.

Cette étude a pu être menée à bonne fin grâce à l'aide financière du Fonds National de la Recherche Scientifique et de la « Alexander von HUMBOLDT Stiftung ».

RESUME

Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis, *S. steinhornensis remscheidensis*, *S. steinhornensis repetitor*, *S. steinhornensis miae* n. subsp. et *S. aff. transitans* sont décrites en détail. Chaque sous-espèce de *S. steinhornensis* comprend plusieurs formes et pour son identification il est

nécessaire de connaître l'ensemble des formes et leur abondance relative. *S. inclinatus wurmi*, *S. transitans* et neuf autres para-espèces, appartenant à des assemblages (= « Statistische Conodonten-Apparate » sensu O. H. WALLISER, 1964) dont l'élément spathognathodiforme est le plus important, sont brièvement discutées.

ABSTRACT

Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis, *S. steinhornensis remscheidensis*, *S. steinhornensis repetitor*, *S. steinhornensis miae* n. subsp. et *S. aff. transitans* are described in detail. Each subspecies of *S. steinhornensis* includes various forms; for subspecific identification all these forms and their frequency must be known. *Spathognathodus inclinatus wurmi*, *S. transitans* and nine other form-species belonging to Conodont apparatus (= « Statistische Conodonten-Apparate » sensu O. H. WALLISER, 1964) in which the spathognathodiform component is the most important are briefly discussed.

RESUMEN

Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis, *S. steinhornensis remscheidensis*, *S. steinhornensis repetitor*, *S. steinhornensis miae* n. subsp. y *S. aff. transitans* están descritos en detalle. Cada sub-especie comprende varias formas, y para su identificación es necesario conocer el conjunto de las formas y su abundancia relativa. *S. inclinatus wurmi*, *S. transitans* y nueve otras paraespecies, perteneciendo a ciertos conjuntos (= « Statistische Conodonten-Apparate » sensu O. H. WALLISER, 1964) cuyo elemento spathognathodiforme es el más importante, serán brevemente discutidas.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BARNETT, S. G., KOHUT, J. J., RUST, C. C. et SWEET, W. C.
1966. *Conodonts from Nowshera reef Limestones (Uppermost Silurian or lowermost Devonian), West Pakistan*. (J. Pal., 40, pp. 435-438.)
- BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D.
1958. *Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald*. (Notizbl. hess. L.-Amt Bodenf., Bd. 86, pp. 87-110.)
- BRANSON, E. B. et MEHL, M. G.
1933. *Conodont studies n: 1*. (Univ. Missouri Studies, 8, p. 76.)
1941. *New and little known Carboniferous Conodont genera*. (J. Pal., v. 15, pp. 97-106.)
1948. *Conodont Homonyms and names to replace them*. (J. Pal., v. 22, pp. 527-528.)
- BULTYNCK, P. et PELHATE, A.
1971. *Découverte de la zone à eosteinhornensis (Conodontes) dans le Synclinorium Médiann du Massif Armoricain*. (Colloque Ordovicien-Silurien, Brest, septembre 1971, Mém. B.R.G.M., 73, pp. 189-198.)

BULTYNCK, P. et SOERS, E.

1971. *Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Etude stratigraphique et tectonique.* (Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 47, 1, pp. 1-22.)

CARLS, P.

1969. *Die Conodonten des tieferen Unter-Devons der Guadarrama (Mittel-Spanien) und die Stellung des Grensbereiches Lochkovium/Pragium nach der rheinischen Gliederung.* (Senckenb. Leth., 50, 4, pp. 303-355.)

CARLS, P. et GANDL, J.

1969. *Stratigraphie und Conodonten des Unter-Devons der Östlichen Iberischen Ketten (NE-Spanien).* (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 132, 2, pp. 155-218.)

CLARK, D. L. et ETHINGTON, R. L.

1966. *Conodonts and biostratigraphy of the Lower and Middle Devonian of Nevada and Utah.* (J. Pal., v. 40, pp. 659-689.)

FÄHRAEUS, L. E.

- 1969a. *Conodont zones in the Ludlovian of Gotland and a correlation with Great Britain.* (Sver. Geol. Undersök. ser. C n : 639, Arsbok 63, 2, pp. 1-33.)
 1969b. *Spathognathodus Steinhornensis remscheidensis ZIEGLER 1960 and the age of the Ohesaare Stage of Estonia : A reply to D. KALJO & V. VIIRA.* (Geol. För. Stockholm Förhandl., vol. 91, pp. 433-435.)

JENTZSCH, I.

1962. *Conodonten aus dem Tentaculitenknollenkalk (Unterdevon) in Thüringen.* (Geologie, 11, 8, pp. 961-985.)

JEPPSSON, L.

1969. *Notes on some Upper Silurian multielement Conodonts.* (Geol. För. Stockholm Förhandl., vol. 91, pp. 12-24.)

KLAPPER, G.

1969. *Lower Devonian Conodont sequence, Royal Creek, Yukon Territory, and Devon Islands, Canada.* (J. Pal., v. 43, pp. 1-27.)

LEGAULT, J. A.

1968. *Contributions to Canadian Palaeontology. Part I. Conodonts and Fish remains from the Stonehouse formation, Arisaig, Nova Scotia.* (Geol. Surv. Canada Bull. 165, pp. 1-46.)

MASHKOVA, T. V.

1967. *Conodonts of the Skala and Borschov horizons of Podolia.* (Intern. Symp. Dev. System Calgary Alberta Soc. Petr. Geol. v. 2, pp. 497-500, Calgary.)
 1970. *Konodonty biozony Spathognathodus steinhornensis ostrova Vajnach.* [dans Stratigraphia i fauna Siluriskich otlozhenij Vajgatcha (Sbornik Statei), pp. 210-234, Léningrad.]

MOSKALENKO, T. A.

1966. *Pervaya nakhodka Poznesiluriyskikh Konodontov v Zeraushanskom Khrebe.* (Paleont. Zhurn., 2, pp. 81-92.)

PEDDER, A., JACKSON, J. & PHILIP, G. M.

1970. *Lower Devonian Biostratigraphy in the Wee Jasper Region of New South Wales.* (J. Pal., v. 44, pp. 206-251.)

PHILIP, G. M.

1965. *Lower Devonian Conodonts from the Tyers Area, Gippsland, Victoria.* (Proc. Roy. Soc. Victoria, 79, 1, pp. 95-117.)
 1966. *Lower Devonian Conodonts from the Buchan Group, eastern Victoria.* (Micropaleontology, v. 12, pp. 441-460.)

PHILIP, G. M. & PEDDER, A.

1967. *Stratigraphical correlation of the principal Devonian Limestone sequences of eastern Australia.* (Intern. Symp. Dev. System Calgary Alberta Soc. Petr. Geol., v. 2, pp. 1025-1041, Calgary.)

RHODES, F. H. T.

1953. *Some British Lower Paleozoic Conodont faunas.* (Phil. Trans. Roy. Soc. London, B 237, pp. 261-334.)

- RHODES, F. H. T. & MÜLLER, K. J.
1956. *The Conodont genus Prioniodus and related forms.* (J. Pal., v. 30, pp. 695-699.)
- RICHTER, R.
1948. *Einführung in die Zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der Internationalen Regeln.* (Frankfurt am Main.)
- SCHULZE, R.
1968. *Die Conodonten aus dem Paläozoikum der mittleren Karawanken (Seeberggebiet).* (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 130, 2, pp. 133-245.)
- STAUFFER, C. R.
1938. *Conodonts of the Olenangy Shales.* (J. Pal., v. 12, pp. 411-443.)
- SWEET, W. C. & BERGSTRÖM, S. M.
1970. *The Generic Concept in Conodont taxonomy.* (Proc. North Am. Paleont. Convention September 1969, Part C, pp. 157-173.)
- ULRICH, E. O. & BASSLER, R. S.
1926. *A Classification of the toothlike fossils, Conodonts, with a description of American Devonian and Mississippian Species.* (Proc. U. S. Nat. Mus., 68, 12, pp. 1-63.)
- WALLISER, O. H.
1957. *Conodonten aus dem oberen Gotlandium Deutschlands und der Karnischen Alpen.* (Not.-Bl. Hess. Landesamt. Bodenf., 85, pp. 28-52.)
1960. *Scolecodonts, Conodonts, and Vertebrates dans A Late Silurian Fauna from the Sutherland River Formation, Devon Island, Canadian Arctic Archipelago.* (Geol. Surv. Canada Bull. 65, pp. 21-39.)
1962. *Conodontenchronologie des Silurs (= Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze.* (Symposium. Bd. intern. Arbeitst. Silur/Devon Bonn-Bruxelles 1960, pp. 281-287, Stuttgart.)
1964. *Conodonten des Silurs.* (Abh. hess. Landesamt. Bodenf., 41, pp. 1-106.)
- ZIEGLER, W.
1956. *Unterdevonische Conodonten, insbesondere aus dem Schönauer und dem Zоргensis, Kalk.* (Notizbl. hess. Landesamt. Bodenf., 84, pp. 93-106.)
1960. *Conodonten aus dem Rheinischen Unterdevon (Gedinnium) des Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge).* (Paläont. Z., 34, 2, pp. 169-201.)

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN.
INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Tous les spécimens sont représentés au grossissement $\times 40$
A = vue latérale, B = vue supérieure

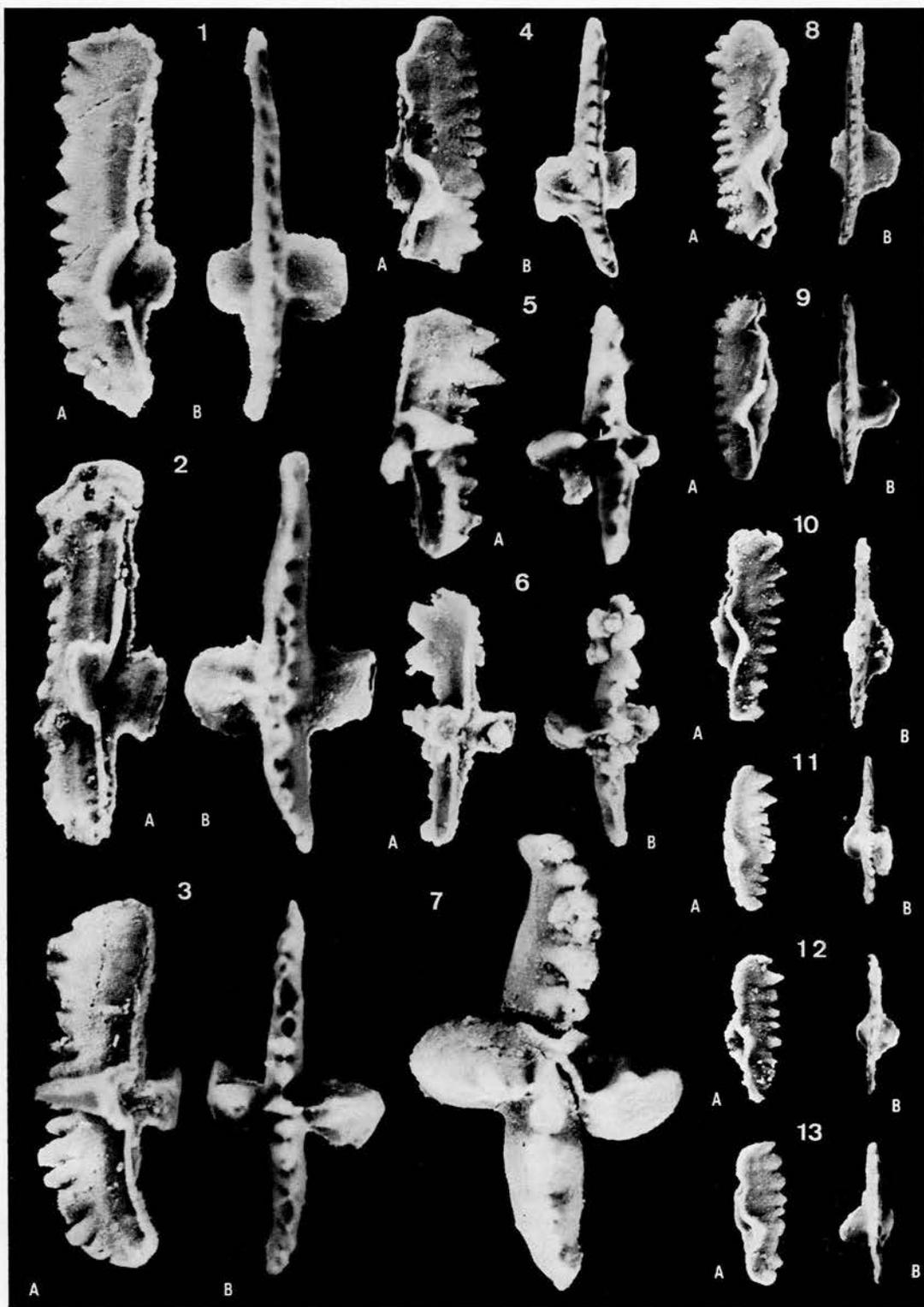
Spathognathodus aff. *transitans* BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958

Fig. 2, 4, 10, 12. — Spécimens b 165, b 166, b 169, b 171, échantillon 5 de Ce1.

Fig. 1, 8, 9, 11, 13. — Spécimens b 164, b 167, b 168, b 170, b 172, échantillon 6 de Ce1.

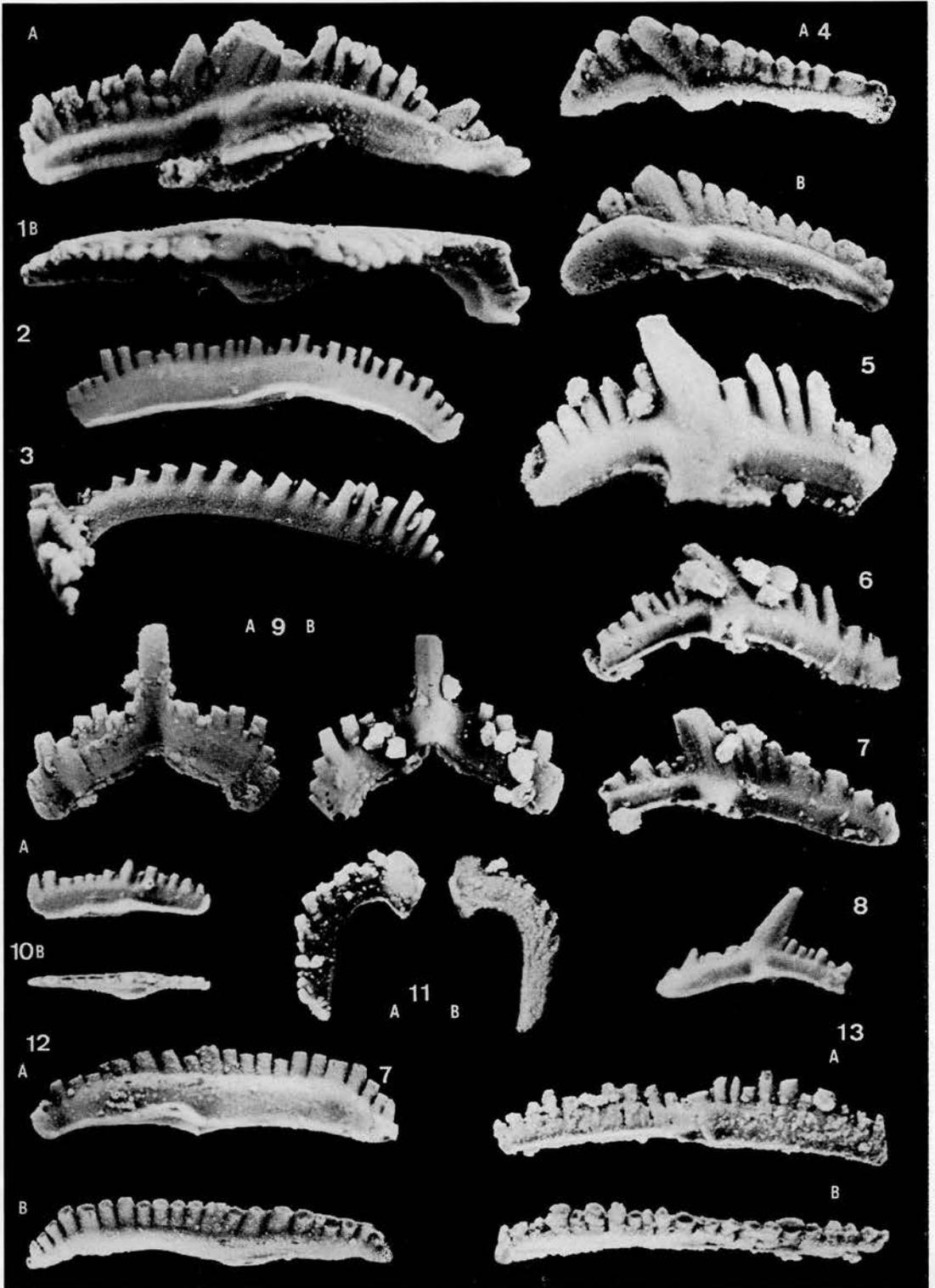
Spathognathodus transitans BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958

Fig. 3. — Spécimen b 173, échantillon 6 de Ce1.

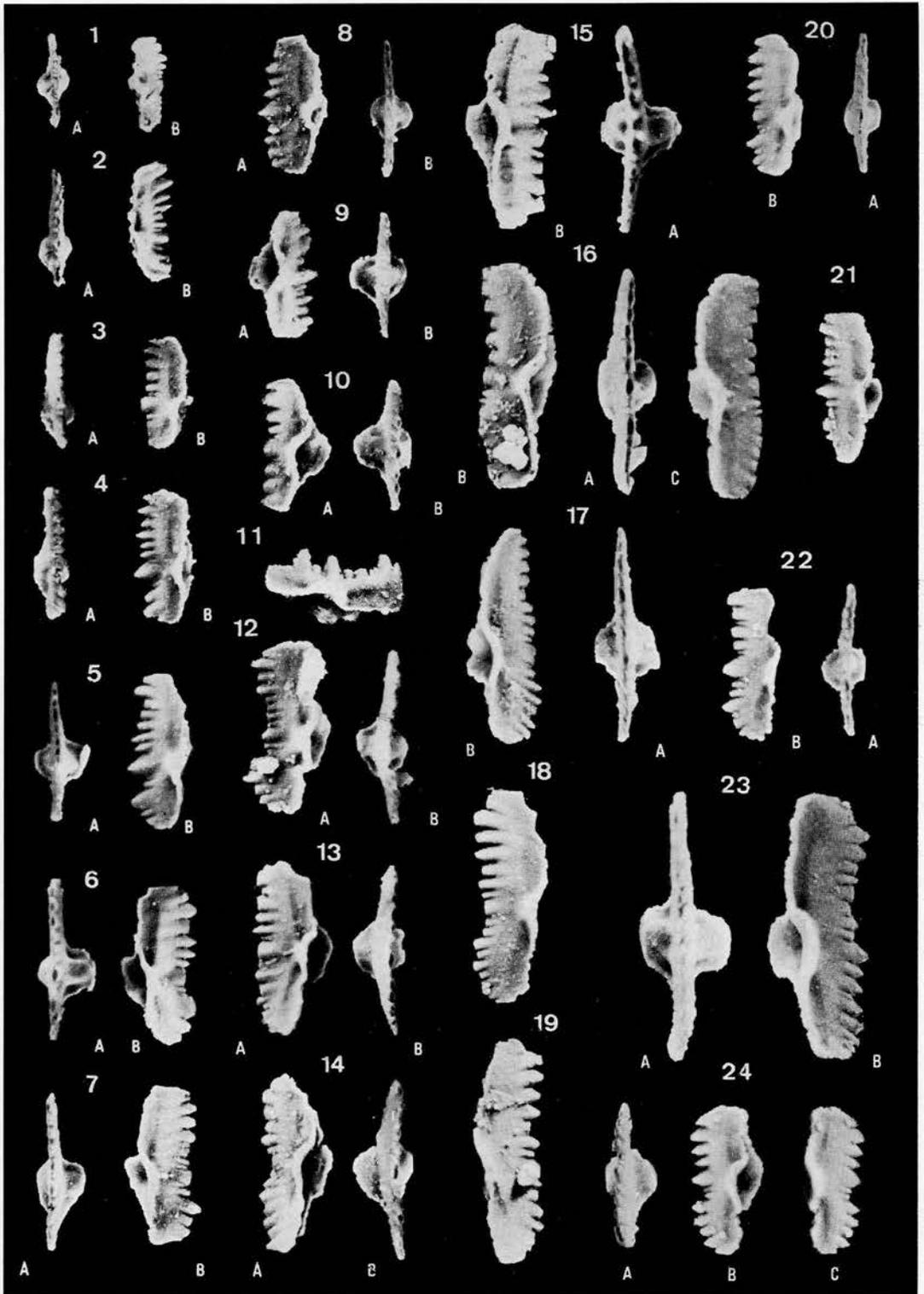


P. BULTINCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Deuxième partie : assemblages de Conodontes à *Spathognathodus*.

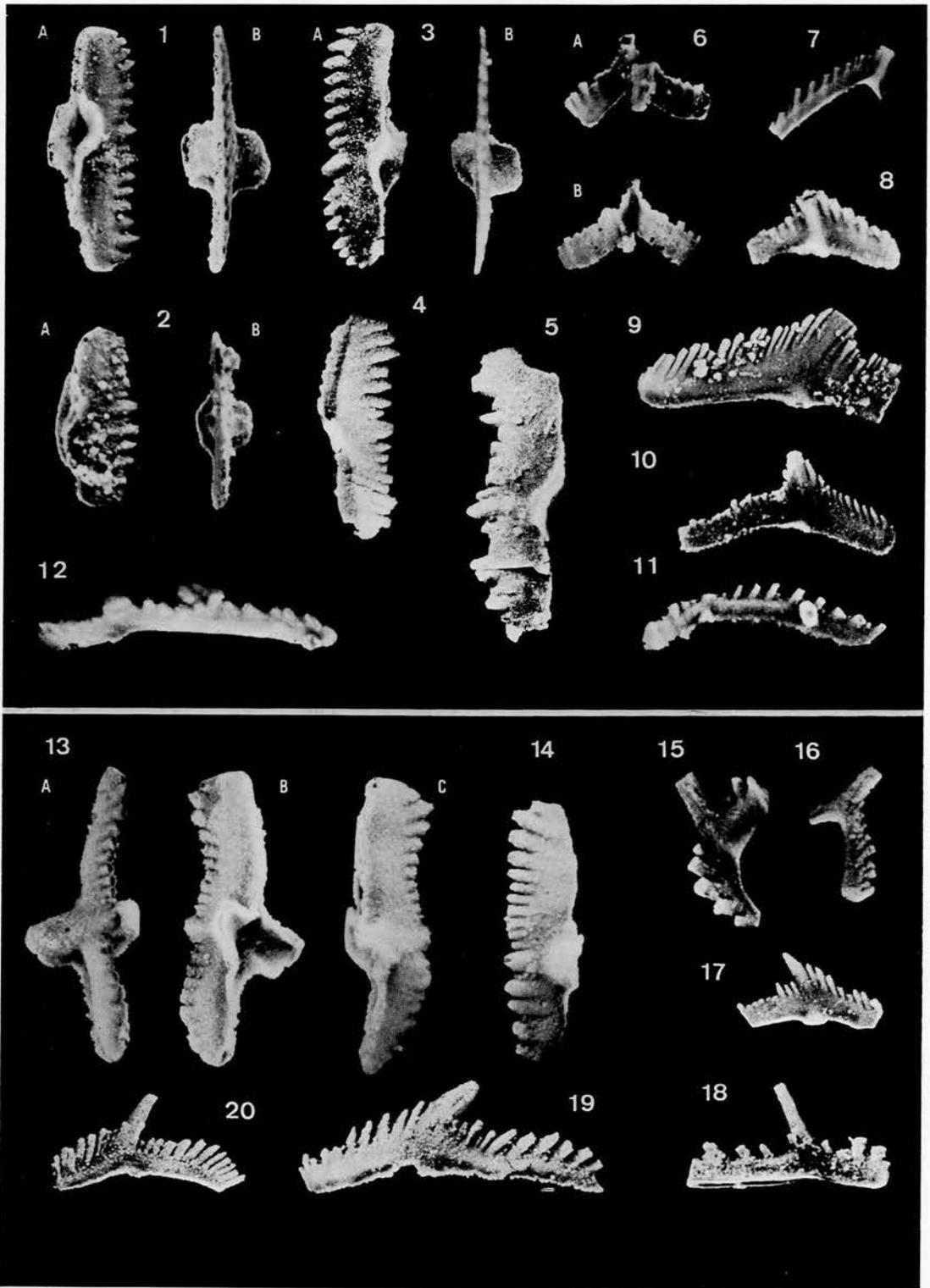




P. BULTINCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Deuxième partie : assemblages de Conodontes à *Spathognathodus*.



P. BULTINCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Deuxième partie : assemblages de Conodontes à *Spathognathodus*.



P. BULTINCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Deuxième partie : assemblages de Conodontes à *Spathognathodus*.

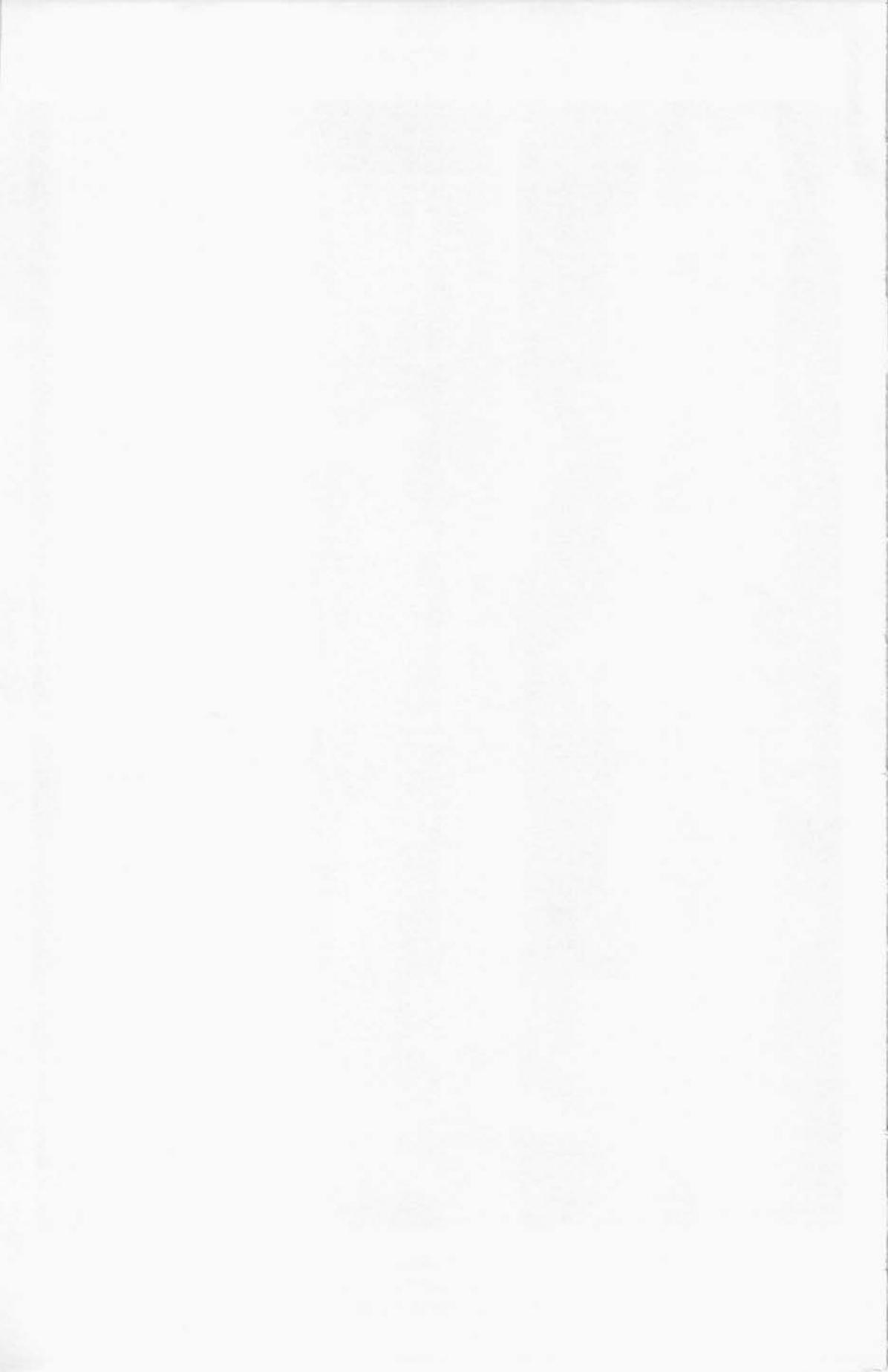


Fig. 5, 7. — Spécimen b 174, b 176, échantillon 5 de Ce1.

Fig. 6. — Spécimen b 175, échantillon 8 de Ce1.

Planche II

Tous les spécimens sont représentés au grossissement $\times 40$
A = vue latérale, B = vue supérieure

Spathognathodus inclinatus wurmi BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D., 1958

Fig. 1. — Spécimen b 28, échantillon 12 de Ce1.

Fig. 2. — Spécimen b 29, échantillon 16 de Ce1.

Fig. 10. — Spécimen b 30, échantillon 31 de Ce5.

Fig. 12. — Spécimen b 31, échantillon 31' de Ce5.

Fig. 13. — Spécimen b 32, échantillon 32 de Ce5.

Ligonodina cf. elegans WALLISER, O. H., 1964

Fig. 3. — Spécimen b 12, échantillon 17 de Ce1.

Ozarkodina media WALLISER, O. H., 1957

Fig. 4. — Spécimen b 16, échantillon 16 de Ce1.

Fig. 5. — Spécimen b 17, échantillon 12 de Ce1.

Fig. 6, 7. — Spécimens b 18, b 19, échantillon 7 de Ce1.

Fig. 8. — Spécimen b 20, échantillon 6 de Ce1.

Trichonodella excavata (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)

A = vue antérieure, B = vue postérieure

Fig. 9. — Spécimen b 177, échantillon 8 de Ce1.

Neoprioniodus excavatus (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)

A = vue intérieure, B = vue extérieure

Fig. 11. — Spécimen b 15, échantillon 32 de Ce5.

Planche III

Tous les spécimens sont représentés au grossissement $\times 40$

Fig. 1-7, 15-24. — A = vue supérieure, B, C = vues latérales.

Fig. 8-14. — A = vue latérale, B = vue supérieure.

Spathognathodus steinhornensis repetitor CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 1-7. — Forme α r, spécimens b 86 à b 92, échantillon 6 de Ce1.

Fig. 8-11. — Forme γ r, spécimens b 93 à b 96, échantillon 6 de Ce1.

Fig. 12-14. — Forme β r, spécimens b 97 à b 99, échantillon 6 de Ce1.

Fig. 15. — Forme β r, spécimen b 100, échantillon 5 de Ce1.

- Fig. 17-20, 22. — Forme α r, spécimens b 102 à b 105, b 107, échantillon 15' de Ce1.
 Fig. 16, 21, 23. — Forme δ r, spécimens b 101, b 106, échantillon 15' de Ce1; spécimen b 108, échantillon 15 de Ce1.
 Fig. 24. — Forme γ r, spécimen b 109, échantillon 15 de Ce1.

Planche IV

Tous les spécimens sont représentés au grossissement $\times 40$

Eléments de l'assemblage à *Spathognathodus steinhornensis repetitor*
 CARLS, P. et GANDL, J., 1969

— *Spathognathodus steinhornensis repetitor*

- Fig. 1, 4, 5. — Forme δ r, spécimen b 110, échantillon 12 de Ce1; spécimens b 113, b 114, échantillon 14 de Ce1.
 Fig. 2. — Forme β' r, spécimen b 111, échantillon 12 de Ce1.
 Fig. 3. — Forme α r, spécimen b 112, échantillon 14 de Ce1.

— *Trichonodella symmetrica* (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)

- Fig. 6. — Spécimen b 178, échantillon 6 de Ce1.

— *Neoprioniodus bicurvatus* (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)

- Fig. 7. — Spécimen b 13, échantillon 6 de Ce1.

— *Ozarkodina typica denckmanni* ZIEGLER, W., 1956

- Fig. 8. — Spécimen b 21, échantillon 6 de Ce1.
 Fig. 9. — Spécimen b 22, échantillon 12 de Ce1.
 Fig. 10. — Spécimen b 23, échantillon 14 de Ce1.

— *Plectospathodus alternatus* WALLISER, O. H., 1964

- Fig. 11. — Spécimen b 27, échantillon 6 de Ce1.

— *Hindeodella priscilla* STAUFFER, C. R., 1938

- Fig. 12. — Spécimen b 10, échantillon 7 de Ce1.

Quelques éléments de l'assemblage à *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp.

— *Spathognathodus steinhornensis miae* n. subsp.

- Fig. 13. — Forme γ m, spécimen b 156, échantillon 42 de Ce7.
 Fig. 14. — Forme β m, spécimen b 151, échantillon 42 de Ce7.

— *Ozarkodina typica denckmanni* ZIEGLER, W., 1956

- Fig. 17, 20. — Spécimens b 24, b 26, échantillon 41 de Ce7.
 Fig. 19. — Spécimen b 25, échantillon 42 de Ce7.

— *Hindeodella priscilla* STAUFFER, C. R., 1938

- Fig. 18. — Spécimen b 11, échantillon 42 de Ce7.

— *Neoprioniodus bicurvatus* (BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1933)

Fig. 16. — Spécimen b 14, échantillon 41 de Ce7.

? — *Ligonodina* sp.

Fig. 15. — Spécimen b 179, échantillon 41 de Ce7.

Planche V

Tous les spécimens sont représentés au grossissement $\times 40$
A, C = vues latérales, B = vue supérieure

Spathognathodus steinhornensis miae n. subsp.

Fig. 1. — Forme β m, spécimen b 130, échantillon 41 de Ce7.

Fig. 2. — Forme α m, spécimen b 158, échantillon 43 de Ce7.

Fig. 3. — Forme β m, spécimen b 159, échantillon 43 de Ce7.

Fig. 4. — Forme α m, spécimen b 140, échantillon 42 de Ce7.

Fig. 5. — Forme γ m, spécimen b 144, échantillon 42 de Ce7.

Fig. 6. — Cf. forme α m, spécimen b 132, échantillon 41 de Ce7.

Fig. 7. — Forme γ m, spécimen b 136, échantillon 41 de Ce7.

Fig. 8. — Forme β m, spécimen b 133, échantillon 41 de Ce7.

Fig. 9. — ? Forme β m, spécimen b 162, échantillon 43 de Ce7.

Fig. 10. — Forme β m, spécimen b 153, échantillon 42 de Ce7.

Fig. 11. — Forme β m, spécimen b 153, échantillon 42 de Ce7, holotype.

Fig. 12. — Forme γ m, spécimen b 137, échantillon 41 de Ce7.

Fig. 13. — Forme γ m, spécimen b 163, échantillon 43 de Ce7.

Fig. 14. — Forme γ m, spécimen b 157, échantillon 42 de Ce7.

