

Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	15-XI-1976
49	SCIENCES DE LA TERRE - AARDWETENSCHAPPEN	5

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

TROISIEME PARTIE : ELEMENTS ICRIODIFORMES,
PELEKYSGNATHIFORMES ET POLYGNATHIFORMES (1)

PAR

Pierre BULTYNCK

(Avec onze planches, neuf figures dans le texte et une figure hors texte)

RESUME

Les éléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes des Schistes et Calcaire de Cercadillo sont décrits. Les éléments icriodiformes avec un ou deux processus postero-latéraux sont rangés dans trois genres : *Caudicriodus* n. gen., *Praelatericriodus* n. gen. et *Latericriodus* MÜLLER, K. J., 1956, amendé ici. *Caudicriodus* constitue la lignée principale à partir de laquelle se développe *Praelatericriodus* dans le Gedinnien Inférieur et *Latericriodus* dans l'Emsien Inférieur. Une nouvelle espèce de l'Emsien Supérieur et du Couvinien Inférieur, *Caudicriodus* ? *culicellus* n. sp. est décrite.

Certaines des espèces et sous-espèces décrites dans cette partie du travail, ainsi que dans la deuxième par P. BULTYNCK (1971) sont choisies pour former neuf associations fauniques ayant une valeur stratigraphique. Ces associations, appelées faunes, sont de bas en haut : faune I à *Praelatericriodus rectangularis*, *Spathognathodus steinhornensis repetitor* et

(1) Les première et deuxième parties ont été publiées dans les numéros 1 et 3 du tome 47 (1971) du même Bulletin.

Caudicriodus postwoschmidti (Gedinnien Inférieur); faune II à *Praelatericriodus rectangularis* et *Caudicriodus curvicauda* (Siegenien); faune III à *Praelatericriodus simulator* (Siegenien); faune IV à *Caudicriodus celtibericus* (Emsien Inférieur); faune V à *Caudicriodus sigmoidalis*, *Polygnathus dehiscens* et *Spathognathodus steinhornensis miae* (Emsien Inférieur); faune VI à *Latericriodus bilatericrescens*, *Polygnathus dehiscens* et *Spathognathodus steinhornensis miae* (Emsien Inférieur); faune VII à *Icriodus fusiformis*, *I. aff. I. corniger*, *I. rectirostratus*, *Caudicriodus ? culicellus* et la forme tardive de *Polygnathus foveolatus* (Emsien Supérieur); faune VIII à *Icriodus aff. I. fusiformis*, *I. corniger*, *I. rectirostratus*, *Caudicriodus ? culicellus* et la forme tardive de *Polygnathus foveolatus* (Emsien Supérieur — Couvinien Inférieur); faune IX à *P. serotinus* (Emsien Supérieur — Couvinien Inférieur). Les attributions d'âges sont basées sur les Brachiopodes et les Conodontes associés.

ABSTRACT

The icriodiform, pelekysgnathiform and polygnathiform conodont elements from the Cercadillo Shales and Limestone are described. The icriodiform elements with one or two postero-lateral processes are assigned to three genera : *Caudicriodus* n. gen., *Praelatericriodus* n. gen., and *Latericriodus* MÜLLER, K. J., 1956, herein modified. *Caudicriodus* forms the main branch from which *Praelatericriodus* in the Lower Gedinnian and *Latericriodus* in the Lower Emsian are derived.

Caudicriodus ? culicellus n. sp. is a newly described Upper Emsian - Lower Couvinian species. A number of species and subspecies described in this part and in the second part by P. BULTYNCK (1971) have been chosen in such a way that they form nine faunastic associations, which have a stratigraphical value, those are from oldest to youngest : I the *Praelatericriodus rectangularis* — *Spathognathodus steinhornensis repetitor* — *Caudicriodus postwoschmidti* — fauna (Lower Gedinnian); II the *Praelatericriodus rectangularis* — *Caudicriodus curvicauda* — fauna (Siegenian); III the *Praelatericriodus simulator* — fauna (Siegenian); IV the *Caudicriodus celtibericus* — fauna (Lower Emsian); V the *Caudicriodus sigmoidalis* — *Polygnathus dehiscens* — *Spathognathodus steinhornensis miae* — fauna (Lower Emsian); VI the *Latericriodus bilatericrescens*, *Polygnathus dehiscens* — *Spathognathodus steinhornensis miae* — fauna (Lower Emsian); VII the *Icriodus fusiformis* — *I. aff. I. corniger* — *I. rectirostratus* — *Caudicriodus ? culicellus* — *Polygnathus foveolatus* (late forme) — fauna (Upper Emsian); VIII the *Icriodus aff. I. fusiformis* — *I. corniger* — *I. rectirostratus* — *Caudicriodus ? culicellus* — *Polygnathus foveolatus* (late form) — fauna (Upper Emsian — Lower Couvinian); IX the *Polygnathus serotinus* — fauna (Upper Emsian — Lower Couvinian). Age assignments are based on the Brachiopods and on the association with Conodonts.

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable de remercier le Dr. P. CARLS de l'« Universität Würzburg », le Dr. O. H. WALLISER, professeur à la « Georg-August Universität » à Göttingen et le Dr. W. ZIEGLER, professeur à la « Philipps-Universität » à Marburg/Lahn, en Allemagne ainsi que le Dr. G. KLAPPER, professeur à l'« University of Iowa » à Iowa City aux Etats-Unis d'Amérique qui ont eu la gentillesse de me laisser étudier des types ainsi que des matériaux non publiés et avec lesquels j'ai eu des discussions utiles.

Je remercie également le Dr. S. RIETSCHEL, le Dr. W. STRUVE et le Dr. R. WERNER du « Forschungs — Institut Senckenberg » à Frankfurt am Main en Allemagne ainsi que le Dr. J. W. HUDDLE † et F. Y. COLLIER du Smithsonian Institution à Washington, D. C. aux Etats-Unis d'Amérique pour leur hospitalité.

Les séjours à l'étranger ont été subventionnés par l'Administration de la Recherche Scientifique du Ministère de l'Education Nationale, par l'« Alexander von Humboldt Stiftung » et par le Fonds National de la Recherche Scientifique.

I. — INTRODUCTION

Les travaux de T. V. MACHKOVA (1968), P. CARLS et J. GANDL (1969) et P. CARLS (1969b) ont provoqué une augmentation considérable des espèces et sous-espèces dévoniennes inférieures originellement décrites dans le genre *Icriodus* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1938 et généralement du type « *latericrescoïde* ».

Je restreins la diagnose du genre *Icriodus*, j'admets, en modifiant la définition, le genre *Latericriodus* MÜLLER, K. J., 1962 et je fonde les genres *Caudicriodus* n. gen. et *Praelatericriodus* n. gen.. K. J. MÜLLER (1962, p. 114) réunit dans le genre *Latericriodus*, des formes similaires à celles d'*Icriodus* mais à un ou plusieurs processus latéraux. O. H. WALLISER (1964, p. 37), ainsi que la plupart des auteurs, ne l'admet pas et en résume les raisons. Des *Icriodus* à processus latéraux apparaissent à plusieurs niveaux stratigraphiques à partir de formes sans processus latéraux et constituent un groupe polyphylétique pour lequel il ne convient pas de fonder plusieurs genres; ceci provoquerait une subdivision du genre *Icriodus* (« eine nicht wünschenswerte Aufsplitterung einer wie nur selten geschlossenen Formengruppe »). Depuis lors G. KLAPPER et W. ZIEGLER (1967, p. 70) et G. KLAPPER, C. A. SANDBERG, C. COLLINSON, J. W. HUDDLE, R. W. ORR, L. V. RICKARD, D. SCHUMACHER, G. SEDDON et T. T. UYENO (1971, pp. 291-296) ont démontré que des formes à processus

latéraux se succèdent du sommet de l'Emsien à celui du Givetien en Amérique du Nord et qu'elles se succèdent d'une manière continue dans tout le Dévonien Inférieur d'Europe. W. ZIEGLER (1971, chart 1) rassemble ces données. La partie systématique de ce travail indique qu'un regroupement de formes à processus latéraux en trois genres monophylétiques est logique et, en plus, présente des avantages pratiques en permettant d'éviter, entre autres, des termes, tels « *latericrescid* » et « *nonlatericrescid* » impliquant d'ailleurs des taxa supraspécifiques. L'usage de sous-genres comme l'écrivait W. ZIEGLER (1975, p. 254), n'est pas accepté en taxonomie des Conodontes, aussi je renonce à les introduire dans le genre *Icriodus*.

La validité des espèces et sous-espèces suivantes décrites par T. V. MACHKOVA (1968), P. CARLS et J. GANDL (1969) et P. CARLS (1969b) est discutée par W. ZIEGLER (1971, pp. 234-235, 239-241, 243-244, 247) : *Caudicriodus eolatericrescens* (MACHKOVA, T. V., 1968), *C. woschmidti transiens* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969), *C. angustoides bidentatus* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969), *C. huddlei celtibericus* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969), *Praelatericriodus lotzei* (CARLS, P., 1969), *P. simulator* (CARLS, P., 1969), *Latericriodus bilatericrescens multicostatus* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969). P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 15), sans les mettre formellement en synonymie, groupent, *Caudicriodus* ex. g. *woschmidti postwoschmidti* — *transiens* C. ex. g. *angustoides* — *eolatericrescens* et *Praelatericriodus* ex. g. *lotzei* — *rectangularis*. G. KLAPPER (1975, p. 49) mentionne que des spécimens identifiés comme *Caudicriodus woschmidti postwoschmidti* (MACHKOVA, T. V., 1968) par l'auteur même de la sous-espèce, sont probablement identiques à des spécimens de *C. woschmidti transiens*. W. ZIEGLER (1975) maintient la plupart des synonymies proposées en 1971. Ces discussions taxonomiques, dont l'incidence est importante pour la stratigraphie du Dévonien Inférieur, sont dues aux raisons suivantes : la parution quasi simultanée des articles de T. V. MACHKOVA (1968) et de P. CARLS et J. GANDL (1969), la variabilité importante et peu connue d'espèces de type « *latericrescoïde* » du Dévonien Inférieur originellement attribuées au genre *Icriodus* et fondées antérieurement par W. ZIEGLER (1956, 1960) et le manque d'accord sur les critères de distinction de ces espèces. W. ZIEGLER (1956, 1971, 1975) et G. KLAPPER et W. ZIEGLER (1967) attachent surtout de l'importance au nombre des processus, à leur position par rapport à l'extrémité distale et aux angles que forment ces processus avec l'axe principal et entre eux. P. CARLS et J. GANDL (1969) et P. CARLS (1969b) introduisent dans la diagnose l'ornementation de la plate-forme et des processus latéraux.

Je décris les collections suivantes : celles citées par P. BULTYNCK et E. SOERS (1971) dans le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama et des récoltes nouvelles, les localités et les subdivisions stratigraphiques sont les mêmes que dans ce travail; des spécimens des localités-types de *Caudicriodus woschmidti* (ZIEGLER, W., 1960) et de *C. postwoschmidti* et *C. eolatericrescens*; des matériaux de la partie supérieure de la Forma-

tion de La Vid (Léon) en Espagne, du Calcaire de Suchomasty, de la région de Koněprusy en Tchécoslovaquie et de l'Emsien et de la base du Couvinien de la région de Couvin, en Belgique. Des précisions sur ces localités sont données dans l'Index des localités.

L'apparition du groupe *Icriodus corniger* WITTEKINDT, H. P., 1966 dans la partie supérieure des Schistes et Calcaire de Cercadillo est importante du point de vue bio-stratigraphique car elle se produit en même temps que la transition de *Polygnathus debiscens* PHILIP, G. M. et JACKSON, J. H., 1967 à *Polygnathus foveolatus* PHILIP, G. M. et JACKSON, J. H., 1967. Ayant échantillonné à nouveau en détail (Figure hors texte) cette partie de la coupe (Ce8 in P. BULTYNCK et E. SOERS, 1971), je compare la succession des faunes et leur corrélation avec celles du Massif Ardenno-Rhénan à celles proposées par P. CARLS (1969a) et P. CARLS, J. GANDL, H. GROOS-UFFENORDE, H. JAHNKE et O. H. WALLISER (1972). Ces derniers auteurs (pp. 130-131 et 144) signalent *Icriodus* sp. aff. *corniger* et *I. fusiformis* CARLS, P. et GANDL, J., 1969 dans la partie supérieure des couches de Mariposas, d4b β - γ de l'Aragon en Espagne avec un spécimen douteux de *Polygnathus linguiformis* HINDE, G. J., 1879. Au-dessous ils trouvent *Latericriodus bilatericrescens*, *Caudicriodus celtibericus*, *C. sigmoidalis* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969), *Polygnathus debiscens* et *P. foveolatus*, espèces disparaissant avant l'apparition d'*Icriodus* sp. aff. *corniger* et d'*I. fusiformis*. Au-dessus, dans les couches de Regajo les deux dernières espèces disparaissent et *Latericriodus bilatericrescens* et *Caudicriodus sigmoidalis* sont à nouveau présentes. Les auteurs expliquent la répartition discontinue de *Latericriodus bilatericrescens* et *Caudicriodus sigmoidalis* par des modifications de facies. Je mets en doute la présence des deux dernières espèces, au-dessus de celle d'*I. fusiformis* et d'*I.* sp. aff. *corniger*.

II. — SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE DES FAUNES A CONODONTES ET LEURS CORRELATIONS

A l'exception de la Zone à *Caudicriodus woschmidtii*, les subdivisions biostratigraphiques du Dévonien Inférieur basées sur les Conodontes ont un caractère régional plus ou moins prononcé et elles montrent toutes des interruptions importantes. En conséquence la majorité des auteurs renonce à établir des zones formelles.

Je distingue dans le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama neuf associations fauniques composées d'espèces caractéristiques et d'autres moins importantes du point de vue stratigraphique. Ces associations, appelées faunes, ne sont pas des zones formelles. A propos de la discussion de chaque faune, je fais des corrélations avec des formations dévoniennes inférieures et moyennes d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Australie et essentiellement avec celles d'Espagne et du Massif Ardenno-Rhénan où se trouvent les régions types des étages. Dans ces discussions

je tiens compte, sans y revenir en détail, des espèces citées dans les listes synonymiques.

Faune I à *Praelatericriodus rectangularis*,
Spathognathodus steinhornensis repetitor
 et *Caudicriodus postwoschmidtii* — Cel, échantillons 5 à 17.

Les deux premières espèces sont communes, la dernière est rare. Dans cette faune je considère comme peu importante la distinction entre *Praelatericriodus rectangularis rectangularis* et *P. rectangularis lotzei*, et ce pour des raisons pratiques d'identification (pp. 43, 45), et la présence de *Caudicriodus angustoides alcoleae* (CARLS, P., 1969), *Pelekysgnathus serratus elongatus* CARLS, P. et GANDL, J., 1969 et *P. serratus elatus* CARLS, P. et GANDL, J., 1969.

Les éléments caractéristiques de la faune sont mentionnés par P. CARLS et J. GANDL (1969, tabl. 1) dans la partie supérieure des couches de Luesma (d 1 c γ) et sont cités, sans *Caudicriodus postwoschmidtii*, par P. CARLS (1969b, pp. 320-321) dans la base des couches de Nogueras (d 2 a α) dans la Chaîne ibérique orientale. P. CARLS et J. GANDL (1969, tab. 1) ne mentionnent *C. huddlei curvicauda* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969), caractéristique avec *Praelatericriodus rectangularis* de la faune II, qu'à partir du niveau moyen des couches de Nogueras (d 2 b); il est donc possible que toute l'unité d 2 a appartienne encore à la faune I.

H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT (1967, pl. 1, fig. 18-19, fig. 21, pl. 2, fig. 1) signale *P. rectangularis* et *Caudicriodus postwoschmidtii* respectivement dans la Formation de Lebanza et dans la Formation de Carazo de la Chaîne cantabrique.

La présence de *Caudicriodus postwoschmidtii*, descendant direct de *C. woschmidtii* (p. 14) et de *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, permet de comparer la faune I à la « Zone locale à *eolatericrescens* » reconnue par T. V. MACHKOVA (1970, p. 655; 1971, pp. 159-160) dans la partie supérieure de l'horizon de Borchtchov (couches de Bogdanov) et dans la partie inférieure de l'horizon de Tchortkov. La zone est située au-dessus de la « Zone à *woschmidtii* S. str. » et contient *Caudicriodus postwoschmidtii*, *Spathognathodus steinhornensis* aff. *S. steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, W., 1960 et *S. sp. nov.* Je considère les deux dernières formes comme appartenant à la sous-espèce *S. steinhornensis repetitor*. La comparaison des spécimens figurés par T. V. MACHKOVA (1971, pl. III, fig. 10, 11, 14) et par P. BULTYNCK (1971, pl. II, fig. 2-7; pl. IV, fig. 1-3) sous le nom de *S. steinhornensis repetitor* montre l'identité de ces formes.

La faune I correspond à la « faune à *Icriodus woschmidtii postwoschmidtii* » et à une partie de la « faune à *Ancyrodelloides* et *Icriodus pesavis* »

décrites par W. ZIEGLER (1971, pp. 233-237). L'extension de *Spathognathodus steinhornensis repetitor* dans la « faune à *Icriodus huddlei curvicauda*, *I. rectangularis* s.l. et *I. angustoides angustoides* » et de *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* dans la « faune à *Icriodus woschmidtii postwoschmidtii* » et dans la « faune à *Ancyrodelloides* et *Icriodus pesavis* » admise par le même auteur (1971, chart 1) est en contradiction avec l'extension stratigraphique de ces espèces dans la Sierra de Guadarrama.

P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, pp. 16-17) admettent que la plus grande partie de Ce 1 contenant la faune I est à situer dans la partie supérieure du Gedinnien Inférieur.

Faune II à *Praelatericriodus rectangularis*
et *Caudicriodus curvicauda* —

Ce 2, échantillon 20 à Ce 3, échantillons 22 et ?Ce 4, échantillon 25.

La faune est pauvre dans cette partie de la coupe. L'apparition de *Caudicriodus curvicauda*, considéré comme descendant de *C. postwoschmidtii*, caractérise la base de la faune II, la disparition de *Praelatericriodus rectangularis* le sommet. L'extension douteuse de la faune II jusqu'à la base de Ce 4 est due à l'état fragmentaire des spécimens identifiés cf. *P. rectangularis lotzei* dans l'échantillon 25. J'étends davantage que P. CARLS (1969 b, p. 329) l'extension de *P. rectangularis lotzei* (pp. 45).

La faune II est comparée aux faunes de la partie moyenne et supérieure de couches de Nogueras (d 2 b et d 2 c α) décrites par P. CARLS et J. GANDL (1969, tabl. 1) et par P. CARLS (1969 b, pp. 320-321). La comparaison tient compte de la présence de *Caudicriodus curvicauda* dans ces couches et de l'apparition de *Praelateriocriodus simulator*, caractérisant la faune III, dans les couches plus récentes.

Les faunes I et II sont séparées par des dépôts épais d'environ quarante-cinq mètres et sans faune à Conodontes caractéristiques.

P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 18) signalent *Hysterolites hystericus* (VON SCHLOTHEIM, E. F., 1820) à partir de l'échantillon 20 de Ce 2, ce qui permet d'attribuer un âge siegenien à la faune II.

Faune III à *Praelatericriodus simulator* — Ce 4 à Ce 5.

Praelatericriodus simulator est la seule espèce caractéristique de cette faune. L'espèce apparaît dans l'échantillon 71 de Ce 4 du flanc oriental et sa position stratigraphique correspond plus ou moins à celle de l'échantillon 29 du flanc occidental comme le montre la corrélation éta-

blie par P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 7). P. CARLS (1969b, p. 319) mentionne *P. simulator* dans l'échantillon 18 des « Mulden-Schichten », niveau qui correspond plus ou moins à celui des échantillons 25-27 de P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 7). Les faunes II et III se succèdent presque sans interruption si on tient compte de la présence de *Praelatericriodus* cf. *P. latericriodus lotzei* dans l'échantillon 25. *P. simulator* est présent jusqu'au sommet de Ce 5. *Caudicriodus angustoides castilianus* est très commun dans la faune III; *Pelekysgnathus* aff. *P. serratus elatus* et *P. cf. P. serratus elatus* et *P. cf. P. serratus serratus* JENTZSCH, I., 1962 sont plus rares.

Je compare la faune III à celle de la partie supérieure des couches de Nogueras (d 2 c β) de la Chaîne ibérique orientale décrite par P. CARLS (1969b, pp. 320-321). Ma comparaison repose sur la présence de *Praelatericriodus simulator* dans ces couches et diffère de l'interprétation de P. CARLS (1969, p. 308) qui met ces couches uniquement en corrélation avec l'unité 13 des « Mulden-Schichten » (= Ce 5 du présent travail).

P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 18) attribuent un âge siegenien aux Brachiopodes de Ce 4 et Ce 5.

P. simulator est présent dans la faune décrite par D. L. CLARK et R. L. ETHINGTON (1966, pl. 83, fig. 6, 11-16) et provenant du Calcaire de Rabbit Hill du Nevada aux Etats-Unis d'Amérique. G. KLAPPER *et al.* (1971, pp. 289-291) situent cette faune entre la Zone à *Quadrithyrus* et la Zone à *Spinoplasia* de J. G. JOHNSON et A. J. BOUCOT (1968) et plus ou moins à la base de leur faune 5. L'identification de *Praelatericriodus simulator* permet donc d'attribuer un âge siegenien à la Zone à *Spinoplasia*. P. CARLS (1969b, p. 322, fig. 4) propose un âge gedinnien pour la même zone.

Faune IV à *Caudicriodus celtibericus* — Ce 7 a-b,
échantillons 38 à 40.

Les faunes III et IV sont séparées par des couches d'environ deux cent trente-cinq mètres d'épaisseur (Ce 6 et Ce 7) et dont un seul échantillon a livré des Conodontes; il est situé environ à cent quarante mètres audessous de la base de la faune IV et il contient *Caudicriodus curvicauda*. Sur base de la disparition de cette espèce et de *Praelatericriodus simulator* dans les coupes des deux régions, la plus grande partie de Ce 6 de la Sierra de Guadarrama est mise en corrélation avec les couches de Santa Cruz (d 3) de la Chaîne ibérique orientale décrites par P. CARLS et J. GANDL (1969, tabl. 1).

La base de la faune IV est caractérisée par l'apparition de *Caudicriodus celtibericus*; l'espèce est abondante. P. CARLS et J. GANDL (1969, tabl. 1) signalent *C. celtibericus* associé à *C. sigmoidalis* et *Polygnathus dehiscens*

à partir de la base de couches de Mariposas (d 4 a α). Dans la Sierra de Guadarrama *Caudicriodus sigmoidalis*, en succession phylogénique de *C. celtibericus*, et *Polygnathus dehiscens* apparaissent au-dessus de *Caudicriodus celtibericus*. Pour cette raison les couches contenant la faune IV sont considérées comme plus anciennes que les couches de Mariposas.

D'autres spécimens de *C. celtibericus* (Pl. VI, fig. 7-12) proviennent de la partie supérieure de la Formation de La Vid, dans le León, en Espagne; l'espèce y est accompagnée de *Polygnathus dehiscens* et de *Latericriodus bilatericrescens* et la faune est donc plus jeune que la faune IV. En Ardenne, *Caudicriodus celtibericus* est présent dans un échantillon à la base de la « Grauwacke de Pesche » (Emsien Inférieur, Em 1) et un échantillon situé une vingtaine de mètres au-dessus de la base de la « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em 3) contient des spécimens intermédiaires entre *C. celtibericus* et *C. ? culicellus* (Pl. X, fig. 13). Pour ces raisons je considère que la faune IV est plus ancienne que celle de la base de l'Emsien Supérieur.

P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 18) admettent un âge emsien inférieur pour les Brachiopodes de l'échantillon 38 de Ce 7 a.

La faune IV correspond au sommet de la « faune à *Icriodus huddlei curvicauda* — *I. huddlei huddlei* » de W. ZIEGLER (1971, p. 242). *Polygnathus dehiscens* apparaît au-dessus des deux faunes en question. L'identité incertaine de « *Icriodus huddlei* » est discutée dans la partie systématique (p. 29).

Faune V à *Caudicriodus sigmoidalis*, *Polygnathus dehiscens*
et *Spathognathodus steinhornensis miae* — Ce 7d,
échantillons 42-43a.

P. CARLS *et al.* (1972, p. 144) mentionnent la même association dans la partie inférieure des couches de Mariposas (d4 a α et d4 a β en partie). L'âge de la faune V dans le Massif Ardenno-Rhénan est fixé par sa position entre la faune IV-Emsien Inférieur (p. 9) — et la faune VII-base de l'Emsien Supérieur (p. 10).

K. T. BOERSMA (1974, pp. 285-288) décrit *Polygnathus foveolatus* et *P. pireneae* BOERSMA, K. T., 1974 dans les Formations de Basibé, de Villech et de Fonchanina des Pyrénées Centrales en Espagne. Je range ces formes dans *P. dehiscens* (p. 61). K. T. BOERSMA admet que l'association de *P. pireneae* de *Pelekysgnathus serratus* n. sp. A, CARLS, P., 1969, de *Spathognathodus steinhornensis repetitor* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, et de *steinhornensis* n. sp. A, CARLS, P., 1969, indique un âge gedinnien d'après la répartition stratigraphique des trois dernières sous-espèces dans le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama, mentionnée par P. CARLS (1969b, p. 315). Aucune des trois sous-espèces n'est figurée et

deux d'entre elles sont des taxa à nomenclature ouverte dont l'extension stratigraphique et l'âge sont incertains. Pour ces raisons je considère que l'âge gedinnien des couches contenant *Polygnathus pireneae* est incertain.

Les faunes 7 et 8 décrites par G. KLAPPER *et al.* (1971, pp. 287, 291-292), la Zone à *P. dehiscens* établie par L. E. FÄHRAEUS (1974, p. 669) et la faune à *P. dehiscens* reconnue par D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. G. LENZ (1974, p. 1063) en Amérique du Nord, correspondent, au moins pour la partie inférieure, à la faune V. La partie supérieure est équivalente de la faune VI. Cette corrélation se fonde sur la seule présence de *P. dehiscens*; une corrélation plus précise est impossible, les espèces accompagnatrices étant différentes.

La faune V correspond à la partie inférieure de la « faune à *Icriodus bilatericrescens* — *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* — *Polygnathus* » décrite par W. ZIEGLER (1971, p. 244). La succession phylogénique *Caudicriodus sigmoidalis* — *Latericriodus bilatericrescens* et *Polygnathus dehiscens* — *P. foveolatus* et l'apparition du groupe *Icriodus corniger* permettent de subdiviser cette unité en trois parties : faune V, VI et VII.

Faune VI à *Latericriodus bilatericrescens*,
Polygnathus dehiscens et *Spathognathodus steinhornensis miae*. —
Ce 7d, échantillons 43b-43d.

La base de la faune VI correspond à l'apparition de *Latericriodus bilatericrescens*. La même association, avec en plus *Caudicriodus celtibericus*, est présente dans la partie moyenne des couches de Mariposas (sommet de d 4 a β et d 4 a γ) décrites par P. CARLS *et al.* (1972, p. 144). Les deux premiers éléments de la faune VI, accompagnés de *Caudicriodus celtibericus*, sont présents dans la partie supérieure de la Formation de La Vid (p. 9), ce qui est important pour établir l'extension stratigraphique de cette dernière espèce puisqu'elle disparaît plus tôt dans la Sierra de Guadarrama (p. 8).

La comparaison avec les faunes d'Amérique du Nord et avec les faunes décrites par W. ZIEGLER (1971, p. 244), basées sur la présence de *Polygnathus dehiscens*, a été faite à propos de la discussion de la faune V.

L'âge emsien inférieur de la faune VI découle de sa position au-dessous de la faune VII.

Faune VII à *Icriodus fusiformis*, *I. aff. I. corniger*, *I. rectirostratus*,
Caudicriodus ? culicellus
et la forme tardive de *Polygnathus foveolatus*.
Ce 7d, échantillon 44-1 à Ce 8a, échantillon 44b.

Cent vingt à deux cent quarante centimètres de couches sans échantillons à Conodontes séparent la faune VI de la faune VII. La faune VII correspond au changement faunique le plus net de la partie supérieure du Dévonien Inférieur; ce changement offre de grandes possibilités de corrélations. L'apparition du groupe *Icriodus corniger* et de *Caudicriodus ? culicellus* permet des corrélations directes avec le Massif Ardenno-Rhénan et la présence de *Polygnathus foveolatus* avec l'Amérique du Nord et l'Australie.

La disparition des espèces caractéristiques de la faune VI et la présence d'*Icriodus fusiformis* et *I. aff. I. corniger* dans la partie supérieure des couches de Mariposas (d4 b γ), signalée par P. CARLS *et al.* (1972, p. 144), plaide en faveur d'une corrélation de ce niveau avec la faune VII.

L'association *I. fusiformis* — *I. aff. I. corniger* — *I. rectirostratus* et *Caudicriodus ? culicellus* est commune dans la « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em 3) en Ardenne. Le premier élément (Pl. X, fig. 6), *C ? culicellus* (Pl. X, fig. 14) et des spécimens intermédiaires entre *C. celtibericus* et *C ? culicellus* (Pl. X, fig. 13) sont présents dans un échantillon situé à environ vingt mètres au-dessus de la base de la « Grauwacke de Hierges ». Plus haut (pp. 8, 9) j'ai signalé que *C. celtibericus* est présent dans la faune VI de deux régions d'Espagne. Pour ces raisons j'admets que la base de la faune VII et la base de la « Grauwacke de Hierges » sont du même âge.

P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 4, 20) signalent l'association *Icriodus fusiformis* — *I. aff. I. corniger* — *I. rectirostratus* et *Caudicriodus ? culicellus* dans plusieurs échantillons de la « Grauwacke de Hierges » (= M.g.m. 1 de ce travail). La forme tardive de *Polygnathus foveolatus* n'a pas été trouvée dans le Dévonien Inférieur de l'Ardenne, mais en admettant la corrélation proposée ci-dessus — base faune VII correspondant à la base de la « Grauwacke de Hierges » — je conclus que cette forme apparaît dans l'Emsien Supérieur.

La faune VII correspond plus ou moins à la « Nonlatericrescid *Icriodus* — Fauna of the Upper Emsian » établie par W. ZIEGLER (1971, p. 248).

Les corrélations entre la faune VII et celles d'Amérique du Nord et de l'Australie sont discutées sous la faune VIII.

Faune VIII à *Icriodus* aff. *I. fusiformis*,
I. corniger, *I. rectirostratus*, *Caudicriodus ? culicellus*
 et la forme tardive de *Polygnathus foveolatus*. —
 Ce 8a, échantillons 44-3 à 44-4d.

La base de la faune VIII est caractérisée par l'apparition d'*Icriodus corniger* et son sommet correspond à la disparition de la forme tardive de *Polygnathus foveolatus*.

Dans les coupes décrites par P. CARLS *et al.* (1972, p. 144), *Icriodus corniger* apparaît à la base des couches de Peña Negra. La présence de *Polygnathus linguiformis linguiformis* dans la partie supérieure de cette unité permet déjà de considérer cette partie comme plus jeune que la faune VIII. Entre la partie supérieure des couches de Mariposas, contenant la faune VII, et les couches de Peña Negra, P. CARLS *et al.* (1972, p. 139) mentionnent des Conodontes qui sont caractéristiques, au moins en partie, de la faune VI. Ils considèrent que la succession est normale et que la réapparition de ces espèces est liée au facies; à ce niveau la succession dans la chaîne ibérique orientale est discontinue, comme on peut le voir sur la figure 6 in P. CARLS *et al.* (1972, p. 125), et il est possible qu'il y ait répétition par faille.

P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 1, 5, 9, 10 et 20) mentionnent l'association *Icriodus* aff. *I. fusiformis* — *I. corniger* — *I. rectirostratus* (= M.g.m. 2) à partir de la base du Couvinien. Le sommet de l'Emsien est représenté par un ensemble schisto-gréseux qui n'a pas livré de Conodontes. Une différence importante entre la faune de la base du Couvinien (= M.g.m. 2) et la faune VIII de la Sierra de Guadarrama est la présence de *Polygnathus costatus patulus* KLAPPER, G., 1971) dans la première région et la présence de *P. foveolatus* dans la deuxième.

Je conclus provisoirement que la limite entre l'Emsien et le Couvinien reste à préciser dans les couches contenant la faune VIII.

La faune VIII correspond à la partie supérieure de la « Nonlatericrescid *Icriodus* — Fauna of the Upper Emsian » décrite par W. ZIEGLER (1971, p. 248). Deux échantillons de la faune VIII contiennent *Spathognathodus carinthiacus* SCHULZE, R., 1968 (voir Pl. X, fig. 4); les types primaires de l'espèce proviennent de la région de Seeberg, Karawanken en Autriche et sont accompagnés par des spécimens non figurés de « *Polygnathus webbi* » (? = *Polygnathus costatus* KLAPPER, G., 1971) et l'auteur (pp. 162-163, 223) leur attribue un âge emsien supérieur.

La présence de la forme tardive de *P. foveolatus* dans les faunes VII et VIII permet une corrélation entre celles-ci et la partie supérieure de la faune 9 établie par G. KLAPPER *et al.* (1971, p. 289) pour plusieurs régions de l'Amérique du Nord et la faune à *P. perbonus perbonus* PHILIP, G. M., 1966, décrite par D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. C. LENZ dans la partie nord du Territoire du Yukon au Canada.

A. E. H. PEDDER, J. H. JACKSON et G. M. PHILIP (1970, p. 211) citent *P. foveolatus* dans la partie supérieure du Calcaire de Taemas dans l'Etat de Nouvelle-Galles du Sud en Australie. Egalement en Australie dans le Pandanus Creek de la partie septentrionale de l'Etat du Queensland, P. G. TELFORD (1975, p. 79) reconnaît une « *foveolatus - paleothorpei* faune » caractérisée par la forme tardive de *P. foveolatus*, *P. serotinus* TELFORD, P. G., 1975, *Spathognathodus paleothorpei* TELFORD, P. G., 1975 et *Neopanderodus aequabilis* TELFORD, P. G., 1975. Il admet que cette faune représente le sommet de l'Emsien.

Faune IX à *Polygnathus serotinus* — Ce 8a, échantillon 44.

L'échantillon 44 au sommet de Ce 8a contient deux spécimens de *P. serotinus*; P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, p. 15) attribuent ces spécimens à *P. linguiformis* cf. *linguiformis*.

L'espèce est également représentée dans un échantillon dans la coupe de l'Eau Noire du Couvinien de Couvin (Co 1c, unité h, échantillon 44 in P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, p. 5); un spécimen est figuré (Pl. X, fig. 23). P. BULTYNCK (1970, p. 127) considère ces spécimens comme formes rares de *P. linguiformis linguiformis* HINDE, G. J., 1879; ils sont accompagnés par *P. linguiformis linguiformis* α morphotype de P. BULTYNCK (1970).

D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. C. LENZ (1974, pp. 1062-1065) distinguent une faune à *P. perbonus* n. subsp. D (= *P. serotinus*) dans les Ogilvie Mountains de la partie septentrionale du Territoire du Yukon au Canada. Cette faune contient des spécimens rapportés à *P. linguiformis linguiformis* α morphotype; elle surmonte une faune à *P. perbonus perbonus* (= forme tertiaire de *P. foveolatus*), une faune à *P. costatus costatus* KLAPPER, G., 1971, lui succède. Cette dernière espèce apparaît dans le Couvinien Supérieur de l'Ardenne selon P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, p. 7, M.g.m. 6).

Les types de *P. serotinus* décrits par P. G. TELFORD (1975, pp. 43-44) proviennent de la Formation Broken River dans l'Etat du Queensland en Australie; ils sont associés à la forme tardive de *P. foveolatus*. Ce même auteur (p. 78) considère l'espèce comme un élément caractéristique de la « *foveolatus - paleothorpei* faune », surmontée par une faune contenant *Icriodus corniger* et *Polygnathus linguiformis cooperi* KLAPPER, G., 1971. Dans le Couvinien de l'Ardenne, la dernière sous-espèce apparaît à la base du Couvinien Supérieur selon P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, p. 24).

Toutes ces données indiquent que *P. serotinus* s'étend certainement dans le Couvinien Inférieur.

Je conclus que les couches supérieures de la Formation de Cercadillo sont nettement plus jeunes que ne le pense P. CARLS (1969a, p. 71), qui admet que, dans la Sierra de Guadarrama, la sédimentation dévonienne s'arrête à un niveau correspondant à l'unité d 4 b α - β de la Chaîne ibérique orientale et que P. CARLS *et al.* (1972, p. 139) situent à la limite Emsien Inférieur - Emsien Supérieur.

III. — EVOLUTION DES GENRES

CAUDICRIODUS, PRAELATERICRIODUS, LATERICRIODUS ET ICRIODUS

Caudicriodus est la lignée principale présente dans la plus grande partie du Dévonien Inférieur et à partir de laquelle se développent les genres *Praelatericriodus* et *Latericriodus*.

Le plus ancien représentant du genre, *Caudicriodus woschmidtii*, n'est pas connu dans la Sierra de Guadarrama. *C. postwoschmidtii*, qui lui succède directement en Podolie selon T. V. MACHKOVA (1970, p. 655; 1971, pp. 159-160) est présent dans les échantillons 12 et 17 de Ce 1 (p. 26). Les autres descendants, dans la lignée principale, sont *C. curvicauda*, trouvé dans Ce 2, Ce 3, Ce 4 et Ce 6 (p. 28) et *C. celtibericus* dans Ce 7a (p. 30). Dans cette succession phylogénique (Pl. VI, fig. 1-19) les rangées longitudinales s'individualisent de plus en plus, le nombre de denticules dans chaque rangée augmente et le processus principal se réduit progressivement. *C. celtibericus* montre un développement en Y. *C. sigmoidalis*, présent dans les échantillons 41, 42 et 43 a de Ce 7d, constitue une branche latérale qui conduit au genre *Latericriodus* (p. 33; pl. VII; pl. VIII). *Caudicriodus ? culicellus* succède à *C. celtibericus* à la base de la « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em3) en Ardenne (p. 30).

Le groupe *C. angustoides* évolue à partir de *C. postwoschmidtii* (p. 34). Il est caractérisé par le développement d'un ou des deux denticules de la crête distale et la réduction du processus principal. Il est représenté par plusieurs sous-espèces jusqu'au sommet de Ce 5.

Le genre *Praelatericriodus* se développe à partir de *Caudicriodus woschmidtii*. La variabilité de cette dernière espèce comprend des formes montrant des caractères communs avec *Praelatericriodus rectangularis* (p. 43). Dans la succession phylogénique *P. rectangularis* - *P. simulator* (Pl. I-III) dans Ce 1 - Ce 5 les rangées longitudinales et leur nombre de denticules se développent. La longueur du processus principal et du processus secondaire se réduisent.

Latericriodus bilatericrescens est le premier et seul représentant du genre dans la Sierra de Guadarrama (Ce 7d, échantillons 43b et d; p. 48). Dans des représentants ultérieurs de ce genre, *L. beckmanni* (p. 50) et *L. latericrescens*, la jonction entre le processus principal et la plate-forme principale est déplacée vers l'avant.

Le groupe *Icriodus corniger* succède à *Latericriodus bilatericrescens* dans la Sierra de Guadarrama.

Dans ce schéma et dans celui de P. CARLS et J. GANDL (1969, p. 170), *Praelatericriodus rectangularis* et *Latericriodus bilatericrescens* constituent deux branches indépendantes, issues de la lignée *Caudicriodus woschmidtii* - *C. celtibericus*, ainsi que le groupe *C. angustoides*. Les espèces ou sous-

espèces dont ils dérivent sont différentes dans les deux schémas; *Icriodus fusiformis*, *I. corniger* et *I. angustus* (= *Caudicriodus* ? *culicellus*) ont une autre origine selon P. CARLS et J. GANDL (1969, p. 170).

IV. — PALEONTOLOGIE SYSTEMATIQUE

Les noms du groupe-espèce et du groupe-genre utilisés se rapportent à des éléments de Conodontes isolés (« form species », « form genus »); la composition des assemblages dont il font partie est parfois envisagée. Les éléments décrits appartiennent à deux familles : les Polygnathidae BASSLER, R. S., 1925, et les Icriodontidae MÜLLER, K. J. et MÜLLER, E., 1957. Les signes des listes synonymiques sont ceux utilisés par O. H. WALLISER (1964, p. 10).

Famille Icriodontidae MÜLLER, K. J. et MÜLLER, E., 1957

K. J. MÜLLER et E. MÜLLER (1957, p. 1105) fondent la famille des Icriodontidae d'après des caractères morphologiques d'éléments isolés du type plate-forme d'*Icriodus* et de *Pelekysgnathus* THOMAS, L. A., 1949. M. LINDSTRÖM (1970, p. 436) amende la diagnose en utilisant des associations d'éléments. Des espèces ordoviciennes peuvent grouper différents types d'éléments (amorphognathiforme, ambalodiforme et hibbardelliforme,) tandis que les espèces siluriennes et dévoniennes tendent à ne garder qu'un seul type d'élément (amorphognathiforme). En plus cet auteur modifie les critères morphologiques de l'élément du type plate-forme. G. KLAPPER et G. M. PHILIP (1972, p. 101) ne donnent pas de diagnose pour la famille mais font remarquer que tous les genres qu'ils rapportent à cette famille, *Icriodus*, *Pelekysgnathus*, *Pedavis* PHILIP, G. M. et KLAPPER, G., 1971, et *Icriodella* RHODES, F. H. T., 1953, sont composés d'éléments icriodiformes (éléments I) et de cônes simples ou légèrement modifiés (éléments S et M).

P. BULTYNCK (1972, p. 72) met en doute l'association de cônes simples et d'éléments icriodiformes dans un seul et unique appareil. Ses conclusions sont basées sur des faunes du Dévonien Moyen de l'Ardenne dans lesquels les cônes simples sont relativement rares. Dans le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama, la distribution des cônes simples par rapport aux éléments icriodiformes (*Praelatericriodus*, *Caudicriodus*, *Latericriodus* et *Icriodus*) et pelekysgnathiformes est différente. Elle est donnée dans les tableaux 1, 2 et 3. Les cônes simples sont subdivisés en plusieurs types, qui sont figurés (Pl. X, fig. 15-22).

TABLEAU 1

Nos des échantillons	<i>Prael.</i>	<i>Caudic.</i>	<i>Prael. et Caudic. indt.</i>	<i>Pelek.</i>	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Ce 1 4	—	—	2	4	—	—	—	2	25
5	5	—	10	59	5	—	20	7	1
6	—	—	3	11	—	—	—	1	—
7	—	—	—	5	8	—	1	—	—
8	—	—	—	2	—	—	—	2	—
11	—	—	3	15	—	—	—	4	—
12	6	8	—	32	5	1	8	—	—
14	—	—	—	3	2	—	2	—	—
15	—	—	—	3	—	—	2	—	—
15'	—	—	—	18	4	3	5	3	—
16	—	—	8	6	3	1	5	—	—
17	21	48	—	34	1	—	2	37	—
Ce 2 18'	—	—	—	10	—	—	—	—	—
20	2	2	1	—	—	—	2	1	—
Ce 3 23	—	—	13	4	—	4	—	1	—
82	—	—	2	4	—	2	1	—	—
82'	—	—	3	—	—	—	—	—	—
83	—	1	1	1	5	4	—	—	—

EXPLICATION DES TABLEAUX 1, 2 ET 3

Prael. = *Praelatericriodus*.

Caudic. = *Caudicriodus*.

Pelek. = *Pelekysgnathus*.

Later. = *Latericriodus*.

C₁ = Cône simple à section circulaire ou légèrement ovale (Pl. X, fig. 17-19).

C₂ = Cône simple à section nettement ovale et aplatie du côté intérieur (Pl. X, fig. 15).

C₃ = Comme C₂ mais avec une ou deux arêtes latérales (Pl. X, fig. 16, 22).

C₄ = Cône simple à base circulaire et se terminant en un point recourbée vers l'arrière (Pl. X, fig. 20); la forme est comparable au genre *Oneotodus*, LINDSTRÖM, M., 1955.

C₅ = Cône simple à section ovale, recourbé vers l'arrière et portant des nodosités sur la face supérieure (Pl. X, fig. 21); la forme est comparable au genre *Hirsutodontus*, MILLER, J. F., 1969.

TABLEAU 2

Nos des échantillons	<i>Prael.</i>	<i>Caudic.</i>	<i>Prael. Caudic. indt.</i>	<i>Pelek.</i>	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Ce 4 25	—	—	3	2	—	—	—	—	—
+ Ce 5 25'	—	—	3	—	—	—	—	—	—
25''	2	—	8	7	—	2	—	—	—
26	—	1	—	31	—	5	1	1	—
27	—	—	5	—	—	—	—	—	—
28	—	7	10	7	—	1	3	3	—
29	—	—	—	3	—	—	—	1	—
30	5	—	20	—	1	1	—	—	—
31	—	—	6	—	—	2	—	—	—
31'	1	1	5	—	—	—	—	—	—
32	12	1	8	—	—	—	—	—	—
33	—	—	7	—	—	—	—	—	—
34	3	—	13	—	—	—	—	—	—
34'	10	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	4	—	—	1	—	—	—
51	—	—	2	—	—	—	—	—	—
52	—	—	1	—	—	—	—	—	—
53	—	1	10	—	1	1	—	—	—
58	—	—	1	—	—	—	—	—	—
59	1	—	14	1	7	—	—	—	—
60	—	1	11	3	11	—	—	—	—
62	—	—	2	—	—	—	—	—	—
63	—	1	—	—	—	—	—	—	—
64	—	3	53	—	18	1	1	—	—
67	1	—	11	—	8	—	—	—	—
67'	1	—	14	—	—	1	—	—	—
68	2	—	16	—	—	—	—	—	—
69	—	1	6	—	—	—	—	—	—
71	1	—	9	—	2	3	—	—	—
71'	—	6	12	—	6	1	—	—	—
73	—	2	10	—	2	—	—	—	—
74	—	1	10	—	4	3	—	—	—
75	—	5	9	—	11	5	—	—	—
76	—	—	1	—	—	—	—	1	—
77	—	1	8	1	5	4	—	—	—
78	—	—	1	—	—	—	—	—	—
79	—	—	2	1	—	9	—	—	—
80	—	—	5	—	—	1	—	—	—

TABLEAU 3

Nos des échantillons	<i>Later.</i>	<i>Caudic.</i>	<i>Icriodus</i>	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
Ce 7 38	—	115	—	—	—	—	—
40	—	1	—	—	—	—	—
41	—	67	—	—	—	1	—
42	—	186	—	—	—	4	—
43a	—	300	—	—	—	10	—
43b	17	—	—	—	—	—	—
43d	4	—	—	—	—	—	—
44-1	—	1 ?	5	—	—	—	—
Ce 8 44-2	—	—	—	—	—	—	—
44-3	—	1 ?	11	—	—	1	10
44-4a	—	7 ?	9	2	—	1	—
44-4b	—	5 ?	2	—	1	—	9
44-4c	—	—	55	—	—	—	2
44-4d	—	1 ?	8	—	—	—	—
44-5a	—	1 ?	9	—	—	—	—

Le rapport entre le nombre des éléments icriodiformes - pelekysgnathi-formes et le nombre des cônes simples varie plus dans les faunes de la Sierra de Guadarrama que dans celles de l'Ardenne. Il augmente sensiblement à partir du membre Ce 7 de la Formation de Cercadillo. Vingt et un échantillons contenant des éléments icriodiformes n'ont pas des cônes simples.

P. CARLS et J. GANDL (1969, fig. 2) indiquent le pourcentage des éléments icriodiformes - pelekysgnathi-formes et des cônes simples dans le Dévonien Inférieur et Moyen de la partie orientale de la Chaîne celtibérique; cette distribution coïncide bien avec celle de la Sierra de Guadarrama. La succession lithologique des deux régions est très semblable et elle est nettement plus variée que celle de l'Ardenne.

La variabilité de l'association des cônes simples et des éléments icriodiformes rend improbable leur appartenance à un seul appareil de Conodontes; elle indique plutôt que les deux types d'éléments appartiennent à des appareils différents.

E. C. DRUCE (1973, pp. 210-213, 218) décrit un biofacies I contenant des cônes simples et un biofacies II à éléments icriodiformes et pelekysgnathiformes. Les deux biofacies ont une signification bathymétrique, le biofacies I étant au-dessus du biofacies II et dans chaque biofacies la fréquence des éléments diminue en s'éloignant du continent. Ce schéma permet de comprendre l'association des cônes simples et des éléments icriodiformes et pelekysgnathiformes dans beaucoup d'échantillons. Il n'explique pas que les deux derniers éléments se rencontrent seuls. On peut admettre que les éléments du biofacies I, non seulement deviennent moins abondants vers la haute mer, mais encore peuvent disparaître complètement.

Caudicriodus n. gen.

(Figures 1 et 2 dans le texte)

Derivatio nominis. — *Cauda* (latin) = queue et *Icriodus*. Le nom fait allusion au processus principal formant un appendice en arrière de la plate-forme principale.

Espèce-type. — *Icriodus woschmidtii* ZIEGLER, W., 1960.

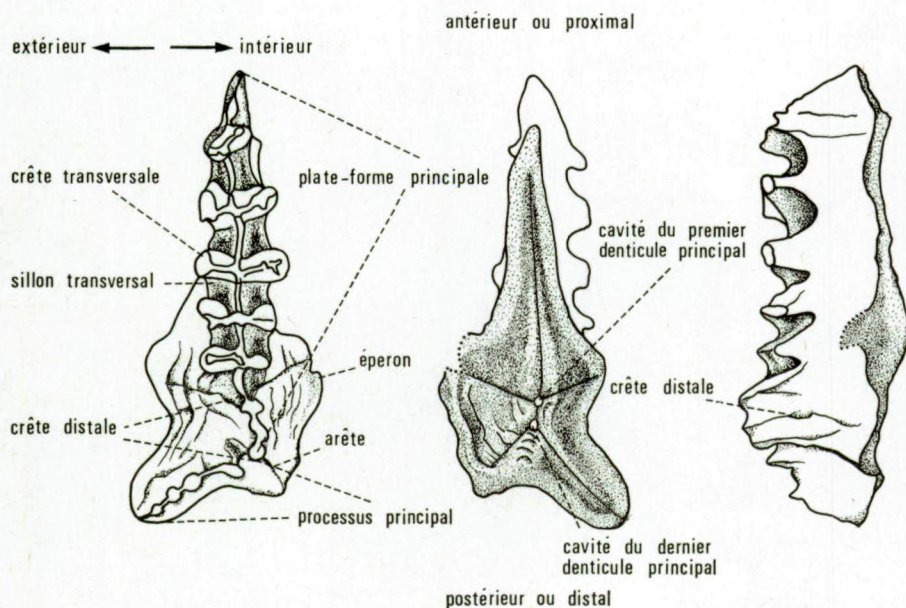


Fig. 1. — Terminologie utilisée dans la description des espèces appartenant au genre *Caudicriodus* n. gen.

Caudicriodus woschmidtii ZIEGLER, W., 1960. Typotype I.R.Sc.N.B. N° b803 Untenruden (Allemagne), « Huingshäuser Schichten », échantillon f.

Espèces attribuées au genre. — *Icriodus woschmidti* ZIEGLER, W., 1960, *I. postwoschmidti* MACHKOVA, T.V., 1968, *I. angustoides* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, *I. curvicauda* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, *I. celtibericus* CARLS, P. et GANDL, J., 1969, et *I. sigmoidalis* CARLS, P. et GANDL, J., 1969.

Diagnose. — La plate-forme principale est identique à celle d'*Icriodus*. La crête distale passe de façon continue au processus principal; celui-ci est situé derrière la plate-forme principale et son axe est recourbé vers l'extérieur. La surface du processus principal porte une arête ou des denticules et, éventuellement, des crêtes transversales. Un éperon se développe parfois du côté intérieur.

Discussion. — Contrairement aux genres *Praelatericriodus* et *Latericriodus* le processus principal de *Caudicriodus* n'est pas bien individualisé par rapport à la crête distale et se présente comme le prolongement continu de celle-ci. Les denticules de la crête distale sont généralement plus développés que les autres denticules de la rangée médiane. Le processus principal diminue en hauteur distalement. La surface du processus principal est étroite et porte le plus souvent des denticules ou une arête suivant l'axe, rarement des crêtes transversales. L'angle entre l'axe du processus principal et l'axe de la plate-forme principale varie entre 90° et 150°. La longueur du processus principal est très variable. Sur base de ce caractère on peut distinguer deux groupes : le groupe de *C. angustoides* (Figure n° 2 dans le texte) et le groupe de *C. woschmidti* - *C. curvicauda* (Figure n° 1 dans le texte). Dans le premier groupe, le

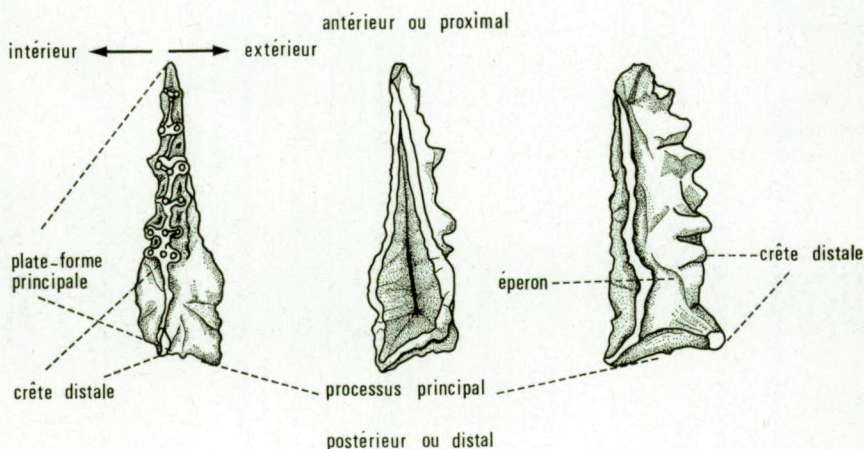


Fig. 2. — Terminologie utilisée dans la description du groupe *Caudicriodus angustoides* CARLS, P. et GANDL, J., 1969.

Caudicriodus angustoides alcoleae CARLS, P., 1969. Hypotype I. R. Sc. N. B. N° 6639 (Pl. IV, fig. 23).

processus principal est réduit à une arête qui, du côté extérieur, descend obliquement du sommet du dernier denticule de la crête distale. En vue inférieure le processus est encore nettement apparent dans le contour de la cavité basale (Pl. V, fig. 21c). Souvent un à deux grands denticules principaux de la crête distale se développent; souvent aussi la surface supérieure se rétrécit et peut se transformer en une seule crête denticulée. Ces formes extrêmes possèdent tous les caractères du genre *Pelekysgnathus* THOMAS, L. A., 1949. Les formes de transition sont présentes à différents niveaux stratigraphiques. A la page 35 j'indique qu'il s'agit, soit de deux formes représentant un seul et unique appareil, soit d'une adaptation du genre *Caudicriodus* à un milieu dans lequel le genre *Pelekysgnathus* prospère. Dans le second groupe, le processus principal s'allonge nettement à un stade ontogénique avancé. A un stade ontogénique jeune, le processus principal peut être représenté, comme dans le premier groupe, par une arête sur le dernier denticule (Pl. VI, fig. 7-10). Dans les deux groupes, et parfois, uniquement dans des spécimens adultes, se développent un éperon (Pl. VI, fig. 1, 12) et une large expansion de la cavité basale avec, éventuellement, un sinus dans le bord extérieur (Pl. VI, fig. 11). Pour cette raison une simple subdivision « d'*Icriodus latericrescens* » d'après le nombre de processus (processus principal, éperon et sinus dans le bord extérieur de l'expansion de la cavité basale) est insuffisante. Je considère comme important la position du processus principal par rapport à la plate-forme principale et leur connection.

Caudicriodus woschmidti (ZIEGLER, W., 1960)

(Figures 1, 3, 4 dans le texte)

- * v 1960 — *Icriodus woschmidti* n. sp. — W. ZIEGLER, pp. 185-186, pl. 15, fig. 16-18, 20-22;
- v 1964 — *Icriodus woschmidti* ZIEGLER, 1960 — O. H. WALLISER, pp. 38-39, pl. 9, fig. 22, pl. 11, fig. 14-22;
- p 1967 — *Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960 — T. V. MACHKOVA, pl. II, fig. 1, 2, 4, non fig. 3, 5 (= *C. postwoschmidti*);
- 1969 — *Icriodus woschmidti* Ziegler — G. KLAPPER, p. 10, pl. 2, fig. 3-5, fig. 1, 2 éventuellement sous-espèce différente (= *I. woschmidti hespericus* KLAPPER, G. et MURPHY, M. A., 1975);
- 1971 — *Icriodus woschmidti* Ziegler — S. G. BARNETT, pl. 37, fig. 14, 17;
- 1971 — *Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960 — T. V. MACHKOVA, pl. II, fig. 12;
- 1972 — *Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960 — A. G. LINK et E. C. DRUCE, pp. 39-40, fig. 20, pl. 3, fig. 10, 13, 14;
- 1975 — *Icriodus woschmidti hespericus* subsp. nov. — G. KLAPPER et M. A. MURPHY, pp. 48-49, pl. 11, fig. 2-19.

Matériel. — Trente-cinq spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b803 - N° b811.

Provenance. — Untenrüden, « Huingshäuser Schichten », gisement décrit par W. ZIEGLER (1960, pp. 173-174), échantillons e et f.

Discussion. — *C. woschmidt* n'est pas représenté dans les échantillons de la Sierra de Guadarrama. Je discute cette espèce dont j'ai eu l'occasion d'étudier la collection de référence de W. ZIEGLER (1960) et de récolter du matériel de comparaison afin, d'une part, de souligner les différences d'avec *C. postwoschmidt* et, d'autre part, d'indiquer que la variabilité de l'espèce permet de la considérer comme précurseur de *C. angustoides*, *C. postwoschmidt* et *Praelatericriodus rectangularis*.

La présence de cinq à sept crêtes transversales, séparées par des sillons transversaux et continus jusque dans la partie postérieure de la plate-forme principale, constitue la plus importante différence d'avec les autres espèces du genre *Caudicriodus*. Une arête longitudinale basse se dessine sur le fond des sillons transversaux sans les subdiviser en deux compartiments. La présence de sillons transversaux sur la plate-forme principale est donc aussi importante que celle des crêtes transversales dans la diagnose originale. La plate-forme principale de *C. postwoschmidt* peut également porter des crêtes transversales, séparées par des sillons transversaux, mais ces derniers, dans la partie distale, sont subdivisés en deux compartiments par une arête longitudinale élevée. Ce dernier caractère n'ayant jamais été observé dans *C. woschmidt*, je ne considère pas *C. postwoschmidt* comme une sous-espèce de *C. woschmidt*.

Les autres caractères, comme la hauteur des denticules principaux, la largeur de la plate-forme principale, la longueur et l'ornementation du processus principal, l'angle qu'il forme avec l'axe de la plate-forme principale et la largeur et le contour de l'expansion de la cavité basale, sont très variables. Je renvoie à ce sujet à la discussion d'O. H. WALLISER (1964, pp. 38, 39) et de G. KLAPPER (1969, p. 10).

Je distingue trois morphotypes : α , β , γ . La transition entre ces formes étant progressive dans un même niveau stratigraphique, il est inutile de les séparer en sous-espèces; leur distinction est utile pour expliquer l'évolution des genres *Praelatericriodus* et *Caudicriodus*. Les formes ne représentent pas des stades ontogéniques différents car elles ont toutes des individus juvéniles et adultes.

Dans la forme α (Figures nos 1, 3 dans le texte), la plate-forme est élancée. Les deux denticules principaux de la crête distale dépassent en hauteur les crêtes transversales de la plate-forme principale. La crête distale passe progressivement au processus principal, formant un angle

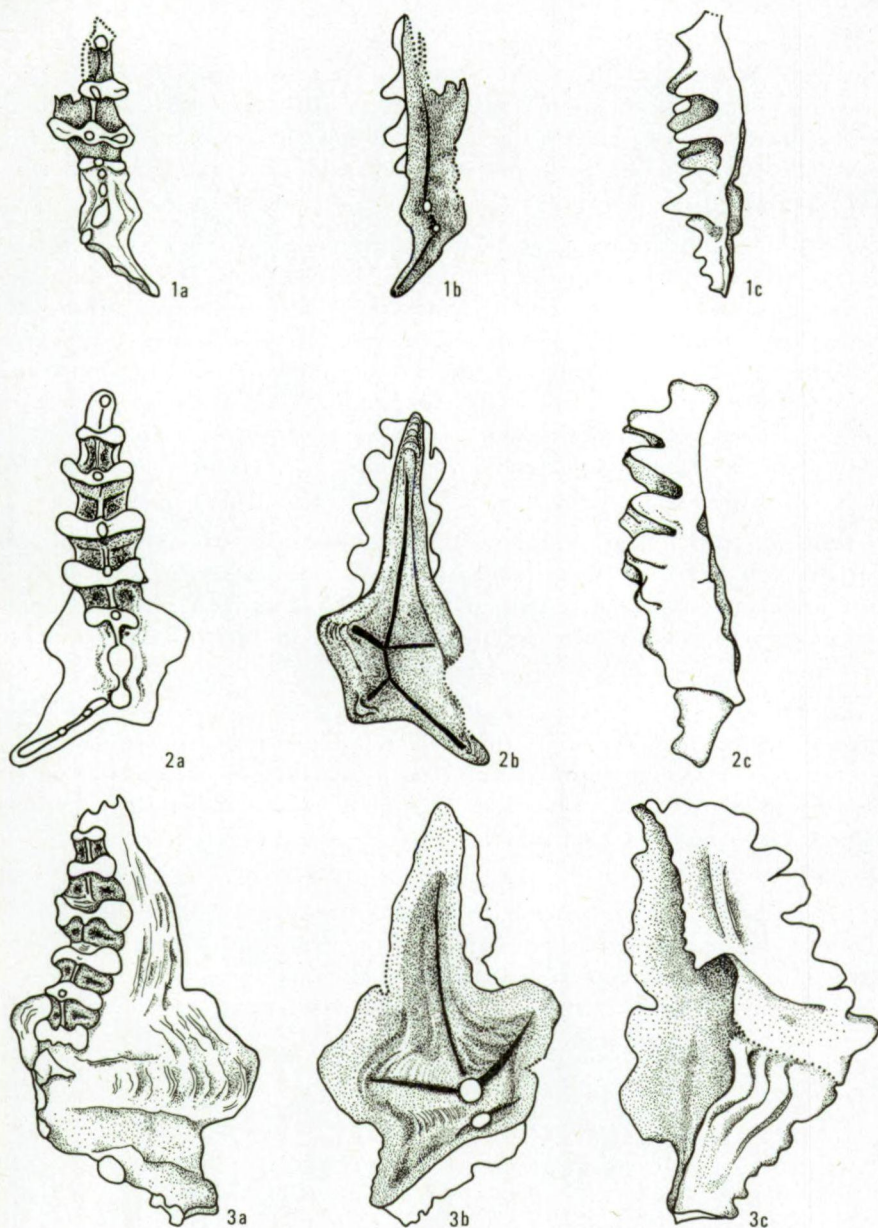


Fig. 3. — *Caudicriodus woschmidtii* ZIEGLER, W., 1960, forme α . Typotypes I. R. Sc. N. B. N° b804 - N° b806, f; a = vue supérieure; b = vue inférieure; c = vue latérale intérieure.

de 110° à 130° avec l'axe de la plate-forme principale. La surface du processus principal est étroite et denticulée. L'Holotype correspond à la forme α .

La forme β (Figure n° 4 dans le texte, spécimens 1 et 2) est moins élancée. Un des deux denticules principaux est très développé et le processus principal, formant un angle de 95° à 105° avec l'axe de la plate-forme principale, est réduit à une arête qui descend du sommet du dernier denticule principal. La forme β est comparable à *C. angustoides*, mais s'en distingue par l'ornementation de la plate-forme principale.

La forme γ (Figure n° 4 dans le texte, spécimens 4 et 5) est caractérisée par la réduction des denticules principaux. L'angle entre l'axe de la plate-forme principale et le processus principal est plus ou moins droit. Une petite crête transversale, comparable au processus secondaire du genre *Praelatericriodus*, se marque parfois sur le côté intérieur de l'extrémité de la crête distale. La forme γ est comparable à *P. rectangularis rectangularis* [comparer le spécimen n° 4 de la figure n° 4 dans le texte à l'Holotype de *P. rectangularis* de P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 16, fig. 1)].

Dans les trois formes le contour de l'expansion de la cavité basale est variable. Du côté intérieur l'expansion peut développer un éperon avec une arête et, du côté extérieur, à la même hauteur, un pli lisse. Entre ce pli et le processus principal, le contour de la cavité basale présente un sinus.

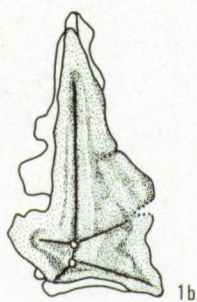
La variabilité de *C. woschmidtii* comprend des formes avec un long processus principal denticulé aussi bien que des formes avec un court processus principal en forme d'arête. Cette variabilité existe dans plusieurs espèces du genre *Caudicriodus* (par exemple *C. postwoschmidtii* et *C. celtibericus*) et il n'est pas défendable de baser une différence spécifique sur ce seul critère.

Par les crêtes transversales et les sillons transversaux continus *C. woschmidtii hespericus* appartient certainement à *C. woschmidtii*. Une subdivision en sous-espèces est défendable pour autant que les formes avec un très long processus principal et avec une plate-forme principale étroite soient les plus abondantes dans la faune.

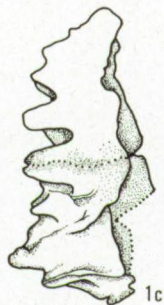
Fig. 4. — *Caudicriodus woschmidtii* ZIEGLER, W., 1960, forme β et γ . 1, 2, Typotypes I.R.Sc.N.B. N° b807 - N° b808, forme β . 3, Typotype I.R.Sc.N.B. N° b809, 4, 5, Typotypes I.R.Sc.N.B. N° b810 - N° b811, forme γ ; a = vue supérieure; b = vue inférieure; c = vue latérale intérieure (3 b = vue latérale intérieure).



1a



1b



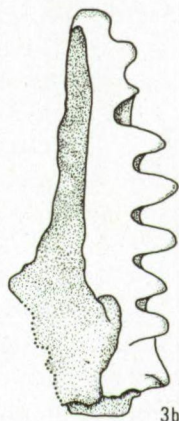
1c



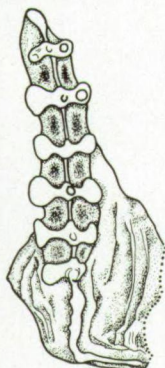
2



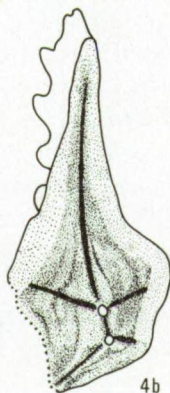
3a



3b



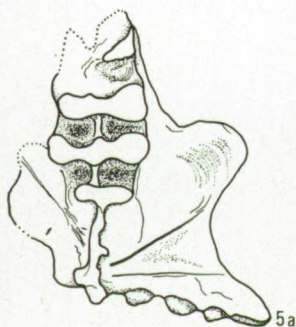
4a



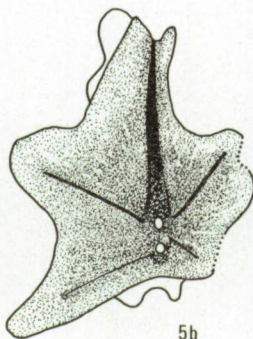
4b



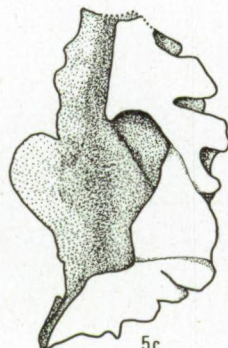
4c



5a



5b



5c

Caudicriodus postwoschmidti (MACHKOVA, T. V., 1968)
(Planche VI, Figures 1, 2)

- 1958 — *Icriodus latericrescens latericrescens* BRANSON & MEHL, 1938 — G. BISCHOFF et D. SANNEMANN, p. 95, pl. 12, fig. 8;
- 1958 — *Icriodus latericrescens* cf. *latericrescens* BRANSON & MEHL, 1938 — G. BISCHOFF et D. SANNEMANN, pp. 95-96, pl. 12, fig. 10, 11;
- 1967 — *Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960 — H. A. VAN ADRI-
CHEM BOOGAERT, p. 182, pl. 1, fig. 21, pl. 2, fig. 1;
- v 1967 — *Icriodus woschmidti* Ziegler transitional form to *I. lateri-
crescens huddlei* n. subsp. — G. KLAPPER et W. ZIEGLER,
pl. 8, fig. 1, 2;
- p 1967 — *Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960 — T. V. MACHKOVA,
pl. II, fig. 3, 5, non fig. 1, 2, 4 (= *C. woschmidti*);
- * 1968 — *Icriodus woschmidti postwoschmidti* ssp. n. — T. V.
MACHKOVA, pp. 943-944, pl. 1, fig. 1-3;
- 1968 — *Icriodus eolatericrescens* sp. n. — T. V. MACHKOVA,
p. 942, pl. 1, fig. 4, 5;
- 1968 — *Icriodus woschmidti* ZIEGLER, 1960 — R. SCHULZE, pp.
191-192, pl. 16, fig. 9;
- v 1969 — *Icriodus woschmidti transiens* n. ssp. — P. CARLS et
J. GANDL, pp. 174-175, pl. 15, fig. 1-7;
- p v 1969 — *Icriodus angustoides bidentatus* n. sp. n. ssp. — P. CARLS
et J. GANDL, p. 177, pl. 15, fig. 10, *caet. excl.*;
- 1970 — *Icriodus woschmidti transiens* Carls et Gandl, 1969 —
T. V. MACHKOVA, pl. 1, fig. 7-9;
- p ? 1970 — *Icriodus angustoides bidentatus* Carls et Gandl, 1969 —
T. V. MACHKOVA, pl. 1, fig. 4, *caet. excl.*;
- 1971 — *Icriodus postwoschmidti* (MASHK., 1968) — T. V. MACH-
KOVA, pl. III, fig. 1, 8, 9;
- 1971 — *Icriodus eolatericrescens* Mashk., 1968 — T. V. MACH-
KOVA, pl. III, fig. 2, 6, 7.

Matériel. — Trente-sept spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b666, N° b667.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce1, échantillons 12 et 17;
Podolie, horizons de Borchtchov et de Tchortkov.

Diagnose. — Le contour de la plate-forme principale peut être
large ou élancé. En dehors d'un ou de deux denticules isolés sur la pointe
antérieure, la plate-forme principale porte de quatre à sept crêtes trans-

versales formées par la fusion plus ou moins complète des denticules de la rangée médiane et des rangées latérales; les crêtes transversales sont séparées par des sillons transversaux, larges et continus dans la moitié antérieure et plus étroits et subdivisés par une crête axiale élevée dans la partie postérieure. Un ou les deux denticules principaux dépassent très variablement en hauteur les autres denticules de la rangée médiane. Le processus principal, de longueur très variable, forme un angle de 130° à 100° avec l'axe de la plate-forme principale, a une surface étroite, denticulée ou portant une arête. L'expansion de la cavité basale est large et peut présenter un éperon du côté intérieur et un pli du côté extérieur.

Discussion. — La diagnose est basée sur les spécimens repris dans la liste synonymique, sur ceux de la Sierra de Guadarrama et sur un abondant matériel de comparaison récolté par O. H. WALLISER dans les horizons de Borchtchov et de Tchortkov en Podolie soviétique. Dans des échantillons successifs de ce matériel, *C. postwoschmidti* et *C. eolatericrescens* sont trouvés ensembles et présentent une transition complète entre les caractères distinctifs mentionnés par T. V. MACHKOVA (1968) et notamment : la hauteur des denticules principaux, la longueur du processus principal et le contour de la cavité basale. Les deux derniers caractères sont en rapport avec la taille des spécimens. Une très large expansion de la cavité basale accompagnée du développement d'un éperon, éventuellement avec une arête, du côté intérieur et d'un pli lisse du côté extérieur, ainsi qu'un long processus principal sont caractéristiques des grands spécimens (type « *postwoschmidti* »). Dans les petits spécimens de type « *eolatericrescens* » l'expansion de la cavité basale est moins large et moins sinueuse et le processus principal est court. Un très grand dernier denticule principal, typique du type « *eolatericrescens* » d'après la diagnose originelle, est également présent dans des spécimens du type « *postwoschmidti* » appelés *Icriodus postwoschmidti mitkovensis* (= nomen nudum) par T. V. MACHKOVA (1972, fig. 1). W. ZIEGLER (1975, p. 155) discute également le recouvrement de la variabilité des deux espèces; contrairement à sa conclusion, je préfère mettre les deux espèces en synonymie.

Le degré de fusion des denticules des rangées latérales et de la rangée médiane en crêtes transversales et la largeur des sillons transversaux sont très variables. Le développement des arêtes axiales élevées dans les sillons transversaux sur la partie postérieure de la plate-forme principale est un caractère constant.

Icriodus woschmidti transiens se range parfaitement dans la variabilité de *C. postwoschmidti*.

C. angustoides se distingue par les caractères du processus principal (p. 34). La plate-forme principale de *C. curvicauda* et de *C. celibericus* est plus élancée, s'atténue en pointe vers l'avant et vers l'arrière et porte un grand nombre de denticules fins, plus ou moins isolés. L'expansion de la cavité basale est généralement plus étroite.

Les spécimens de *C. postwoschmidtii* de la Sierra de Guadarrama ressemblent le plus aux spécimens figurés par P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 15, fig. 1-3, 10).

Caudicriodus curvicauda (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Planche VI, Figures 3-6; Figure 5 dans le texte)

* v 1969 — *Icriodus huddlei curvicauda* n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 180-182, pl. 16, fig. 10-15, ? 16 et 17.

Matériel. — Cinq spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b668 - N° b671.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce2, échantillon 20; Ce3, échantillon 83; Ce4, échantillon 26; Ce6, échantillon 35.

Diagnose. — Le contour de la plate-forme principale est élancé; elle s'effile vers les deux extrémités et la plus grande largeur se situe vers la moitié de la longueur. Les denticules sur la plate-forme principale sont régulièrement alignés transversalement et longitudinalement et ils restent plus ou moins isolés. La crête distale est composée d'un à trois denticules s'agrandissant en direction postérieure; elle passe très progressivement au processus principal, l'ensemble dessinant une faible courbe. L'expansion de la cavité basale est étroite du côté extérieur, plus large du côté intérieur où se marque un faible éperon, éventuellement avec une arête, partant du premier denticule principal.

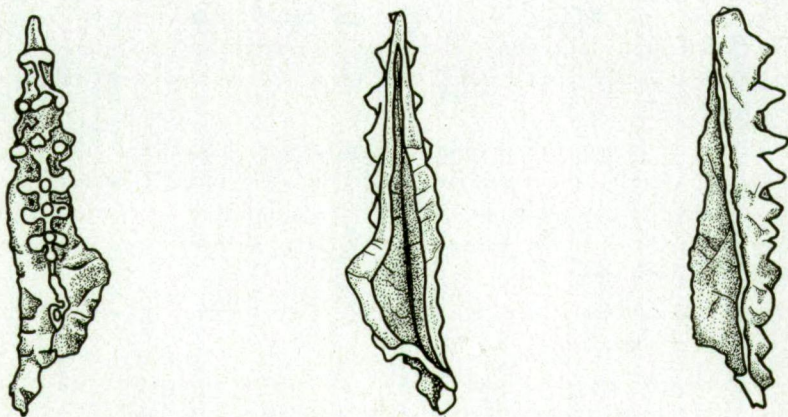


Fig. 5. — *Caudicriodus curvicauda* CARLS, P. et GANDL, J., 1969. Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b671 (Pl. VI, fig. 6). a = vue supérieure; b = vue inférieure; c = vue latérale.

Discussion. — *C. curvicauda* se distingue de *C. celtibericus* par la courbure très régulière et faible formée par la crête distale et le processus principal; le premier denticule du processus principal est encore plus ou moins dans le prolongement de la crête distale, tandis que dans *C. celtibericus* la transition entre la crête distale et le processus principal est plus angulaire. Dans la dernière espèce l'arête sur l'éperon est située un peu plus vers l'avant (Pl. VI, fig. 3a, 4a, 12).

Dans *C. postwoschmidti* et *C. sigmoidalis* le contour de la plate-forme principale est plus variable, l'expansion de la cavité basale plus large et son contour est plus sinueux, les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane fréquemment fusionnés en crêtes transversales. De plus, dans *C. sigmoidalis*, la disposition relative de ces denticules est différente (p. 32).

P. CARLS et J. GANDL (1969, pp. 168, 181-183) considèrent « *Icriodus curvicauda* » comme une sous-espèce de « *I. huddlei* » KLAPPER, G. et ZIEGLER, W., 1967. W. ZIEGLER (1975, p. 105) les considère comme deux espèces distinctes mais suppose un lien phylogénique. P. CARLS et J. GANDL (1969, p. 168) notent que dans le « typischen *I. huddlei* » le processus principal se présente comme un « Nebenast » autonome tandis que dans « *I. huddlei curvicauda* » il se présente comme le prolongement courbé de la crête distale. L'étude de l'Holotype de « *I. huddlei* » et des autres types primaires, en provenance du Calcaire de Schönaue, confirme cette différence; en plus le bord intérieur de l'expansion de la cavité basale est incomplet. Il est possible qu'il s'agisse de jeunes spécimens appartenant à *Latericriodus bilatericrescens* (p. 49). Des grands spécimens figurés par G. KLAPPER et W. ZIEGLER (1967, pl. 8, fig. 4) et attribués à « *I. huddlei* » proviennent d'une autre région et sont différents des types primaires par la transition de la crête distale au processus principal. L'étude d'un abondant matériel provenant de la localité type serait nécessaire pour définir les caractères de spécimens adultes de « *I. huddlei* » et établir une éventuelle synonymie avec *Latericriodus bilatericrescens*. A cause de ces incertitudes il est préférable de ne plus considérer *Caudicriodus curvicauda* et *C. celtibericus* comme des sous-espèces d'« *Icriodus huddlei* ».

W. ZIEGLER (1975, p. 105) met *Praelatericriodus simulator imonensis* en synonymie avec *Caudicriodus curvicauda*, mais ces deux formes sont distinctes par la transition de la crête distale au processus principal (p. 47).

Caudicriodus celtibericus (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)
(Planche VI, Figures 7-19; Planche VII, Figures 27-29)

- * v 1969 — *Icriodus huddlei celtibericus* n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 182-183, pl. 16, fig. 18-20;
- v 1972 — *Icriodus huddlei huddlei* KLAPPER et ZIEGLER, 1967 — P. BULTYNCK, p. 75, fig. 4.

Matériel. — Cinquante-quatre spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b672 - N° b684, N° b711 - N° b713.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillons 38 et 40; Léon, Formation de La Vid; Ardennes, « Grauwacke de Pesche » (Emsien Supérieur, Em3).

Diagnose. — La plate-forme principale est élançée. Les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane sont nombreux, bien alignés transversalement et longitudinalement et restent plus ou moins isolés. Le dernier ou les deux derniers denticules de la crête distale sont plus hauts que les autres denticules. Le processus principal est relativement court. Sa surface supérieure est étroite et très inclinée et porte une arête ou est denticulée. Le passage de la crête distale au processus principal est angulaire. Un éperon est parfois développé du côté intérieur.

Discussion. — Dans *C. celtibericus*, le processus principal se présente généralement sous forme d'une arête très inclinée qui descend du dernier et plus haut denticule de la crête distale; dans des grands spécimens (Pl. VI, fig. 11b, 12, 13b) il peut être denticulé. La crête distale compte deux à quatre denticules s'agrandissant fortement en direction distale. L'angle entre la crête distale et le processus principal varie entre 110° et 135°.

Des grands spécimens (Pl. VI, fig. 11a, 12) peuvent développer du côté intérieur un éperon, éventuellement avec une arête, partant du dernier denticule de la rangée latérale; le contour de l'expansion de la cavité basale peut être large et sinueux dans ces spécimens (Pl. VI, fig. 11) comme dans *C. postwoschmidtii*. Dans cette dernière espèce le contour de la plate-forme principale est plus variable et sa denticulation est différente (p. 27).

Les différences d'avec *C. curvicauda* sont discutées sous cette espèce (p. 29).

Des spécimens à processus principal très court ressemblent à *C. ? culicellus*, qui se développe à partir de *C. celtibericus*. Des formes de transition entre les deux espèces sont présentes à la base de la « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em3) en Ardenne (Pl. XI, fig. 13). La distinction entre les deux espèces se fait aisément en vue latérale : le bord postérieur est incliné fortement vers l'arrière dans *C. celtibericus* et incliné vers l'avant dans *C. ? culicellus*.

Dans la Sierra de Guadarrama, *C. sigmoidalis* (Ce2, échantillons 41, 42, 43a) succède par des formes de transition à *C. celtibericus* (p. 33). La transition entre les deux espèces correspond à un changement dans la lithologie. *C. celtibericus* a été trouvé dans des bancs coquilliers intercalés dans des schistes et *C. sigmoidalis* dans des calcaires dolomitiques en bancs massifs (Figure hors texte). En Ardenne la transition entre

C. celtibericus et *C. ? culicellus* se produit dans une lithologie homogène : schistes silteux avec intercalation de bancs coquilliers et de grès. Dans la Sierra de Guadarrama, *C. ? culicellus* est présent dans les échantillons 44 — 4a et b de Ce8, composés de schistes calcaires dolomitisés avec des concrétions de calcaire dolomitique.

Caudicriodus sigmoidalis (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

(Planche VII, Figures 1-26; Pl. VIII, Figures 1-28)

- p 1967 — *Icriodus latericrescens bilatericrescens* Ziegler, 1956 — H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT, pp. 181-182, pl. 1, fig. 20 (forme de transition vers *Latericriodus bilatericrescens*); *caet. excl.*;
- * v 1969 — *Icriodus sigmoidalis* n. sp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 185-188, pl. 17, fig. 11-16;
- v 1972 — *Icriodus bilatericrescens bilatericrescens* Ziegler, 1956. — P. BULTYNCK, pp. 75-76, fig. 5 A-C (formes de transition vers *Latericriodus bilatericrescens*).

Matériel. — Cinq cents spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b685 - N° b710, N° b714 - N° b741.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillons 41, 42 et 43a.

Diagnose. — Le contour de la plate-forme principale est biconvexe à triangulaire; dans la partie antérieure de la plate-forme principale les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane sont disposés en forme de V, dans la partie postérieure ils sont bien alignés. Avec le développement ontogénique les denticules de la rangée médiane fusionnent en une crête médiane et ceux des rangées latérales en crêtes transversales; en même temps les denticules de la crête distale développent des petites arêtes transversales du côté intérieur. La crête distale passe sans interruption au processus principal sous un angle de 90° à 135°. Le processus principal diminue peu en hauteur distalement et porte un alignement de nodosités ou une arête axiale et plusieurs arêtes transversales.

Description.

Plate-forme principale.

L'axe longitudinal est légèrement à fortement courbé vers l'intérieur.

Le contour est variable : élancé et légèrement biconvexe (longueur/largeur : 4-5) dans la forme α (Pl. VII, fig. 22-24), large et très biconvexe

(longueur/largeur = 3,5-2) dans la forme β (Pl. VIII, fig. 15, 21), élané à large et triangulaire dans la forme γ (Pl. VIII, fig. 25). La plus grande largeur se situe à la hauteur du dernier denticule des rangées latérales ou peu devant.

Les trois formes, dont la longueur varie entre 400 et 1.250 micromètres, reliées entre elles par des spécimens intermédiaires, sont représentées par tous les stades ontogéniques.

La pointe antérieure est recourbée vers l'intérieur avec un denticule isolé suivi d'une à deux crêtes transversales. L'arête qui relie les denticules de la rangée médiane y est parfois en zigzag.

La disposition des denticules des rangées latérales et de la rangée médiane est en forme de V, la pointe vers l'avant, dans la moitié antérieure; elle est bien alignée transversalement dans la moitié postérieure. La disposition en V est le plus accentuée dans les formes β et γ .

Avec le développement ontogénique, les denticules de la rangée médiane fusionnent en une crête médiane et ceux des rangées latérales et médiane en crêtes transversales. Ce n'est que dans des jeunes spécimens que les denticules restent plus ou moins isolés.

Dans des grands spécimens, le nombre de crêtes transversales varie de huit à dix, dans des spécimens de taille moyenne de six à huit. Elles peuvent être serrées (Pl. VIII, fig. 20, 26) ou plus espacées (Pl. VIII, fig. 19, 24). Les sommets des denticules ou crêtes sont dans un même plan.

Crête distale.

Elle est composée de deux à trois denticules le plus souvent fusionnés en crête et ne s'élevant pas ou très peu au-dessus des autres denticules de la plate-forme principale. Elle peut légèrement diminuer en hauteur distalement. De petites arêtes transversales se développent du côté intérieur, surtout dans des spécimens de grande taille et peuvent être considérées comme le prolongement de la rangée latérale intérieure.

Processus principal.

La crête distale se prolonge dans le processus principal en formant une courbe régulière (Pl. VIII, fig. 11, 20) ou un angle (Pl. VIII, fig. 21, 25). L'angle formé par l'axe du processus principal et la crête distale oscille autour de trois valeurs principales : 90° , 110° à 115° et 115° à 135° . Les deux premières se mesurent surtout dans les formes β et γ et la troisième dans la forme α . Le rapport de la longueur de la plate-forme principale à celle du processus principal varie entre 2,5 et 3,5. Des processus principaux courts sont surtout caractéristiques dans des spécimens dont l'angle est 90° (Pl. VIII, fig. 21, 24), des processus plus longs dans ceux dont les angles sont plus grands (Pl. VII, fig. 22, 24).

Le processus principal porte un alignement de nodosités ou une arête axiale et plusieurs arêtes transversales; dans certains spécimens, ces dernières sont seulement développées du côté intérieur.

En vue latérale, le processus principal diminue peu en hauteur distalement.

Expansion de la cavité basale et éperon.

L'expansion de la cavité basale occupe plus ou moins la moitié de la longueur du Conodonte; elle est plus large du côté extérieur et parfois elle y montre un pli, suivi d'une constriction dans le contour de l'expansion. Un éperon peu saillant se trouve du côté intérieur; dans quelques spécimens, il porte une arête partant du dernier denticule de la rangée latérale intérieure.

Discussion. — La variabilité de *C. sigmoidalis* est plus grande que celle des types primaires décrits par P. CARLS et J. GANDL (1969, pp. 185-186). Les spécimens qu'ils figurent (pl. 16, fig. 13-16) représentent la fraction la plus typique de la variabilité que je retrouve dans les formes β et γ , la forme α s'éloignant le plus des types primaires. Dans les échantillons 41 et 42, les plus anciens, cette forme ressemble à *C. celtibericus*. Les spécimens figurés de *C. celtibericus* (Pl. VII, fig. 28, échantillon 38), de *C. aff. C. celtibericus* (Pl. VII, fig. 27, échantillon 40) et de *C. sigmoidalis* (Pl. VII, fig. 22, 23) constituent une série de transition. Les spécimens juvéniles de deux espèces (Pl. VII, fig. 1, 2; Pl. VI, fig. 7) se ressemblent également. Un développement à partir de *C. celtibericus* est probable. L'origine de *C. sigmoidalis* est discuté par W. ZIEGLER (1975, p. 145).

Dans l'échantillon 43a, au-dessus de l'échantillon 42, la forme α contient des spécimens qui s'approchent de *Latericriodus bilatericrescens*. La comparaison entre *Caudicriodus sigmoidalis* (Pl. VIII, fig. 27, 28), *Latericriodus cf. bilatericrescens* (Pl. IX, fig. 13 échantillon 43b), *L. bilatericrescens* (Pl. IX, fig. 14, 16 échantillon 43b) et *L. bilatericrescens* figuré par P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 16, fig. 7) suggère un lien phylogénique direct entre les deux espèces.

Dans la description (p. 32) je souligne que les angles formés par l'axe du processus principal et de la plate-forme principale se groupent autour de trois valeurs et qu'il existe une relation entre cet angle et la forme de la plate-forme principale (α , β et γ).

Des comptages démontrent que pour une même catégorie de taille il y a toujours un nombre comparable de formes gauches et droites pour les trois valeurs d'angle. Il est possible que ces différences d'angles ne reflètent pas une variabilité entre individus mais qu'elles soient en rapport avec la position des spécimens dans un seul assemblage.

Groupe *Caudicriodus angustoides* (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Diagnose. — Un, ou les deux denticules principaux, se distingue nettement des autres par la taille. Le processus principal est réduit à une arête descendant du sommet du dernier denticule principal et dirigée vers le côté extérieur et vers l'arrière. Les denticules des rangées latérales et médiane sont fusionnés en crêtes transversales.

Discussion. — La diagnose diffère légèrement de celle de P. CARLS (1969b, p. 325), parce que les deux denticules principaux peuvent être réduits en hauteur tout en se distinguant encore des autres par leur plus grande largeur. Dans la discussion de *C. woschmidt* (p.) je souligne que dans la variabilité de cette espèce s'inscrivent des formes ressemblant à *C. angustoides* et que cette dernière en est issue par l'intermédiaire de *C. postwoschmidt*. *C. postwoschmidt* et *C. angustoides* se distinguent l'un de l'autre par la variabilité du développement du processus principal : dans *C. postwoschmidt* la longueur est très variable et la surface porte des denticules ou une arête, dans *C. angustoides* le processus principal est toujours court et la surface porte seulement une arête. Les deux espèces sont reliées entre elles par des formes de transition. Dans le matériel de la Sierra de Guadarrama, *C. angustoides* est surtout représenté par *C. angustoides alcoleae* (CARLS, P., 1969) dans la partie inférieure des Schistes et Calcaires de Cercadillo (Ce1) et par *C. angustoides castilianus* (CARLS, p., 1969) dans la partie moyenne (Ce4 et Ce5). Un seul exemplaire correspond à *C. angustoides angustoides*. *C. angustoides bidentatus* n'est pas présent. La variabilité des deux dernières sous-espèces est peu connue; il est possible qu'elles tombent respectivement dans la synonymie de *C. angustoides castilianus* et *C. angustoides alcoleae* (voir discussion sous-espèces).

Caudicriodus angustoides alcoleae (CARLS, P., 1969)

(Planche IV, Figures 14, 18-28; Figure 2 dans le texte)

1968 — *Icriodus woschmidt* ZIEGLER, 1960 — R. SCHULZE, pp. 191-193, pl. 16, fig. 14;

* v 1969b — *Icriodus angustoides alcoleae* n. ssp. — P. CARLS, pp. 326-327, pl. 1, fig. 12, pl. 2, fig. 1, 2.

Matériel. — Vingt-neuf spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b630, N° b634 - N° b644.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce1, échantillons 12, 15 et 17.

Diagnose. — La surface supérieure de la plate-forme principale est étroite et porte des denticules fusionnés en crêtes transversales.

En vue latérale, la plate-forme est haute. Le processus principal très court et très incliné déborde peu le contour de l'expansion de la cavité basale. Celle-ci est large et a des flancs très inclinés; du côté extérieur elle s'élargit progressivement et du côté intérieur elle développe parfois un éperon.

Discussion. — La surface supérieure de la plate-forme principale de *C. angustoides castilianus* est plus large, le processus principal est moins incliné et il déborde plus le contour de l'expansion de la cavité basale.

Je ne fais pas intervenir dans la diagnose la hauteur très variable des denticules principaux. Le dernier denticule principal est très souvent haut et plus large que le premier; dans certains spécimens néanmoins les différences sont minimales (Pl. IV, fig. 18, 20, 25), dans d'autres elles sont extrêmes (Pl. IV, fig. 14, 23). En vue latérale des formes courtes et très hautes (Pl. IV, fig. 15, 24) coexistent avec des formes allongées qui sont les plus fréquentes. Dans les deux formes la surface supérieure ainsi que les crêtes transversales peuvent se rétrécir en donnant lieu à des formes qui se retrouvent dans la variabilité de *Pelekysgnathus serratus elatus* (forme courte, Pl. IV, fig. 8, 9, 14, 27) et *P. serratus elongatus* (forme allongée, Pl. IV, fig. 13, 16, pl. V, fig. 1, 2). Les deux sous-espèces de *P. serratus* se rencontrent fréquemment avec *C. angustoides alcoleae*; elles apparaissent plus tôt dans la succession et sont généralement plus nombreuses, sauf dans l'échantillon Ce1, 17. *C. angustoides castilianus* et *Pelekysgnathus* aff. *P. serratus elatus* de couches plus jeunes de la Formation de Cercadillo (Ce4 et Ce5) présentent un même développement convergent. Celui-ci peut être interprété comme une adaptation de *C. angustoides* à un milieu où *P. serratus* prospère. Il peut aussi s'agir de séries de transition dans un seul appareil de Conodonte. Le même problème est discuté par P. CARLS et J. GANDL (1969, p. 163).

Des formes courtes de *C. angustoides alcoleae* avec un grand denticule principal postérieur (Pl. IV, fig. 22) ressemblent à *C. angustoides angustoides* et une diagnose de cette sous-espèce basée seulement sur le grand denticule principal postérieur est incomplète; des caractères complémentaires sont mentionnés sous la discussion de cette sous-espèce (p. 37) et de *C. angustoides castilianus* (p. 36).

Caudicriodus angustoides castilianus (CARLS, P., 1969)
(Planche V, Figures 13-21)

* v 1969b — *Icriodus angustoides castilianus* n. ssp. — P. CARLS, pp. 327-328, pl. 3, fig. 9-12;

p • v 1969b — *Icriodus angustoides angustoides* CARLS & GANDL, 1969 — P. CARLS, pp. 325-326, pl. 3, fig. 13, *caet. excl.*

Matériel. — Vingt-huit spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b657 - N° b665.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce4, échantillons 28, 71', 73, 74, 75, 77; Ce5, échantillons 31', 32, 64, 69.

Diagnose. — La surface de la plate-forme principale est relativement large et porte des denticules bien alignés transversalement et reliés par de fines arêtes transversales. Le diamètre des denticules des rangées latérales est plus grand que celui des denticules de la rangée médiane. Le dernier denticule principal est très développé. Le processus principal débordé nettement le contour de l'expansion de la cavité basale; cette expansion est large et peut développer un éperon saillant du côté intérieur.

Discussion. — Dans *C. angustoides castilianus* je réunis à la fois des formes plus petites (Pl. V, fig. 13-19) à trois à cinq rangées transversales sur la plate-forme, à deux denticules isolés sur la pointe antérieure et à long dernier denticule principal, large et triangulaire en vue latérale, et des formes plus grandes (Pl. V, fig. 20, 21) ayant jusqu'à sept rangées transversales sur la plate-forme et un dernier denticule principal moins développé en hauteur. Les séries ontogéniques (Pl. V, fig. 13-15, 18-21) montrent le développement allométrique de la sous-espèce, en particulier du dernier denticule principal. Les formes plus petites (Pl. V, fig. 13, 18, 19) ressemblent à *C. angustoides angustoides*. Dans *C. angustoides castilianus*, le dernier denticule principal augmente brusquement de taille et est légèrement déplacé vers l'extérieur par rapport aux autres denticules de la crête distale, tandis que le processus principal débordé nettement le contour de l'expansion de la cavité basale. Dans *C. angustoides angustoides*, le dernier denticule principal augmente plus progressivement en hauteur et est recourbé vers l'intérieur, le processus principal est plus réduit, la surface de la plate-forme est plus étroite et le contour de l'expansion de la cavité basale est arrondi. L'Holotype de *C. angustoides angustoides* et l'exemplaire figure (Pl. V, fig. 12) montrent des caractères de transition du genre *Pelekyognathus*; des spécimens de ce genre (Pl. V, fig. 4-11) sont présents au même niveau. L'interprétation des formes de transition entre des sous-espèces de *Caudicriodus angustoides* et de *Pelekyognathus serratus* est discutée sous *Caudicriodus angustoides alcoleae* (p. 35).

La difficulté de la distinction entre *C. angustoides angustoides* et des petites formes de *C. angustoides castilianus* est illustrée par le fait que le spécimen de *C. angustoides angustoides* figuré par P. CARLS (1969b, pl. 3, fig. 13) peut être mieux rangé dans une série ontogénique de *C. angustoides castilianus*; il suffit de comparer ce spécimen aux spécimens figurés (Pl. V, fig. 14 et 18) et à l'Holotype de *C. angustoides angustoides* figuré par P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 1, fig. 15).

Caudicriodus angustoides angustoides

(CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

(Planche V, Figure 12)

- * v 1969 — *Icriodus angustoides angustoides* n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 176-177, pl. 1, fig. 15, 16;
- p v • 1969b — *Icriodus angustoides angustoides* CARLS & GANDL, 1969 — P. CARLS, pp. 325-326, pl. 3, fig. 14, *caet. excl.*, pl. IV, fig. 2.

Matériel. — Trois spécimens.

Types. — I. R. Sc. N.B. N° b656.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce4, échantillon 28, Ce5, échantillon 34, 53.

Discussion. — Les différences d'avec *C. angustoides castilianus* ont été discutées sous la description de cette sous-espèce. Des spécimens de *Pelekysgnathus* aff. *P. serratus elatus* se rencontrent au même niveau stratigraphique; ils ne se distinguent de *Caudicriodus angustoides angustoides* que par la denticulation de la plate-forme principale ne montrant qu'une seule rangée de denticules (Pl. V, fig. 9-11). Cette association est interprétée dans la discussion de *C. angustoides alcoleeae*.

Caudicriodus ? culicellus n. sp.

(Planche X, Figures 5, 7-14)

- v 1969 — *Icriodus angustus* STEWART und SWEET, 1956 — P. CARLS et J. GANDL, pp. 189-190, pl. 18, fig. 7, 8;
- p v 1969 — *Icriodus* aff. *corniger* WITTEKINDT, 1965 — P. CARLS et J. GANDL, pp. 188-189, pl. 18, fig. 5, *caet. excl.*;
- v 1970 — *Icriodus angustus* STEWART & SWEET, 1956 — P. BULTYNCK, p. 102, pl. I, fig. 1-6, 9;
- 1971 — *I.* aff. *angustus* — W. ZIEGLER, chart 1 = fig. 8, pl. 18 in P. CARLS et J. GANDL, 1969;
- v 1972 — *Icriodus* aff. *I. angustus* STEWART & SWEET, 1956 — P. BULTYNCK, pp. 74-75, fig. 3 A-C;
- v 1974 — *Icriodus culicellus* BULTYNCK, P., 1974 — P. BULTYNCK et J. GODEFROID, p. 35 (= *nomen nudum*).

Derivatio nominis. — *culicellus*, *a*, *um* (latin) = celui qui papillonne; le nom fait allusion au fait que l'espèce se rencontre de part et d'autre de la limite entre l'Emsien et le Couvinien.

Types : Holotype. — I. R. Sc. N.B. N° b769 (Pl. X, fig. 12).

Paratypes. — I. R. Sc. N. B. N° b762, N° b764 à N° b768, N° b770, N° b771 (Pl. X, fig. 7-11, 13, 14).

Locus typicus. — Couvin, coupe sur la rive gauche de l'Eau Noire, à la hauteur du petit barrage, décrite par P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 1, 4).

Stratum typicum. — « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em3), banc contenant l'échantillon 33.

Matériel. — Plusieurs centaines de spécimens.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillons 44-1; Ce8, échantillons 44-3, 44-4a, 44-4b, 44-4d, 44-45a; Couvin, coupe sur la rive gauche de l'Eau Noire et coupe du Béguinage; la distribution détaillée dans les deux dernières localités est donnée par P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 4, 5, 10); Grupont, base de la « Grauwacke de Hierges ».

Diagnose. — Le contour de la plate-forme est élancé; la surface supérieure est étroite. Les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane sont nombreux, élancés, bien alignés transversalement et restent isolés, sauf dans la crête distale. Cette dernière est composée de deux à quatre denticules latéralement comprimés et partiellement ou complètement fusionnés. Le dernier denticule est nettement plus large et plus haut; son bord postérieur est légèrement convexe, incliné vers l'avant et muni d'une arête orientée vers le côté extérieur. La cavité basale est très étroite sur les deux tiers de sa longueur. Le contour de l'expansion est anguleux, légèrement asymétrique avec un faible éperon du côté intérieur. Le bord postérieur est droit.

Description.

Plate-forme principale.

La forme générale est élancée. L'axe longitudinal est droit et quelquefois légèrement courbé. La surface supérieure est étroite, à bords subparallèles, généralement droits, rarement légèrement concavo-convexes ou biconvexes.

La pointe porte un à trois denticules bien alignés avec les denticules suivants de la rangée médiane et éventuellement fusionnés avec un ou deux denticules naissants des rangées latérales.

Dans la partie moyenne de la plate-forme. — Les denticules sont élancés. Leur nombre, par rangée, varie de quatre à neuf et est généralement de sept dans des spécimens adultes. Les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane sont de la même taille, restent isolés et sont bien alignés transversalement.

Crête distale.

Elle est composée de deux à quatre denticules — le plus souvent trois — comprimés latéralement et partiellement ou complètement fusionnés; les deux premiers peuvent être de la même taille que les denticules précédents de la rangée médiane ou légèrement plus grands, le dernier est nettement plus large et plus haut et pointu. En vue latérale, le bord postérieur est légèrement convexe et incliné vers l'avant. Le bord postérieur du dernier denticule porte généralement une arête orientée vers le côté extérieur.

Dans des cas extrêmes, comme dans le spécimen figuré par P. BULTYNCK (1970, pl. I, fig. 6), tous les denticules peuvent être fusionnés en une crête continue montant vers l'extrémité distale.

Expansion de la cavité basale et éperon.

La cavité est étroite sur les deux tiers de la longueur. Le contour de l'expansion est anguleux. L'expansion est relativement étroite, légèrement asymétrique et plus large du côté intérieur avec parfois un faible éperon. Le bord postérieur est droit et peut montrer du côté extérieur une petite saillie vers l'arrière correspondant à la base de l'arête sur le dernier denticule de la crête distale.

Discussion. — P. CARLS et J. GANDL (1969, pp. 189-190) et P. BULTYNCK (1970, p. 102) confondent l'espèce avec *Icriodus angustus*; W. ZIEGLER (1971, chart 1) et P. BULTYNCK (1972, pp. 74-75) l'appellent *I. aff. angustus*. La nouvelle espèce se distingue d'*I. angustus* par le développement de la crête distale plus haute dans cette dernière espèce et surmontant brusquement le reste de la plate-forme. La denticulation de la plate-forme de *I. angustus* est également différente; elle est souvent constituée de denticules fusionnées en crêtes transversales ou les denticules de la rangée médiane se situent dans une dépression par rapport aux denticules des rangées latérales.

Icriodus eslaensis eslaensis, *I. brevis*, si on suit la synonymie proposée par G. KLAPPER (1975, p. 89), comptent trois à cinq denticules dans la crête distale, ont une crête distale moins haute et le bord postérieur du dernier denticule dépourvu d'arête. Sur la plate-forme il y a souvent alternance entre les denticules de la rangée médiane et des rangées latérales.

Dans la discussion de *Caudicriodus celtibericus* (p. 30) je note que *C. ? culicellus* s'est développé à partir de cette espèce par réduction du processus principal. Des spécimens intermédiaires proviennent de la base de la « Grauwacke de Hierges » de l'Emsien Supérieur, Em3, en Ardenne (Pl. X, fig. 13).

C. ? culicellus ne possède pas de processus principal bien défini comme *C. celtibericus*. Néanmoins dans certains spécimens (Pl. X, fig. 8), un témoin du processus principal est visible comme il l'est dans *Icriodus*

angustus, dont les originaux sont refigurés par G. KLAPPER (1975, pl. 2, fig. 7a). Evolutivement ces deux espèces appartiennent à une autre lignée que *I. fusiformis*, *I. corniger*, etc... Il est possible que ces dernières espèces se développent à partir de *Latericriodus*, comme le déclare P. BULTYNCK (1972, pp. 74-75). Dans ce cas *Caudicriodus ? culicellus* ne peut être rangé dans le genre *Icriodus*.

Praelatericriodus n. gen.

Derivatio nominis. — *Prae* (latin) = avant et *Latericriodus*. Le nom indique que le genre précède le genre *Latericriodus*.

Espèce-type. — *Icriodus rectangularis* CARLS, P. et GANDL, J., 1969.

Espèces attribuées au genre. — *Icriodus rectangularis* CARLS, P. et GANDL, J., 1969 et *Icriodus simultator* CARLS, P., 1969b.

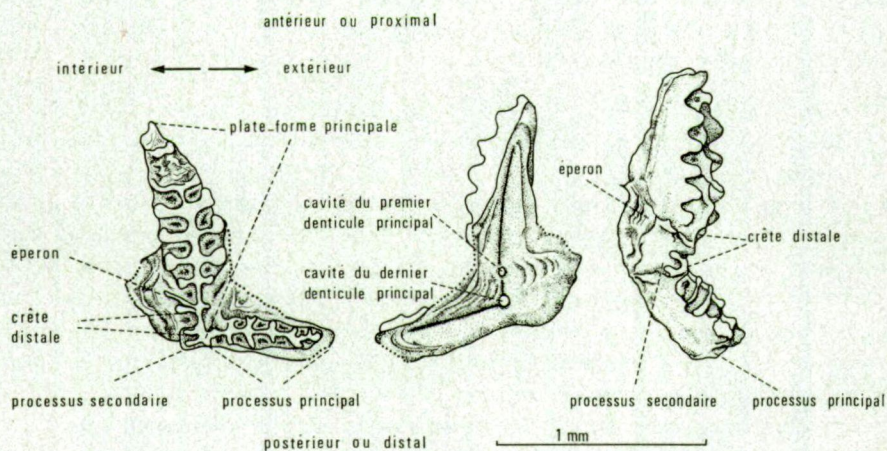


Fig. 6. — Terminologie utilisée dans la description des espèces appartenant au genre *Praelatericriodus* n. gen.

Praelatericriodus rectangularis rectangularis CARLS, P. et GANDL, J., 1969. Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b542 (Pl. I, fig. 4).

Diagnose. — La plate-forme principale est identique à celle d'*Icriodus*. La crête distale formée par la fusion des deux denticules principaux est plus basse que les autres denticules de la rangée médiane. Le processus principal, long, large et bien individualisé de la crête distale se développe latéralement à partir de celle-ci, à l'extrémité distale et du côté extérieur; son axe rejoint la plate-forme principale à la hauteur

du dernier denticule principal. La surface supérieure du processus principal est large et porte une longue arête suivant l'axe du processus et plusieurs arêtes transversales. Du côté intérieur, et dans le prolongement de l'axe du processus principal se développe latéralement un petit processus secondaire, dont la surface porte quelques arêtes ou nodosités et, plus vers l'avant, un éperon. En vue supérieure, l'axe de ce dernier rejoint la crête distale postérieurement au dernier denticule de la rangée latérale intérieure.

Discussion. — *Praelatericriodus* se distingue facilement de *Caudicriodus* par les caractéristiques du processus principal. Dans *Praelatericriodus* il s'agit d'un processus latéral, bien individualisé de la plateforme principale, tandis que dans *Caudicriodus* le processus principal constitue un prolongement continu et orienté vers l'arrière de la crête distale. Cette différence se marque très bien dans le développement ontogénique. Des jeunes spécimens de *P. rectangularis lotzei* (Pl. II, fig. 3) ou de *P. simulator* (Pl. III, fig. 1-4) ont un processus principal se développant latéralement du côté extérieur de la crête; dans des spécimens juvéniles de *Caudicriodus celtibericus* et de *C. sigmoidalis* (Pl. VII, fig. 1-4, pl. VIII, fig. 1, 2, 7) le processus principal est représenté par une arête, parfois denticulée, descendant sur le côté postérieur du dernier denticule principal.

La distinction entre *Praelatericriodus* et *Latericriodus* s'impose du point de vue phylogénique et par des tendances évolutives différentes. *Latericriodus bilatericrescens* se développe à partir de *Caudicriodus sigmoidalis* dans l'Emsien (p. 33) et *Praelatericriodus rectangularis* depuis *Caudicriodus woschmidtii* (p. 24) dans le Gedinnien; le genre *Praelatericriodus* semble disparaître avant l'Emsien. Dans *Latericriodus* la jonction entre la plateforme principale et le processus principal est déplacé évolutivement vers l'avant; dans *L. bilatericrescens* elle se situe encore à l'extrémité postérieure, dans *L. beckmanni* (p. 50 et Pl. IX, fig. 1-6) elle n'est plus à l'extrémité postérieure et dans *L. latericrescens* elle est nettement déplacée vers l'avant selon G. KLAPPER (1975, pp. 127-134). Dans *Latericriodus*, l'axe de l'éperon rejoint la plateforme principale à la hauteur ou avant le dernier denticule de la rangée latérale (Pl. IX, fig. 2-6, 11, 12, 15, 16). Dans les espèces du genre *Praelatericriodus*, le processus secondaire est présent et est bien développé dans les spécimens adultes. Un processus identique n'existe pas dans *Latericriodus*; des spécimens adultes des premiers représentants de ce genre montrent parfois une arête superficielle à cet endroit (Pl. IX, fig. 5a, 12, 16c) mais un processus secondaire développé comme dans des représentants du genre *Praelatericriodus* (Pl. I, fig. 1-5, 8, pl. II, fig. 5, 6, 13) n'a pas été observé.

Dans le genre *Praelatericriodus* le nombre de crêtes transversales ou rangées transversales à denticules est moins nombreux (cinq à neuf) que dans *Latericriodus* (sept à seize).

Praelatericriodus rectangularis (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

- p 1967 — *Icriodus latericrescens bilatericrescens* Ziegler, 1956 — H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT, pp. 181-182, pl. 1, fig. 18, 19, non fig. 20;
- * v 1969 — *Icriodus rectangularis* n. sp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 178-180, pl. 16, fig. 1-3;
- v 1969b — *Icriodus lotzei* n. sp. — P. CARLS, pp. 328-330, pl. 1, fig. 4-10.

Diagnose. — Le processus principal est plus long que la moitié de la plate-forme principale. La jonction entre le processus principal et la plate-forme principale se fait à angle droit. La surface du processus principal est aplatie, se situe plus ou moins dans le même plan que celle de la plate-forme principale et porte une longue arête axiale et plusieurs arêtes transversales. L'extrémité distale du processus principal est légèrement soulevée et recourbée vers l'arrière. Du côté intérieur, l'éperon, dont l'axe part du premier denticule principal, est bien marqué, ainsi que le processus secondaire qui possède une arête axiale et éventuellement des arêtes transversales. Sur la plate-forme principale, les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane forment des crêtes transversales accusées.

Discussion. — La proportion entre la longueur du processus principal et celle de la plate-forme varie de 0,5 à 0,75. Il s'agit d'une distinction importante par rapport à *P. simulator* dans lequel elle ne dépasse pas 0,5. L'ornementation de la plate-forme principale est caractérisée par des crêtes transversales, au nombre de cinq à sept, formées par la fusion des denticules de la rangée médiane et des rangées latérales et par une crête longitudinale reliant les denticules de la rangée médiane; elle est basse dans la moitié antérieure et s'élève au-dessus des rangées latérales dans la moitié postérieure. Dans *P. simulator*, les crêtes transversales sont moins accusées et les denticules des rangées latérales parfois entièrement isolés. Je distingue trois parties d'après le développement et l'alignement transversal : la pointe portant un denticule de la rangée médiane, parfois deux, alors isolés ou le dernier fusionné avec un denticule naissant d'une rangée latérale; la partie moyenne dans laquelle les denticules des rangées latérales sont légèrement décalés vers l'avant par rapport à ceux de la rangée médiane; la partie postérieure dans laquelle les denticules sont bien alignés.

Le processus principal porte une arête longitudinale et cinq à sept arêtes transversales droites ou en zigzag, dont les intersections et les extrémités sont parfois renflées en forme de nodosités. Entre le processus principal et la plate-forme principale s'étend l'expansion plane de la cavité basale, dont le bord extérieur montre une constriction.

L'axe de l'éperon est situé plus vers l'arrière que dans *P. simulator* et que dans *Latericriodus bilatericrescens* et *L. beckmanni*. Ce caractère est très net quand l'éperon porte une arête rejoignant le premier denticule principal.

La cavité basale montre quatre sillons correspondant aux axes respectivement de la plate-forme principale, du processus principal, du processus secondaire et de l'éperon.

Praelatericriodus lotzei est considéré comme une sous-espèce de *P. rectangularis*. La distinction repose sur le degré de développement du processus secondaire et de l'arête sur l'éperon et ne peut être faite qu'à l'aide de nombreux spécimens ou de formes extrêmes (p. 45).

Des faunes de comparaison de *Caudicriodus woschmidti* provenant de la localité-type de W. ZIEGLER (1960, p. 174, échantillons f et e), contiennent des formes montrant des caractères communs avec *Praelatericriodus rectangularis* (Figure n° 4 dans le texte, spécimen 5) : le processus principal rejoignant la plate-forme principale à angle droit, la présence du côté intérieur d'un éperon accentué et d'un processus secondaire naissant, les deux denticules principaux fusionnés en une crête basse. Ils se distinguent de *P. rectangularis* par l'ornementation de la plate-forme principale formée par des crêtes transversales séparées par des sillons transversaux, profonds et continus. J'admets que *Caudicriodus woschmidti* soit considéré comme l'ancêtre direct de *Praelatericriodus rectangularis*.

Des listes synonymiques de P. CARLS et J. GANDL (1969, pp. 178, 179) et de P. CARLS (1969b, 328), je ne conserve que la citation « 1967 *Icriodus latericrescens* ZIEGLER, 1956 — VAN ADRICHEM BOOGAERT (Pl. 1, fig. 19) ». Je considère les spécimens rapportés par D. L. CLARK et R. L. ETHINGTON (1966) à *I. latericrescens* (Pl. 83, fig. 6, 11, 14) à *I. latericrescens bilatericrescens* (Pl. 83, fig. 12, 15) et à *I. latericrescens beckmanni* (Pl. 83, fig. 16) comme appartenant à *Praelatericriodus simulator*. La mauvaise qualité des figures d'I. JENTZSCH (1962, pl. I, fig. 10, 13, 15 et 24) et le nombre insuffisant de spécimens figurés par G. BISCHOFF et D. SANNEMANN (1958, pl. 12, fig. 5) et G. M. PHILIP (1965, pl. 11, fig. 30) ne permettent pas une attribution certaine à *P. rectangularis*.

Praelatericriodus rectangularis rectangularis

(CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

(Planche I, Figure 4; Figure 6 dans le texte)

* v 1969 — *Icriodus rectangularis* n. sp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 178-180, pl. 16, fig. 1-3.

Matériel. — Cinq spécimens.

Types. — I. R. S. N. B. N° b542.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce1, échantillon 5.

Diagnose. — Maximum de la variabilité caractérisé par des spécimens à processus secondaire court et à éperon arrondi, portant éventuellement une arête orientée obliquement à partir du premier denticule principal.

Discussion. — Des spécimens provenant du *stratum typicum* de *P. rectangularis* et que P. CARLS m'a autorisé à étudier indiquent que l'Holotype occupe une position extrême dans la variabilité, par le faible développement de l'éperon et de l'ornementation sur le processus principal. Des formes que P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 16, fig. 3) considèrent comme « Typisches Exemplar », sont plus représentatives de la sous-espèce que l'Holotype. Tous ces spécimens, adultes ou non, ont un processus secondaire court, ce qui constitue la différence la plus importante d'avec *P. rectangularis lotzei*. Le développement de l'éperon est plus variable et, de ce point de vue, les types primaires ne sont pas assez représentatifs. L'éperon peut être entièrement lisse ou porter une arête sur la totalité ou une partie de sa longueur. L'arête part obliquement du premier denticule principal; dans *P. rectangularis lotzei* par contre la première partie de l'arête forme généralement un angle droit avec la crête distale (Pl. I, fig. 5b, 7, pl. II, fig. 6b, 14) et uniquement la partie suivante est orientée obliquement vers l'avant.

Praelatericriodus rectangularis lotzei (CARLS, P., 1969)

(Planche I, Figures 1-3, 5-11; Planche II, Figures 1-14)

v * 1969b — *Icriodus lotzei* n. sp. — P. CARLS, pp. 328-330, pl. 1, fig. 4-10.

Matériel. — Vingt-sept spécimens, dont sept complets.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b539 - N° b541, N° b543 - N° b563.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce1, échantillon 12 (aff., voir Pl. I, fig. 3), échantillons 15, 17; Ce2, échantillons 19 et 20; Ce3, échantillon 22 et Ce4, échantillon 25 (cf., voir pl. II, fig. 1, 2, 7).

Diagnose. — Maximum de la variabilité caractérisé par des spécimens à processus secondaire développé, avec une arête axiale et une ou plusieurs arêtes transversales ainsi que par un éperon accusé, nanti d'une arête axiale, dont la première partie est disposée à angle droit par rapport au premier denticule principal et dont la partie distale est oblique vers l'avant.

Discussion. — L'Holotype d'*Icriodus lotzei* figuré par P. CARLS (1969b, pl. 1, fig. 4) et les Paratypes d'*I. rectangularis* figurés par P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 16, fig. 2, 3) se ressemblent beaucoup.

Une identification certaine ne peut se faire qu'à l'aide de plusieurs spécimens ou de formes extrêmes. Alors une subdivision en sous-espèces, et une diagnose tenant compte du maximum de la variabilité, représente la solution la plus pratique selon P. BULTYNCK (1971, p. 7).

Certaines caractéristiques du processus principal de *Praelatericriodus rectangularis* sont plus accentués dans *P. rectangularis lotzei* que dans *P. rectangularis rectangularis* : la longueur par rapport à celle de la plate-forme principale (jusqu'à 0,75), le développement de l'arête axiale et des arêtes transversales souvent en zigzag et sa recourbure vers l'arrière.

J'étends sensiblement vers le haut l'extension stratigraphique de la sous-espèce car P. CARLS (1969b, p. 329) mentionne *P. rectangularis lotzei* seulement dans ses échantillons 8 à 16 ($= \pm$ mes échantillons 8 à 17). Les spécimens figurés (Pl. II, fig. 3, 4) proviennent des échantillons 19 et 20 ($=$ MS 10 in P. CARLS, 1969b, p. 308); les spécimens fragmentaires (Pl. II, fig. 1, 2) proviennent des échantillons 22 et 25 ($=$ MS 11 in P. CARLS, 1969b, p. 308).

Praelatericriodus simulator (CARLS, P., 1969)

(Planche III, Figures 1-17)

- p v 1966 — *Icriodus latericrescens latericrescens* Branson & Mehl, 1938, — D. L. CLARK et R. L. ETHINGTON, p. 679, pl. 83, fig. 6, 11, 14, non fig. 7, 10;
 v 1966 — *Icriodus latericrescens latericrescens* Ziegler — D. L. CLARK et R. L. ETHINGTON, p. 679, pl. 83, fig. 12, 13, 15;
 1966 — *Icriodus latericrescens beckmanni* Ziegler — D. L. CLARK et R. L. ETHINGTON, pp. 679-680, pl. 83, fig. 16 (spécimen égaré);
 * v 1966b — *Icriodus simulator* n. sp. — P. CARLS, pp. 332-335, pl. 4, fig. 3-20.

Matériel. — Quatre-vingts spécimens dont vingt-six complets.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b564 - N° b579, N° b802.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce4, échantillons 30 et 71; Ce5, échantillons 31, 32, 34, 59, 67', 67 et 68.

Diagnose. — La longueur du processus principal atteint le quart ou la moitié de celle de la plate-forme principale. Le processus principal est droit ou légèrement en forme de sigmoïde et un peu renversé vers l'avant et rejoint le dernier denticule principal sous un angle variant de 90° à 125°. L'ornementation de la surface du processus principal est variable, l'arête axiale porte éventuellement des arêtes transversales et les intersections et les extrémités des arêtes peuvent être renflées en nodosités. Le processus secondaire est très court et est formé par une petite arête avec éventuellement une arête transversale. L'éperon peut porter

une arête issue du dernier denticule de la rangée latérale intérieure ou de peu en arrière. Sur la plate-forme principale les rangées longitudinales sont plus saillantes que les crêtes transversales.

Discussion. — Dans des jeunes spécimens (Pl. III, fig 1-4, 15) le processus principal est droit et la surface est étroite et porte une arête longitudinale montrant quelques nodosités qui se développent ultérieurement en crêtes transversales. La plupart des spécimens adultes ont un processus principal avec une surface relativement large et portant une arête axiale et trois à six arêtes transversales, dont les intersections et les extrémités peuvent être renflées en forme de nodosités. L'axe peut être droit (Pl. III, fig. 6), convexe vers l'avant (Pl. III, fig. 5, 13) ou en forme de sigmoïde (Pl. III, fig. 8, 12). Tout le processus est un peu renversé vers l'avant (Pl. III, fig. 6d).

Le processus secondaire est moins développé que dans *P. rectangularis* et est formé par une petite arête plus ou moins perpendiculaire à la crête distale et éventuellement une arête transversale; il est à peine visible dans des jeunes spécimens.

L'éperon du côté intérieur peut être lisse et arrondi ou bien porter une arête parfois légèrement dentelée; la jonction de l'arête avec la plate-forme principale est située plus vers l'avant que dans *P. rectangularis*. Dans *Latericriodus beckmanni*, et moins dans *L. bilatericrescens*, l'éperon est situé plus vers l'avant. La plate-forme principale peut être élancée avec des bords parallèles ou bien large avec un contour biconvexe. La pointe porte un à deux denticules. Les denticules des rangées latérales et de la rangée médiane, au nombre de quatre à huit par rangée — le plus souvent six — sont bien alignés transversalement. Dans les jeunes spécimens, et parfois dans des spécimens adultes, les denticules des rangées latérales ne sont pas reliés à ceux de la rangée médiane par des crêtes transversales, qui se développent davantage dans des larges spécimens à contour biconvexe. Néanmoins, les rangées longitudinales prédominent toujours par rapport aux crêtes transversales contrairement à *Praelatericriodus rectangularis* dans laquelle les crêtes transversales sont plus accentuées. La crête distale est formée par la fusion des deux denticules principaux et éventuellement par un troisième denticule dans des jeunes spécimens.

Les axes de la plate-forme principale, du processus principal, de l'éperon et du processus secondaire sont soulignés par un sillon du côté inférieur (Pl. III, fig. 10b). L'expansion de la cavité basale des spécimens adultes est importante, surtout du côté extérieur. L'expansion est moins importante que dans *P. rectangularis* et que dans *Latericriodus bilatericrescens* et *L. beckmanni*.

P. CARLS (1969b, pp. 332-335) distingue deux sous-espèces à extensions stratigraphiques différentes : *Praelatericriodus simulator simulator* caractérisée par une plate-forme principale large portant des grosses nodosités arrondies et par une large expansion de la cavité basale; *P. simulator imonensis*, forme élancée avec des denticules pointus sur la plate-forme

principale et dont l'expansion de la cavité basale est moins importante. Dans la Sierra de Guadarrama, P. CARLS (1969b, pp. 332 et 334) mentionne *P. simulator simulator* dans l'échantillon 18 (notre limite Ce3-Ce4) et *P. simulator imonensis* dans l'échantillon 24 (partie moyenne de notre Ce5). L'Holotype de *P. simulator simulator* est un spécimen adulte et celui de *P. simulator imonensis* un spécimen juvénile. Les deux sous-espèces sont à considérer comme des stades ontogéniques différents d'une seule et même espèce. Ceci est bien illustré par la série ontogénique figurée (Pl. III, fig. 1-8 échantillon 32 = plus ou moins *stratum typicum* de *P. simulator imonensis*). Des formes élancées avec des denticules pointus sur la plate-forme principale peuvent avoir une expansion importante de la cavité basale (Pl. III, fig. 5).

W. ZIEGLER (1975, p. 105) considère *P. simulator imonensis* comme synonyme de *Caudicriodus curvicauda*, mais les caractères de la crête distale et la transition de celle-ci au processus principal sont différents dans les deux formes et sont explicitées dans les diagnoses de *Praelatericriodus* (p. 40), de *Caudicriodus* (p. 19) et de *C. curvicauda* (p. 28).

Latericriodus MÜLLER, K. J., 1962

Espèce-type. — *Icriodus latericrescens* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1938.

Espèces attribuées au genre. — *Icriodus bilatericrescens* ZIEGLER, W., 1956, *I. beckmanni* ZIEGLER, W., 1956, *I. latericrescens robustus* ORR, R. W., 1971, *I. latericrescens latericrescens* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1938.

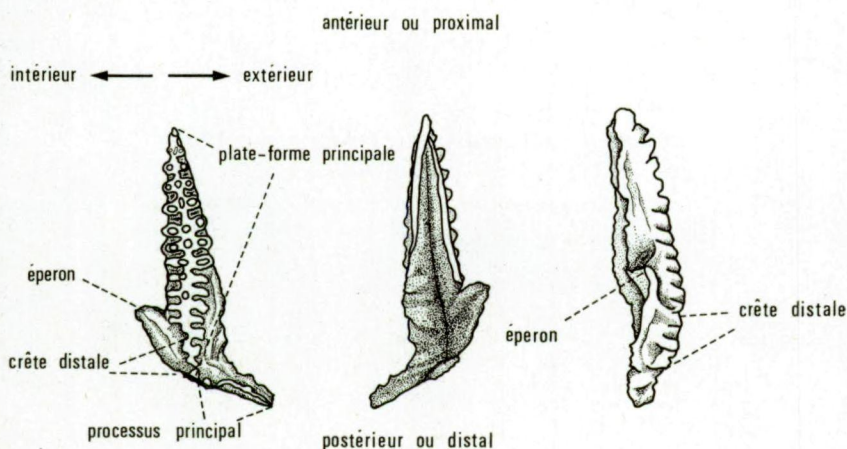


Fig. 7. — Terminologie utilisée dans la description des espèces appartenant au genre *Latericriodus*, MÜLLER, K. J., 1962.
Latericriodus bilatericrescens (ZIEGLER, W., 1956). Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b757, (Pl. IX, fig. 16).

Diagnose amendée. — La plate-forme principale est identique à celle d'*Icriodus*. La crête distale diminue en hauteur immédiatement après les derniers denticules des rangées latérales. Le processus principal, bien individualisé par rapport à la crête distale, se développe latéralement et du côté extérieur; dans les représentants typiques du genre, il rejoint la plate-forme principale avant son extrémité postérieure. Le processus principal porte une ou plusieurs arêtes ou des denticules. Du côté intérieure et en vue supérieure l'axe de l'éperon rejoint la plate-forme principale avant ou à la terminaison de la rangée latérale intérieure.

Discussion. — *Latericriodus* se distingue de *Caudicriodus* par les caractéristiques du processus principal (p. 20). La comparaison avec *Praelatericriodus* est discutée à la page 41.

Latericriodus bilatericrescens (ZIEGLER, W., 1956)

(Planche IX, Figures 7-16; Figure 7 dans le texte)

- * v 1956 — *Icriodus latericrescens bilatericrescens* n. subsp. — W. ZIEGLER, pp. 101-102, pl. 6, fig. 6-13;
- v 1956 — *Icriodus latericrescens latericrescens* — W. ZIEGLER, p. 100-101, pl. 6, fig. 15-17; fig. 16, 17 = fig. 1, pl. 4 in W. ZIEGLER, 1975 sous le nom d'*I. latericrescens huddlei*;
- 1967 — *Icriodus latericrescens beckmanni* Ziegler 1956 — G. KLAPPER et W. ZIEGLER, pl. 8, fig. 5 = fig. 7, pl. 4 in W. ZIEGLER, 1975;
- v 1969 — *Icriodus bilatericrescens multicostatus* n. sp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 183-184, pl. 17, fig. 1-8;
- v 1969 — *Icriodus bilatericrescens* cf. *bilatericrescens* Ziegler 1956 — P. CARLS et J. GANDL, pp. 184-185, pl. 17, fig. 9, 10; fig. 9 = fig. 5, pl. 4 in W. ZIEGLER, 1975 sous le nom d'*I. beckmanni*;
- ? p 1975 — *Icriodus huddlei* KLAPPER & ZIEGLER, 1967 — W. ZIEGLER, pp. 117-119, pl. 4, fig. 1, non fig. 2-4;
- p 1975 — *Icriodus beckmanni* ZIEGLER, 1956 — W. ZIEGLER, pp. 81-83, pl. 4, fig. 7, non fig. 6.

Matériel. — Trente-trois spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b748 - N° b757.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillons 43b et d; Léon, Formation de La Vid.

Diagnose. — Le processus principal rejoint la plate-forme principale à la hauteur du dernier denticule principal sous un angle de 100° à 115°, sa hauteur diminue nettement en direction distale et sa surface porte des nodosités ou une arête axiale avec, éventuellement, des arêtes

transversales. Du côté intérieur, un éperon pointu fait saillie latéralement et porte des denticules ou une arête rejoignant la plate-forme principale à la fin de la rangée latérale intérieure. Les axes de l'éperon et du processus principal forment un angle d'environ 180° .

Discussion. — *L. bilatericrescens* est considéré comme le plus ancien représentant du genre *Latericriodus* et comme descendant de *Caudicriodus sigmoidalis* (p. 33) et, de ce fait, tous les caractères du genre *Latericriodus* n'y sont pas représentés. Dans *L. bilatericrescens*, le processus principal rejoint la plate-forme principale à l'extrémité postérieure tandis que dans les autres représentants du genre cette jonction est située plus vers l'avant. Par ce caractère *L. bilatericrescens* ressemble à *Praelatericriodus rectangularis* et à *P. simulator*. Le processus principal de *P. rectangularis* est plus long, son ornementation est plus développée, sa hauteur ne diminue pas en direction distale et la jonction avec le processus principal se fait sous un angle d'environ 90° . Dans *Latericriodus bilatericrescens*, les nodosités bien alignées transversalement ou les crêtes transversales de la plate-forme principale sont plus nombreuses, — sept à seize —, que dans *Praelatericriodus rectangularis* — quatre à sept. Dans la dernière espèce, en vue supérieure, l'axe de l'éperon rejoint la plate-forme plus vers l'arrière. Le processus secondaire, présent dans *P. rectangularis* manque dans *Latericriodus bilatericrescens*. Le dernier denticule principal montre parfois une arête superficielle du côté intérieur (Pl. IX, fig. 12, 16c). Les mêmes caractères distinctifs sont valables, dans une moindre mesure, pour *Praelatericriodus simulator*, dans laquelle l'éperon est moins pointu et moins saillant latéralement et le contour de l'expansion de la cavité basale du côté extérieur est différent (p. 46).

Je considère le processus principal qui rejoint la plate-forme principale avant l'extrémité postérieure et sous un angle d'environ 90° (p. 50) comme une caractéristique importante de *Latericriodus beckmanni*. Une expansion très large de la cavité basale, souvent considérée comme un caractère propre à *L. beckmanni*, se rencontre parfois dans la variabilité de *L. bilatericrescens* (Pl. IX, fig. 12).

P. CARLS et J. GANDL (1969, pp. 183-185) distinguent une sous-espèce *L. bilatericrescens multicostatus*, caractérisée par de nombreuses crêtes transversales et par une rangée médiane dont les denticules sont fusionnés en une crête longitudinale. L'Holotype de *L. bilatericrescens*, figuré par W. ZIEGLER (1956, Pl. 6, fig. 9) présente nettement ces caractères; il mesure 0,80 mm et possède neuf crêtes transversales. P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 17, fig. 7) illustrent un spécimen un peu plus long qui en possède onze. L'accentuation de ce caractère est surtout ontogénique (Pl. IX, fig. 7-16); il ressort également que l'éperon n'est accentué que dans des spécimens adultes. L'Holotype de « *Icriodus huddlei* » figuré par W. ZIEGLER (1956, pl. 6, fig. 16-17) est un spécimen juvénile difficilement séparable d'un jeune spécimen de *L. bilatericrescens*. Il est possible que les spécimens figurés par W. ZIEGLER (1956, pl. 6, fig. 16-17,

15, 14, 10-11, 8-9, 6-7) dans cet ordre représentent des stades ontogéniques différents d'une même espèce (p. 29 et W. ZIEGLER, 1975, pp. 85-86).

Latericriodus beckmanni (ZIEGLER, W., 1956)

(Planche IX, Figures 1-6)

p * v 1956 — *Icriodus latericrescens beckmanni* n. subsp. — W. ZIEGLER, p. 102, pl. 6, fig. 3-5;

cf. 1970 — *Icriodus* cf. *latericrescens bilatericrescens* Ziegler — P. BULTYNCK, pl. XXXIX, fig. 1;

p v 1975 — *Icriodus beckmanni* ZIEGLER, 1956 — W. ZIEGLER, pp. 81-83, pl. 4, fig. 6, non fig. 5, 7 = *I. bilatericrescens*.

Matériel. — Trente-sept spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b742 - N° b747.

Provenance. — Couvin, Eau Noire, « Grauwacke de Hierges » échantillons 33 et 48; Koněprusy, carrière Císařský lom, « Calcaire de Suchomasty ».

Diagnose. — Le processus principal rejoint la plate-forme principale sous un angle de 90° un peu avant la terminaison de la crête distale; sa surface est nettement au-dessous de celle de la plate-forme principale et porte une arête longitudinale, éventuellement denticulée ou nantie d'arêtes transversales. L'éperon qui le plus souvent porte une arête ou quelques denticules fait saillie latéralement, et rejoint la plate-forme principale avant la terminaison de la rangée latérale intérieure. L'expansion de la cavité basale est très large et possède souvent un sinus du côté extérieur.

Discussion. — L'arête sur le processus principal de l'Holotype de *L. beckmanni* rejoint la plate-forme principale à la hauteur de l'avant-dernier denticule de la crête distale; le processus principal n'est pas exactement situé à l'extrémité distale comme l'illustre W. ZIEGLER (1975, pl. 4, fig. 6b). Dans les spécimens que je figure la position varie de nettement à peu en avant de l'extrémité distale. Dans *L. beckmanni*, l'endroit de la jonction du processus principal avec la plate-forme est donc intermédiaire entre l'endroit de cette jonction dans *L. bilatericrescens* et dans *L. latericrescens*. Ce caractère, ainsi que l'angle de 90° que le processus principal fait avec la plate-forme principale, la position de l'éperon saillant et la large expansion de la cavité basale sont considérés comme les plus caractéristiques de l'espèce. Je ne considère pas que les spécimens figurés par W. ZIEGLER (1975, pl. 4, fig. 5, 7) appartiennent à cette espèce. Le troisième processus, dont W. ZIEGLER (1956, p. 102)

fait mention dans la diagnose originale, est un sinus dans l'expansion extérieure de la cavité basale et n'est pas toujours développé.

La plate-forme principale de *L. beckmanni* est relativement élancée. Les denticules des rangées latérales et médiane sont faiblement fusionnés et bien alignés transversalement dans la moitié postérieure; dans la moitié antérieure, ceux de la rangée médiane peuvent être légèrement décalés vers l'avant. La denticulation de la plate-forme principale comprend six à huit rangées transversales complètes et un à trois denticules isolés ou crêtes incomplètes sur la pointe antérieure. La crête distale est composée de deux à trois denticules.

Dans le développement ontogénique, le processus principal se développe verticalement à partir d'une arête superficielle sur l'expansion de la cavité basale (Pl. IX, fig. 1-6), tandis que sa croissance est latérale dans *Praelatericriodus rectangularis* et *P. simulator*.

L'extrémité du processus principal peut être recourbée vers l'arrière. Dans quelques spécimens, une arête se développe sur la face intérieure du dernier denticule principal (Pl. IX, fig. 5a).

Discussion stratigraphique. — W. ZIEGLER (1971, chart 1) considère *Latericriodus beckmanni* comme une espèce restreinte à la partie supérieure de l'Emsien Inférieur et à la base de l'Emsien Supérieur et d'une extension stratigraphique équivalente à celle de *L. bilatericrescens*, de *Polygnathus dehiscens* (= *P. lenzi* in chart. 1), de *P. foveolatus* et de *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis*. Ses conclusions découlent d'une compilation et ne sont que rarement illustrées. L'âge exact des couches contenant les types primaires figurés de *Latericriodus beckmanni* est difficile à préciser. Ces types proviennent de coupes dans le Harz (feuille Zorge, à 400 m au sud-est du point topographique 488,5, calcaire crinoïdique) et dans le Kellerwald (Steinhorn près de Schöna, tranchée de DENCKMANN, Schönaer Kalk) avec des séquences condensées de « Calcaires hercyniens » dont l'interprétation stratigraphique s'est progressivement modifiée en quelques années. H. K. ERBEN (1960, Beil. 1) attribue un âge emsien inférieur au Schönaer Kalk, F. LUTKE (1961, p. 128) et H. K. ERBEN et K. ZAGORA (1967, p. 65) un âge emsien supérieur, G. K. B. ALBERTI (1970, p. 202; 1971, p. 97) un âge emsien supérieur ou zlichovien supérieur à eifelien inférieur et P. CARLS, J. GANDL, H. GROOS-UFFENORDE, H. JAHNKE et O. H. WALLISER (1972, p. 139) un âge emsien inférieur à emsien supérieur. Ces couches ayant un âge variant de l'Emsien Inférieur à l'Eifelien Inférieur, il en est de même pour les espèces qu'elles contiennent. Ainsi, je considère *L. beckmanni* comme étant, au moins en partie, d'âge plus jeune que *L. bilatericrescens* et *Polygnathus dehiscens*. En effet, dans la Sierra de Guadarrama ces deux dernières espèces se rencontrent ensemble, mais sans *Latericriodus beckmanni*. Les spécimens de cette espèce que je figure, proviennent du Calcaire de Suchomasty, équivalent stratigraphi-

quement au sommet du Calcaire de Zlichov et des Schistes de Daleje (Bohême) selon J. CHLUPAC (1967, p. 177) et sont accompagnés de *Polygnathus linguiformis linguiformis* et de *P. foveolatus serotinus* TELFORD, P. G., 1975, tous deux certainement plus jeunes que *P. dehiscens*. La présence de *Latericriodus* cf. *L. beckmanni* dans la partie supérieure de la « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em3) en Ardenne selon P. BULTYNCK (1970, pl. XXXIX, fig. 1) et P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, p. 4, échantillon 48), et qui est plus jeune que l'association *Icriodus fusiformis*, *I. aff. I. corniger* et *I. rectirostratus* dans la même coupe, conduit à la même conclusion. En effet, dans la Sierra de Guadarrama, cette dernière association apparaît après celle de *Latericriodus bilatericrescens* et *Polygnathus dehiscens*.

Icriodus BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1938

Espèce-type : *Icriodus expansus* BRANSON, E. B. et MEHL, M. G., 1938.

Je modifie la diagnose originelle du genre *Icriodus* de E. B. BRANSON et M. G. MEHL (1938, p. 159) en excluant du genre les formes à un ou plusieurs processus postéro-latéraux. Ces dernières sont groupées dans les genres *Caudicriodus*, *Praelatericriodus* et *Latericriodus*.

Groupe *Icriodus corniger* WITTEKINDT, H., 1966

Le groupe *I. corniger*, considéré dans le sens de P. BULTYNCK (1972, pp. 73-74), comprend quatre associations d'éléments isolés de Conodontes dans lesquelles *I. corniger* ou *I. aff. corniger* est associé à d'autres éléments icriodiformes avec lesquels il constitue des séries de transition par les caractères de la cavité inférieure; les caractères de la surface supérieure sont les mêmes dans chaque association. Il est possible que chaque association de formes représente un appareil de Conodontes et non une variation entre plusieurs individus.

Le terme assemblage utilisé par P. BULTYNCK (1972) est remplacé par le terme association, conformément à la proposition de W. ZIEGLER (1973, p. VIII) de le réserver pour des associations d'éléments de Conodontes trouvés ensemble sur une surface de stratification.

Dans les matériaux de la Sierra de Guadarrama deux de ces associations sont présentes : *Icriodus aff. I. corniger* — *I. fusiformis* — *I. rectirostratus*, connue en Ardenne dans la partie inférieure et moyenne de la « Grauwacke de Hierges (Emsien Supérieur, Em3) » et *I. corniger* — *I. aff. I. fusiformis* — *I. rectirostratus* connue dans le niveau « Co_{1a} ».

W. ZIEGLER (1975, pp. 97-98) admet provisoirement que plusieurs de ces formes sont identiques à *I. corniger*. Je maintiens leur distinction, qui a un sens en bio-stratigraphie et pour la reconstitution éventuelle d'appareils.

Icriodus fusiformis CARLS, P. et GANDL, J., 1969
(Planche X, Figures 1, 6; Figure 8 dans le texte, Spécimen 1)

- * v 1969 — *Icriodus fusiformis* n. sp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 186-187, pl. 17, fig. 17-19;
- v 1972 — *Icriodus fusiformis* CARLS & GANDL, 1969 — P. BULTYNCK, fig. 6A;
- v 1975 — *Icriodus fusiformis* CARLS & GANDL, 1969 — W. ZIEGLER, pp. 115-116, pl. 4, fig. 13, 14 = fig. 19, 18, pl. 17 in P. CARLS et J. GANDL, 1969.

Matériel. — Dix-huit spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b758, N° b763.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillon 44-1; Ce8, échantillon 44-3; Couvin, coupe sur la rive gauche de l'Eau Noire; Halma, coupe en face de l'auberge du Père Finet; la distribution détaillée dans les deux dernières localités est donnée par P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 4, 20); Grupont, base de la « Grauwacke de Hierges ».

Discussion. — Dans l'échantillon 44-3 de Ce8, *I. fusiformis* est associé à *I. rectirostratus* (Pl. X, fig. 3) et à *I. aff. I. corniger* (Pl. X, fig. 2). Les trois formes de cette associations sont parfaitement comparables aux trois formes figurées et décrites par P. BULTYNCK (1972, p. 76, fig. 6A-C).

I. aff. I. fusiformis (Figure n° 8 dans le texte, spécimen 1) se distingue d'*I. fusiformis* par l'absence de courtes crêtes transversales dans la crête distale. Dans l'échantillon 44-4c cette forme est associée à *I. corniger* et *I. rectirostratus*.

Icriodus rectirostratus BULTYNCK, P., 1970
(Planche X, Figure 3)

- p v 1969 — *Icriodus corniger* WITTEKINDT, 1965 — P. CARLS et J. GANDL, pp. 187-188, pl. 17, fig. 22, pl. 18, fig. 1;
- * v 1970 — *Icriodus nodosus rectirostratus* n. subsp. — P. BULTYNCK, p. 107, pl. III, fig. 1, pl. XXX, fig. 7, 8;
- v 1972 — *Icriodus rectirostratus* BULTYNCK, 1970 — P. BULTYNCK, pp. 76-77, fig. 2C, fig. 6C, fig. 7D.

Matériel. — Onze spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b760.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce8, échantillons 44-3, 44-4c, 44-4d, 44-5a.

Discussion. — W. ZIEGLER (1965, pp. 97-98) considère *I. rectirostratus* comme synonyme d'*I. corniger*, mais il utilise le terme « *rectirostratus* type » (1965, pp. 97, 98) qui suggère une forme distincte. Dans des spécimens typiques (Pl. X, fig. 3), le bord postérieur de la cavité est droit et le côté extérieur ne présente pas de saillie arrondie comme dans *I. corniger*. Le spécimen figuré est parfaitement comparable à un des types primaires figurés par P. BULTYNCK (Pl. XXX, fig. 8) et aux spécimens figurés par P. CARLS et J. GANDL (1969) et mentionnés dans la liste synonymique.

Dans l'échantillon 44-3, *I. rectirostratus* est associé à *I. fusiformis* et à *I. aff. corniger* (Pl. X, fig. 1-3); à ce niveau stratigraphique sa crête distale, comme celle des autres formes de l'association, est caractérisée par la présence de courtes crêtes transversales.

Dans l'échantillon 44-4c, *I. rectirostratus* est associé à *I. aff. I. fusiformis* et *I. corniger* (Figure n° 8 dans le texte).

Icriodus corniger WITTEKINDT, H., 1966

(Planche X, Figure 2; Figure 8 dans le texte, spécimens 2, 3;
Figure 9 dans le texte)

- * v 1966 — *Icriodus corniger* n. sp. — H. WITTEKINDT, p. 629, pl. 1, fig. 9-12;
- 1967 — *Icriodus corniger* Wittekindt, 1966 — H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT, p. 180, pl. 1, fig. 5, 6;
- v 1970 — *Icriodus corniger* WITTEKINDT, 1965 — P. BULTYNCK, p. 103, pl. 1, fig. 8, pl. 2, fig. 1-10;
- v 1972 — *Icriodus corniger* WITTEKINDT, 1965 — P. BULTYNCK, pp. 76-78, fig. 2 B, fig. 7 B, C, fig. 8 D, E;
- 1975 — *Icriodus corniger* WITTEKINDT, 1966 — P. G. TELFORD, pp. 22-23, pl. 4, fig. 9-12.

Matériel. — Sept spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b813, N° b814.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce8, échantillons 44-4, 444d, 44-5a.

Discussion. — L'expansion de la cavité d'*I. corniger* est relativement large et le bord postérieur est nettement oblique et forme une saillie arrondie du côté extérieur. Dans certains spécimens d'*I. retrodepressus* BULTYNCK, P., 1970, le contour de la cavité ressemble à celui d'*I. corniger* et il convient d'ajouter à la diagnose les caractères de la surface supérieure mentionnés par P. BULTYNCK (1972, pp. 76-78). L'étude des types primaires de l'espèce et des matériaux récoltés dans la localité-type, suivant les indications de H. WITTEKINDT sur le terrain, confirme ces caractères.

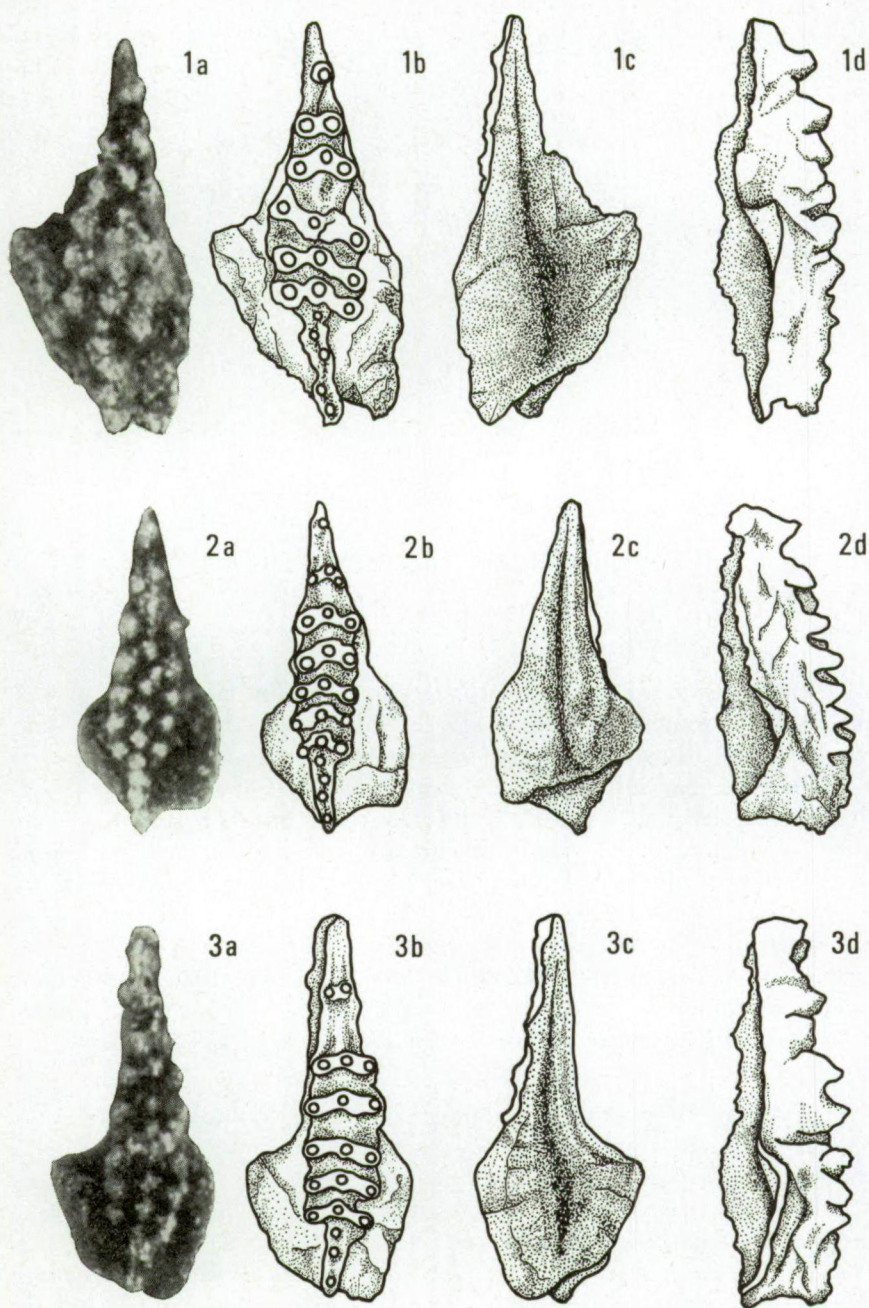


Fig. 8. — 1, *Icriodus* aff. *I. fusiformis* CARLS, P. et GANDL, J., 1969. Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b812; 2, 3 *Icriodus corniger* WITTEKINDT, H., 1966. Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b813, N° b814, a-b = vues supérieures; c = vue inférieure; d = vue latérale intérieure.

L'association des formes présentes dans les matériaux de la localité-type est identique à celle d'*I. corniger* — *I. aff. I. fusiformis* — *I. rectirostratus* du « Co_{1a} » de l'Ardenne et de l'échantillon 44-4c de la Sierra de Guadarrama.

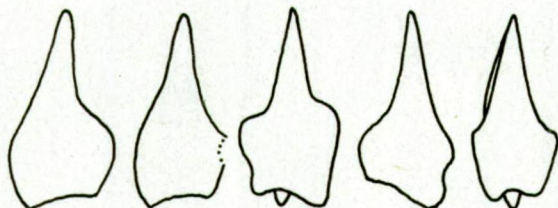


Fig. 9. — Le contour de la cavité dans les types primaires d'*Icriodus corniger* WITTEKINDT, H., 1966.

Pelekysgnathus THOMAS, L. A., 1949

Espèce-type. — *Pelekysgnathus inclinatus* THOMAS, L. A., 1949.

Le genre *Pelekysgnathus* a été fondé par L. A. THOMAS (1949, p. 424) pour les Conodontes isolés du « Maple Mill Shale » du Dévonien Supérieur de l'Etat d'Iowa aux Etats-Unis d'Amérique. La surface supérieure est caractérisée par une rangée de denticules ou de petites crêtes transversales; distalement, un très grand denticule principal est fortement incliné vers l'arrière. La face inférieure est entièrement excavée, étroite dans la moitié antérieure, plus large dans la moitié postérieure. En vue latérale le bord inférieur est concave et l'ensemble est arqué. W. I. ANDERSON (1966, p. 409) discute les caractères du genre *Pelekysgnathus*. G. KLAPPER et G. M. PHILIP (1972, pp. 101-102) amendent la diagnose originale en utilisant des associations d'éléments. L'appareil de *Pelekysgnathus* comprend trois éléments : I (pelekysgnatiforme), S₂ (acodinaeforme) et M₂ (cuspidé).

Le genre *Pelekysgnathus* est abondant dans le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama, surtout dans le membre inférieur, Ce1, de la Formation de Cercadillo; il est moins abondant dans les membres Ce2 à Ce4 et il n'est plus présent dans les membres Ce5 à Ce8 selon P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, figure nos 4-6 dans le texte). Les formes du Dévonien Inférieur se distinguent de celles du Dévonien Supérieur par l'absence d'un profil arqué en vue latérale et par un bord inférieur plus ou moins rectiligne. Le développement d'un grand denticule principal n'est pas considéré comme un caractère générique, car il est trop variable, aussi bien dans les espèces du Dévonien Inférieur que dans celles du Dévonien Supérieur.

Les différents types de cuspides trouvés en association avec des éléments pelekysgnatiformes, ainsi que leurs fréquences, sont indiqués dans le tableau (pp. 16, 17). Comme pour les genres *Caudicriodus*, *Praelatericriodus* et *Latericriodus* (p. 18), ces données ne sont pas suffisantes pour affirmer que leur association dans un seul appareil est certaine.

Dans la description des sous-espèces de *Caudicriodus angustoides*, je souligne la présence de séries de transition entre ces sous-espèces et des sous-espèces de *Pelekysgnathus serratus*. De telles transitions existent également au Dévonien Moyen dans *Icriodus regularicrescens* BULTYNCK, P., 1970 selon P. BULTYNCK (1972, pp. 80-81) et au Dévonien Supérieur entre *I. costatus* (THOMAS, L. A., 1949) et *Pelekysgnathus inclinatus*, selon W. I. ANDERSON (1966, p. 406) et entre *Icriodus cornutus* SANNEMANN, D., 1955 et *Pelekysgnathus planus* SANNEMANN, D., 1955 ainsi que le montrent les spécimens figurés par ce dernier (1955, pl. 4, fig. 19-22). Ces séries de transition concernent toujours la denticulation de la plate-forme, sur laquelle le nombre de rangées longitudinales varie de un à trois. Les autres caractères, le contour de la cavité basale, le profil en vue latérale, etc... restent constants.

Pelekysgnathus serratus JENTZSCH, I., 1962

* 1962 — *Pelekysgnathus serrata* n. sp. — I. JENTZSCH, pp. 970-971, pl. II, fig. 7, 8, pl. III, fig. 6, 9, 15.

Discussion. — L'Holotype de *P. serratus* est un spécimen juvénile et fragmentaire qui trouve aussi bien sa place dans une série ontogénique de *P. serratus elongatus* (Pl. IV, fig. 1) que de *P. serratus elatus* (Pl. IV, fig. 29). Le spécimen plus grand, figuré par I. JENTZSCH (1962, pl. III, fig. 16), provenant du même échantillon que l'Holotype, montre les caractères suivants : les denticules sur la surface supérieure sont peu nombreux — sept à huit — et sont triangulaires en vue latérale; les denticules principaux sont un peu plus grands, le premier est le plus large, le second est cassé mais certainement plus haut et il montre une arête descendant de son sommet (Pl. III, fig. 9) et comparable au processus principal réduit de *Caudicriodus angustoides*; le bord postérieur de la cavité basale est rectiligne et orienté obliquement; il y a un sillon ou un faible éperon du côté intérieur; en vue latérale, le Conodonte est moyennement haut et le bord supérieur est plus ou moins rectiligne. Ce sont les seuls caractères visibles sur les figures des types primaires de *Pelekysgnathus serratus*. G. KLAPPER (1969, pp. 12, 13) discute également les caractères des types primaires de *P. serratus*.

Des exemplaires adultes des sous-espèces de *P. serratus* décrites ci-après diffèrent des types primaires de *P. serratus*; les séries ontogéniques de ces sous-espèces contiennent néanmoins toujours des spécimens qu'on ne

peut distinguer des types primaires de *P. serratus*, et sont en conséquence considérées comme des sous-espèces.

Pelekyognathus serratus elongatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969
(Planche IV, Figures 1-7, 10-13, 29; Planche V, Figures 1, 2)

- * v 1969 — *Pelekyognathus serrata elongata* n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 191-192, pl. 19, fig. 15-19;
- v 1969b — *Pelekyognathus serrata elongata* CARLS & GANDL, 1969 — P. CARLS, pp. 336-337, pl. 2, fig. 5-10.

Matériel. — Cent soixante-deux spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b580 - N° b587, N° b626 - N° b629, N° b645, N° b646.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce1, échantillons 4-8, 11, 12, 14-17.

Diagnose. — En vue latérale, la plate-forme est longue et moyennement haute. Les deux denticules principaux sont élancés, le premier s'élevant brusquement au-dessus des nombreux petits denticules de la plate-forme, le dernier ayant la même taille ou étant plus petit. Du côté extérieur, une arête descend du sommet du dernier denticule principal et s'étend sur l'expansion de la cavité basale.

Discussion. — La différence de hauteur abrupte entre le premier denticule principal et les petits denticules sur la plate-forme devant lui est très caractéristique en vue latérale. Ceux-ci sont nombreux — jusqu'à douze — et leurs sommets sont situés plus ou moins sur une droite; dans *P. serratus elatus* les sommets forment un arc régulier et les denticules sont moins nombreux. Les denticules ne se prolongent pas sur les flancs de la plate-forme; parfois ils sont reliés par une fine arête longitudinale. Les denticules principaux sont légèrement ou fortement inclinés vers l'arrière; le premier est généralement le plus long et le développement du dernier est variable : il est habituellement un peu plus petit, mais il peut avoir la même taille (Pl. IV, fig. 3, 7) ou être fortement réduit (Pl. IV, fig. 12, pl. V, fig. 2). Contrairement à ce que pense P. CARLS (1969b, p. 384), la réduction du dernier denticule principal ne semble pas avoir de valeur stratigraphique.

L'arête qui descend du sommet du dernier denticule principal sur l'expansion de la cavité basale ressemble au processus principal de *Caudicriodus angustoides alcoleae*. A l'arrière, du côté extérieur, l'arête déborde le contour de l'expansion de la cavité basale, expansion qui est plus asymétrique que celle de *Pelekyognathus serratus elatus*; un sillon se développe parfois du côté intérieur.

Pelekysgnathus serratus elatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969
Planche IV, Figures 8, 9, 15-17; Planche V, Figure 3)

- 1967 — *Pelekysgnathus serrata*, Jentzsch, 1962 — H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT, p. 183, pl. 2, fig. 34, 35;
- 1969 — *Pelekysgnathus serratus* Jentzsch — G. KLAPPER, pp. 12-13, pl. 2, fig. 10, 11;
- * v 1969 — *Pelekysgnathus serrata elata* n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 192-193, pl. 19, fig. 10-14;
- v 1969b — *Pelekysgnathus serrata* n. ssp. A. — P. CARLS, pp. 337-338, pl. 2, fig. 3, 4, 11-15.

Matériel. — Vingt-trois spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b588, N° b815, N° b631 - N° b633, N° b647.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce1, échantillons 12, 14-17.

Diagnose. — En vue latérale, la plate-forme est courte et haute. Les denticules sont relativement peu nombreux, larges, de forme triangulaire et disposés en éventail. Des deux denticules principaux, le dernier est le plus développé.

Discussion. — Le nombre de denticules varie de cinq à neuf. Les denticules peuvent être séparés entre eux par de larges espaces de forme triangulaire ou être fusionnés latéralement. P. CARLS (1969b, pp. 337, 338) distingue *P. serratus* n. ssp. A de *P. serratus elatus* d'après le développement des denticules principaux : un seul dans *P. serratus* n. ssp. A « das letzte ist hingegen besonders kräftig und hoch. Es scheint die Rolle des verlorengegangenen zweiten Hauptzahnes zu übernehmen » (p. 338) et deux dans *P. serratus elatus*. En fait, la première sous-espèce possède également deux denticules principaux; cette caractéristique est accentuée par la présence de deux orifices (= pit en terminologie anglaise) dans la cavité basale, l'un au-dessous du premier denticule principal, l'autre au-dessous du dernier denticule principal. La hauteur du premier denticule principal est variable et peut atteindre presque la taille du dernier (Pl. IV, fig. 9) ou être nettement plus petit et avoir la même hauteur que les autres denticules sur la plate-forme (Pl. IV, fig. 15b). Tous les intermédiaires existent. La série de spécimens (Pl. IV, fig. 8, 9, 15, 16) provient d'un échantillon et les spécimens des figures 15 et 16 correspondent parfaitement à *P. serratus* n. sp. A tandis que ceux des figures 9 et 8 correspondent aux types primaires de *P. serratus elatus* figurés par P. CARLS et J. GANDL (1969, pl. 19, fig. 11, 12, 14). Un des quatre types primaires (1969, pl. 19, fig. 13) montre une incision profonde et pointue, « tiefe spitzwinkelige kerbe », entre les deux derniers denticules, considérée comme typique de *P. serratus* n. ssp. A par P. CARLS

(1969, p. 338). Ce caractère dépend uniquement du degré de fusion latérale des denticules, comme le montrent les spécimens figurés (Pl. IV, fig. 8, 9). Du sommet du dernier denticule principal descend une arête qui déborde, à l'arrière et du côté extérieur, le contour de l'expansion légèrement asymétrique, de la cavité basale dont le bord postérieur est relativement large et plus ou moins droit.

Les différences d'avec *P. serratus elongatus* sont incluses dans les deux diagnoses et sont également mentionnées dans la discussion de cette sous-espèce.

P. serratus elatus apparaît plus haut dans la succession (Ce1, échantillons 12-17) que *P. serratus elongatus* (Ce1, échantillons 4-17). L'échantillon 12 contient des spécimens intermédiaires entre les deux sous-espèces (Pl. IV, fig. 9) et des formes de transition à *Caudicriodus angustoides alcoleae* (p. 35).

G. KLAPPER et M. A. MURPHY (1975, p. 51) discutent les différences entre *Pelekysgnathus serratus elatus* et *P. index* KLAPPER, G. et MURPHY, M. A.

Pelekysgnathus aff. *P. serratus elatus*

CARLS, P. et GANDL, J., 1969

(Planche V, Figures 6-11)

Matériel. — Huit spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b650 - N° b655.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce4, échantillons 26, 29 et 60.

Discussion. — Cette forme se distingue de *P. serratus elatus* en vue latérale par le profil du dernier denticule principal : dans des spécimens adultes il est large, de forme triangulaire, très haut et son bord postérieur n'est pas recourbé vers l'arrière comme dans *P. serratus elatus*; l'expansion de la cavité basale est symétrique et se termine en pointe. Le même niveau stratigraphique contient des spécimens de *Caudicriodus angustoides angustoides* différenciés seulement par la présence de trois rangées de denticules sur la plate-forme principale (p. 37).

Pelekysgnathus cf. *P. serratus serratus* JENTZSCH, I., 1962

(Planche V, Figures 4, 5)

cf. 1962 — *Pelekysgnathus serrata* n. sp. — I. JENTZSCH, pp. 970-971, pl. II, fig. 7, 8, pl. III, fig. 6, 9, 15;

v 1969b — *Pelekysgnathus serrata* cf. *serrata* JENTZSCH, 1962 — P. CARLS, pp. 335-336, pl. 2, fig. 6, 17.

Matériel. — Vingt-sept spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b648, N° b649.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce4, échantillon 26.

Discussion. — Ces spécimens correspondent au mieux avec les grands spécimens de *P. serratus serratus* figurés par I. JENTZSCH (1962, pl. III, fig. 6, 17) et dont je discute les caractères (p. 56). La mauvaise conservation des types primaires rend une détermination certaine impossible.

Famille Polygnathidae BASSLER, R. S., 1925

Polygnathus HINDE, G. J., 1879

Les éléments polygnathiformes sont accompagnés de barres et de lames (Figure hors texte) confirmant la composition de l'appareil du genre *Polygnathus* telle que le proposent G. KLAPPER et G. M. PHILIP (1971, p. 431). Leur préservation néanmoins est insuffisante et ne permet pas d'identifier spécifiquement *Polygnathus perbonus* (PHILIP, G. M., 1966) redécrit par G. KLAPPER et G. M. PHILIP (1971, pp. 432, 442) en utilisant des associations d'éléments.

Polygnathus dehiscens PHILIP, G. M. et JACKSON, J. H., 1967 (Planche XI, Figures 1-15)

- * 1967 — *Polygnathus linguiformis dehiscens* n. subsp. — G. M. PHILIP et J. H. JACKSON, p. 1265, fig. 2 i-k;
- p 1967 — *Polygnathus linguiformis linguiformis* Hinde, 1879 — H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT, p. 184, pl. 3, fig. 1;
- 1969 — *Polygnathus lenzi* Klapper, n. sp. — G. KLAPPER, pp. 14-15, pl. 6, fig. 9-18;
- v 1969 — *Polygnathus webbi excavata*, n. ssp. — P. CARLS et J. GANDL, pp. 193-194, pl. 18, fig. 9-13 ;
Polygnathus linguiformis foveolata PHILIP und JACKSON 1967 — P. CARLS et J. GANDL, p. 196, pl. 18, fig. 14-19, 22;
- 1970 — *Polygnathus linguiformis dehiscens* Philip & Jackson — A. E. PEDDER, J. H. JACKSON et G. M. PHILIP, p. 216, pl. 40, fig. 15-23;
- 1971 — *Polygnathus dehiscens* Philip & Jackson — L. E. FÅHRAEUS, pp. 677-678, pl. 78, fig. 1-12;
- 1974 — *Polygnathus foveolatus* Philip & Jackson, 1967 — K. T. BOERSMA, pp. 285-286, pl. 1, fig. 1-12;
- 1974 — *Polygnathus pireneae* n. sp. — K. T. BOERSMA, pp. 287-288, pl. 2, fig. 1-12.

Matériel. — Cinquante et un spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b781 - N° b795.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillons 42, 43a, b, c et d, 47.

Discussion. — La distinction entre *P. dehiscens* et *P. foveolatus* repose principalement sur les caractères de la cavité basale constants dans les différents niveaux stratigraphiques. La forme et l'ornementation de la surface supérieure sont très variables et cette variation reste sensiblement la même dans les différents niveaux stratigraphiques; elle comprend des formes à plate-forme se terminant en languette, comme dans *P. linguiformis*, aussi bien que des spécimens sans languette, dont l'ornementation est comparable à celle de *P. costatus* et des formes intermédiaires.

Dans *P. dehiscens*, la cavité basale est très grande et cordiforme, large vers l'avant, pointue vers l'arrière et plus étendue sur la moitié extérieure de la plate-forme. Dans des spécimens, adultes les bords de la cavité s'étendent au-delà du redressement (= crimp en terminologie anglaise) de la plate-forme. La cavité atteint sa plus grande largeur à mi-longueur de la plate-forme. En section transversale, elle y est large et en forme d'U; sous le tiers antérieur de la plate-forme elle se rétrécit brusquement par redressement des bords et elle est étroite et en forme de V; sous le tiers postérieur de la plate-forme elle se rétrécit progressivement et les bords sont horizontaux et en section transversale elle est aplatie ou légèrement concave (2). Elle ne forme jamais une quille sillonnée comme dans *P. foveolatus*. La largeur de la plate-forme est très variable : étroite (Pl. XI, fig. 4) jusqu'à très large (Pl. XI, fig. 7, 10). La surface supérieure est relativement aplatie et donc peu courbée en vue latérale. En vue supérieure et au tiers postérieur, l'axe longitudinal est très recourbé vers l'intérieur. La plus grande partie de la surface supérieure porte des côtes transversales saillantes pouvant atteindre la carène médiane (Pl. XI, fig. 7) mais disparaissant généralement avant celle-ci. Le développement d'une languette avec des côtes transversales continues, comme dans *P. linguiformis*, est rare; généralement la carène médiane s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure.

La lame est très courte.

Polygnathus foveolatus PHILIP, G. M. et JACKSON, J. H., 1967
(Planche XI, Figures 16-20)

* 1967 — *Polygnathus linguiformis foveolata* n. subsp. — G. M. PHILIP et J. H. JACKSON, 1265, fig. 2d - h, 3b.

(2) Note ajoutée en cours d'impression.

Des spécimens de l'échantillon 43d appartiennent à *P. gronbergi* KLAPPER, G. et JOHNSON, D. B., 1975 décrite par ces auteurs in *Geologica et Palaeontologica*, 9, 1975, p. 73.

Matériel. — Vingt spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b796 - N° b800.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce7, échantillon 44-1; Ce8, échantillons 44-3, 44-4b, 44-4c, 44-4d.

Discussion. — Pour la synonymie complète de *P. foveolatus* je renvoie à G. KLAPPER (1969, p. 13) et à D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. C. LENZ (1974, p. 1089); dans le dernier article il convient de tenir compte uniquement des éléments P dans la liste synonymique de *P. perbonus perbonus* (PHILIP, G., 1966).

Dans *P. foveolatus* la partie élargie de la cavité basale, presque symétrique, est située sous la partie centrale de la plate-forme et se rétrécit vers l'avant et vers l'arrière en formant une quille sillonnée. La présence de celle-ci constitue une différence importante d'avec *P. dehiscens* (p. 62). La dimension de la partie élargie de la cavité basale est toujours plus petite, mais plus variable, que dans *P. dehiscens*. D'après cette dimension, G. KLAPPER, C. A. SANDBERG, C. COLLINSON, J. W. HUDDLE, R. W. ORR, L. V. RICKARD, D. SCHUMACHER, G. SEDDON et T. T. UYENO (1971, pp. 291, 192) et D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. C. LENZ (1974, p. 1089) distinguent deux formes « early and late forms », que P. G. TELFORD (1975, p. 42, p. 43) appelle formes α et β . Dans la forme précoce, la partie élargie de la cavité basale est parfois presque aussi large que dans *P. dehiscens*. Dans la forme tardive (3) elle est nettement plus petite. Seule la forme tardive est présente dans le matériel de la Sierra de Guadarrama.

La variabilité de la forme et de l'ornementation de la surface supérieure de la plate-forme est exposée dans la discussion de *P. dehiscens*.

Polygnathus serotinus TELFORD, P. G., 1975

(Planche X, Figure 23; Planche XI, Figure 21)

- p 1969 — *Polygnathus foveolatus* Philip & Jackson — G. KLAPPER, pp. 13-14, pl. 6, fig. 22, 23, *caet. excl.*;
- p 1970 — *Polygnathus linguiformis linguiformis* Hinde — G. M. PHILIP et J. H. JACKSON, pp. 216-217, pl. 40, fig. 6, 8, *caet. excl.*;
- 1974 — *Polygnathus perbonus* new subspecies D — D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. C. LENZ, pp. 1089-1091, pl. 8, fig. 9-13, 15, 16;
- p * 1975 — *Polygnathus foveolatus serotinus* subsp. nov. — P. G. TELFORD, pp. 43-44, pl. 7, fig. 5-8, *caet. excl.*; fig. 1-4 = *Polygnathus foveolatus*.

(3) Note ajoutée en cours d'impression.

Des spécimens des échantillons 44-1 et 44-3 appartiennent à *P. laticostatus* KLAPPER, G. et JOHNSON, D. B., 1975 décrite par ces auteurs in *Geologica et Palaeontologica*, 9, 1975, p. 74.

Matériel. — Quatre spécimens.

Types. — I. R. Sc. N. B. N° b780, N° b801.

Provenance. — Sierra de Guadarrama, Ce8, échantillon 44; Couvin, Eau Noire, Formation de l'Eau Noire (Co_{1b} - Co_{1c}), échantillon 44.

Discussion. — La surface supérieure de *P. serotinus* ressemble à celle de *P. linguiformis linguiformis* par la plate-forme se terminant en une languette fortement recourbée vers l'intérieur et à bord extérieur formant un angle d'environ 90° avec le bord extérieur de la plate-forme. Dans *P. linguiformis linguiformis*, la languette porte des côtes transversales continues. Dans l'Holotype de *P. serotinus* et dans le matériel de la Sierra de Guadarrama et de Couvin, les côtes transversales sont interrompues par le prolongement de la carène médiane sur la languette; elles sont continues dans les spécimens figurés par G. KLAPPER (1969, pl. 6, fig. 22, 23) et par D. G. PERRY, G. KLAPPER et A. C. LENZ (1974, pl. 8, fig. 9-13, 15, 16) que je considère comme appartenant à *P. serotinus* par les caractères de la face inférieure.

La face inférieure de *P. serotinus* est caractérisée par un orifice (= pit en terminologie anglaise), nettement asymétrique et par la présence d'une expansion aplatie du côté extérieur. L'orifice est situé juste devant la courbure de la languette. *P. serotinus* se distingue nettement de *P. linguiformis linguiformis* et de formes tardives de *P. foveolatus* par la position et la forme de l'orifice. Pour cette raison je considère *P. serotinus* comme une espèce distincte.

Deux spécimens des types primaires de *P. serotinus* figurés par P. G. TELFORD (1975, Pl. 7, fig. 1-4) ne semblent pas posséder l'orifice asymétrique caractéristique de l'espèce. Ces spécimens sont plutôt à ranger dans *P. foveolatus*.

INDEX DES LOCALITES

Allemagne. — Untenröden, feuille Solingen, gisement décrit par W. ZIEGLER (1960, pp. 173-174), « Huñgshäuser Schichten ».

Belgique. — Couvin, route de Cul-des-Sarts, 1,3 km à l'ouest du carrefour avec la route Couvin-Rocroi, base de la « Grauwacke de Pesche » (Emsien Inférieur, Em1); coupe le long de la rive gauche de l'Eau Noire, décrite par P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 1-9), « Grauwacke de Hierges » (Emsien Supérieur, Em3) et Couvinien Inférieur (Co 1a, Co 1b et Co 1c); coupe du Béguinage, décrite par P. BULTYNCK et J. GODEFROID (1974, pp. 9-10), Couvinien Inférieur (Co 1a). — Grupont, 0,95 km au sud du village, lieu-dit Minires, « Grauwacke de Hierges », environ 20 m au-dessus de la base.

Espagne. — Vegacervera, León, coupe de la vallée du Rio Torio, 0,5 km au nord-ouest du village, sommet de la Formation de la Vid. — Cercadillo et Riba de Santiuste, Sierra de Guadarrama, coupes décrites par

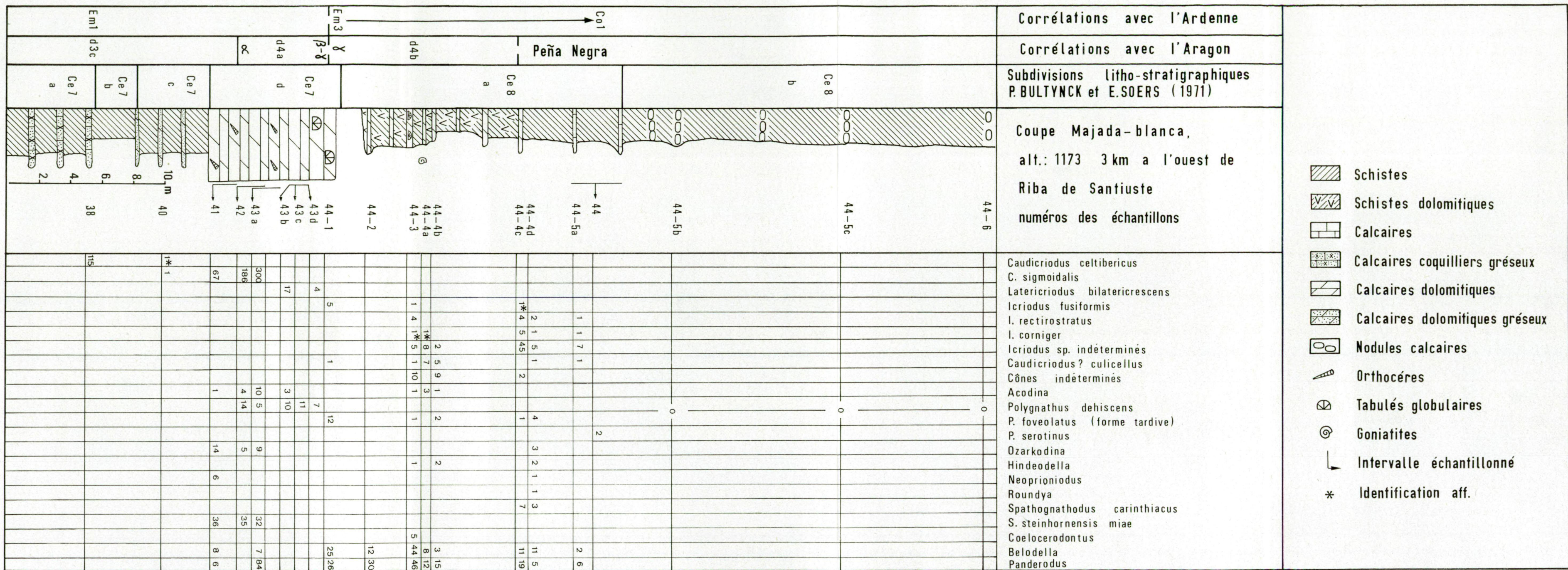


Fig. hors texte. — Le sommet des Schistes et Calcaire de Cercadillo.

P. BULTYNCK et E. SOERS (1971, pp. 2-16), Schistes et Calcaire de Cercadillo; les numéros des échantillons sont les mêmes, sauf pour la partie supérieure du membre Ce7 et pour le membre Ce8 étudiés avec plus de détail et représentés dans la figure hors texte.

Tchécoslovaquie. — Koněprusy, carrière de Cisařský lom, coupe décrite par I. CHLUPÁČ (1967, p. 19-21), Calcaire de Suchomasty.

U. R. S. S. — Pololie, vallée du Dniestr. Localités décrites par T. V. MACHKOVA (1968, pp. 942-944), horizons de Borchtchov et de Tchortkov.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ALBERTI, G. K. B.

1970. Tentaculiten (Nowakiidae) aus dem Schönauer Kalk (Unter-Devon, Kellerwald). — *Senckenbergiana Lethaea*, Bd. 51, n° 2-3, pp. 201-209.

1971. Tentaculiten (Nowakiidae) aus dem Grenzbereich Zlichovium/Eiflium und Bemerkungen zur Unter-Mittel-Devon-Grenze nach Nowakiidae. — *Senckenbergiana Lethaea*, Bd. 52, n° 1, pp. 93-113.

ANDERSON, W. I.

1966. Upper Devonian conodonts and the Devonian-Mississippian boundary of north-central Iowa. — *J. Pal.*, v. 40, n° 2, pp. 395-415.

BARNETT, S. G.

1971. Biometric determination of the evolution of *Spathognathodus remscheidensis*: a method for precise intrabasinal time correlation in the northern Appalachians. — *J. Pal.*, v. 45, n° 2, pp. 247-300.

BISCHOFF, G. et SANNEMANN, D.

1958. Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald. — *Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenf.*, Bd. 86, pp. 87-110.

BOERSMA, K. T.

1974. Description of certain Lower Devonian platform Conodonts of the Spanish central Pyrenees. — *Leidse Geol. Med.*, 1973, deel 49, afl. 2, pp. 285-301.

BRANSON, E. B. et MEHL, M. G.

1938. The conodont genus *Icriodus* and its stratigraphic distribution. — *J. Pal.*, v. 12, n° 2, pp. 156-166.

BULTYNCK, P.

1970. Révision stratigraphique et paléontologique de la coupe type du Couvinien. — *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, t. XXVI.

1971. Le Silurien Supérieur et le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Deuxième partie : assemblages de Conodontes à *Spathognathodus*. — *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, t. 47, n° 3.

1972. Middle Devonian *Icriodus* assemblages (Conodonta). — *Geologica et Palaeontologica*, 5, pp. 71-86.

BULTYNCK, P. et SOERS, E.

1971. Le Silurien et le Dévonien Inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Première partie : stratigraphie et tectonique. — *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, t. 47, n° 1.

BULTYNCK, P. et GODEFROID, J.

1974. Excursion G. — *Guidebook Int. Symp. on Belgian Micropaleontological Limits from Emsian to Viséan*, Namur, 1974, Bruxelles.

CARLS, P.

1969a. Zur Einstufung des Devon der östlichen Guadarrama (Spanien). — *Senckenbergiana Lethaea*, Bd. 50, n° 1, pp. 67-79.

1969b. Die Conodonten des tieferen Unter-Devons der Guadarrama (Mittel-Spanien) und die Stellung des Gensbereiches Lochkovium/Pragium nach der rheinischen Gliederung. — *Ibid.*, Bd. 50, n° 4, pp. 303-355.

1971. Stratigraphische Ubereinstimmungen im höchsten Silur und tieferen Unter-Devon zwischen Keltiberien (Spanien) und Bretagne (Frankreich) und das Alter des Grès de Gdoutmont (Belgien). — *N. Jb. Geol. Pal. Mhft.*, Jhg. 1971, Hft. 4, pp. 195-212.
- CARLS, P. et GANDL, J.
1969. Stratigraphie und Conodonten des Unter-Devons der Östlichen Iberische Ketten (N.E.-Spanien). — *N. Jb. Geol. Pal. Abh.*, Bd. 132, Hft. 2, pp. 155-218.
- CARLS, P. GANDL, J., GROSS-UFFENORDE, H., JAHNKE, H. et WALLISER, O. H.
1972. Neue Daten zur Grenze Unter-/Mittel-Devon. — *Newsl. Strat.*, v. 2, n° 3, pp. 115-147.
- CLARK, D. L. et ETHINGTON, R. L.
1966. Conodonts and biostratigraphy of the Lower and Middel Devonian of Nevada and Utah. — *J. Pal.*, v. 40, n° 3, pp. 659-689.
- CHLUPAC, I.
1967. Early Paleozoic of the Bohemian Massif. — *Guide to excursion 11 AC, Czechoslovakia*, Int. Geol. Cong. XXIII Session, Prague 1968, Prague.
- COLLINSON, C.
1971. Cf. KLAPPER, G.
- DRUCE, E. C.
1972. Cf. LINK, A. G.
1973. Upper Paleozoic and Triassic conodont distribution and the recognition of biofacies = pp. 191-237 in *Conodont Paleozoology*, edited by F. H. T. RHODES. — *Sp. Pap. Geol. Soc. Amer.*, n° 141.
- ERBEN, H. K.
1960. Die Grenze Unterdevon/Mitteldevon im Hercyn Deutschlands und des Massif Armoricaïn; ihre Korrelation mit dem Barrandium. — *Prager Arbeitstagung über die Stratigraphie des Silurs und des Devons*, Prague, 1958, pp. 187-207.
- ERBEN, H. K. et ZAGORA, K.
1967. Devonian of Germany = pp. 53-68 in *Int. Symp. Dev. System*, Calgary 1967, v. I, edited by D. H. OSWALD. — Calgary.
- ETHINGTON, R. L.
1966. Cf. CLARK, D. L.
- FÄHRAEUS, L. E.
1971. Lower Devonian conodonts from the Michelle and Prongs Creek Formations, Yukon Territory, — *J. Pal.*, v. 45, n° 4, pp. 665-683.
- GANDL, J.
1969. Cf. CARLS, P.
1972. Cf. CARLS, P.
- GODEFROID, J.
1974. Cf. BULTYNCK, P.
- GROOS-UFFENORDE, H.
1972. Cf. CARLS, P.
- HUDDLE, J. W.
1971. Cf. KLAPPER, G.
- JACKSON, J. H.
1967. Cf. PHILIP, G. M.
1970. Cf. PEDDER, A. E.
- JAHNKE, H.
1972. Cf. CARLS, P.
- JENTZSCH, I.
1962. Conodonten aus dem Tentaculitenknollenkalk (Unterdevon) in Thüringen. — *Geologie*, Jhg. 11, Hft. 8, pp. 869-996.

KLAPPER, G.

1969. Lower Devonian Conodont Sequence, Royal Creek, Yukon Territory, and Devon Island, Canada, with a section on Devon Island Stratigraphy by A. R. ORMISTON. — *J. Pal.*, v. 43, n° 1, pp. 1-27.

1974. Cf. PERRY, D. G.

1975. in Catalogue of Conodonts, v. II, edited by W. ZIEGLER. — Stuttgart.

KLAPPER, G. et ZIEGLER, W.

1967. Evolutionary development of the *Icriodus latericrescens* group (Conodonts) in the Devonian of Europe and North America. — *Palaeontographica*, Abt. A, Bd. 127, Lief. 1-3, pp. 68-83.

KLAPPER, G. et PHILIP, G. M.

1971. Devonian conodont apparatuses and their vicarious skeletal elements. — *Lethaia*, v. 4, n° 4, pp. 429-452.

KLAPPER, G., SANDBERG, C. A., COLLINSON, C., HUDDLE, J. W., ORR, R. W., RICKARD, L. V., SCHUMACHER, D., SEDDON, G. et UYENO, T. T.

1971. North American Devonian biostratigraphy = pp. 285-316 in Symp. on conodont biostratigraphy, edited by W. C. SWEET et S. M. BERGSTRÖM. — *Mem. Geol. Soc. Amer.*, n° 127.

KLAPPER, G. et PHILIP, G. M.

1972. Familial classification of reconstructed Devonian conodont apparatuses = pp. 99-114 in Symp. on Conodont taxonomy, edited by M. LINDSTRÖM and W. ZIEGLER. — *Geologica et Palaeontologica*, SB1.

KLAPPER, G. et MURPHY, M. A.

1975. Silurian - Lower Devonian conodont sequence in the Roberts Mountains Formation of Central Nevada. — *Univ. Calif. Publ., Geol. Sc.*, v. 111.

LENZ, A. C.

1974. Cf. PERRY, D. G.

LINDSTRÖM, M.

1970. A suprageneric taxonomy of the conodonts. — *Lethaia*, v. 3, n° 4, pp. 427-445.

LINK, A. G. et DRUCE, E. G.

1972. Ludlovian and Gedinian conodont stratigraphy of the Yass Basin, New South Wales. — *Bull. Bur. Min. Res. Geol. Geophys.*, n° 134.

LÜTKE, F.

1961. Das Alter des Lauterberger (Schönauer) Kalkes (Unterdevon) der Rothäuser Klippe bei Bad Lauterberg (Harz). — *N. Jb. Geol. Pal.*, Mhft, Jhg. 1961, Hft 3, pp. 124-140.

MACHKOVA, T. V.

1967. Conodonts of the Skala and Borschov horizons of Polodia = pp. 497-500 in Int. Symp. Dev. System, Calgary, 1967, v. II, edited by D. H. OSWALD. — Calgary.

1968. Konodonti roda *Icriodus* BRANSON et MEHL, 1938, iz borchtchovskovo u tchortchovskovo gorizontov Podolii. — *Dokl. Akad. Nauk. S. S. S. R.*, t. 182, n° 4, pp. 941-944.

1970. Ob outotchnenu obema zony Woschmidt v Podolii. — *Ibid.*, t. 190, n° 3, pp. 654-657.

1971. Zonalnye kompleks konodontov pograničnykh sloev Siloura i Devona Podolii = pp. 157-164 in Granitza Siloura i Devona i biostratigrafia Siloura, Leningrad, 1968. — *Tr. III Mejdounarodnogo Simp.*, t. I.

1972. *Ozarkodina steinhornensis* (ZIEGLER) apparatus, its conodonts and biozone = pp. 81-90 in Symp. on conodont taxonomy, edited by M. LINDSTRÖM and W. ZIEGLER. — *Geologica et Palaeontologica*, SB1.

MEHL, M. G.

1938. Cf. BRANSON, E. B.

MÜLLER, K. J.

1962. Zur systematischen Einteilung der Conodontophorida. — *Pal. Z.*, Bd. 36, n° 1-2, pp. 109-117.

MÜLLER, K. J. et MÜLLER, E.

1957. Early Upper Devonian (Independance) conodonts from Iowa, part. I. — *J. Pal.*, v. 31, n° 6, pp. 1069-1108.

MURPHY, M. A.

1975. Cf. KLAPPER, G.

ORR, R. W.

1971. Cf. KLAPPER, G.

PEDDER, A. E. H., JACKSON, J. H. et PHILIP, G. M.

1970. Lower Devonian biostratigraphy in the Wee Jasper region of New South Wales. — *J. Pal.*, v. 44, n° 2, pp. 206-251.

PERRY, D. G., KLAPPER, G. et LENZ, A. C.

1974. Age of the Ogilvie Formation (Devonian), Northern Yukon : based primarily on the occurrence of brachiopods and conodonts. — *Can. J. Earth Sci.*, v. 11, n° 8, pp. 1055-1097.

PHILIP, G. M.

1965. Lower Devonian conodonts from the Tyers area, Gippsland, Victoria. — *Proc. Roy. Soc. Victoria*, v. 79, Pt. 1, pp. 95-117.

1970. Cf. PEDDER, A. E. H.

1971. Cf. KLAPPER, G.

1972. Cf. KLAPPER, G.

PHILIP, G. M. et JACSKON, J. H.

1967. Lower Devonian subspecies of the conodont *Polygnathus linguiformis* HINDE from southeastern Australia. — *J. Pal.*, v. 41, n° 5, pp. 1262-1266.

1970. Conodonts = pp. 213-218 in PEDDER, A. E. H., JACSKON, J. H. et PHILIP, G. M.

RICKARD, L. V.

1971. Cf. KLAPPER, G.

SANDBERG, C. A.

1971. Cf. KLAPPER, G.

SANNEMANN, D.

1955. Oberdevonische Conodonten to II alpha. — *Senckenbergiana Lethaea*, Bd 36, n° 1-2, pp. 115-122.

1958. Cf. BISCHOFF, G.

SCHULZE, R.

1968. Die Conodonten aus dem Paläozoikum der mittleren Karawanken (Seeberg-gebiet). — *N. Jb. Geol. Pal., Abh.*, Bd. 130, Hft. 2, pp. 133-245.

SCHUMACHER, D.

1971. Cf. KLAPPER, G.

SEDDON, G.

1971. Cf. KLAPPER, G.

SOERS, E.

1971. Cf. BULTYNCK, P.

TELFORD, P. G.

1975. Lower and Middle Devonian conodonts from the Broken River embayment north Queensland, Australia. — *Sp. Pap. Pal.*, n° 15.

THOMAS, L. A.

1949. Devonian - Mississippian Formations of Southeast Iowa. — *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 60, n° 3, pp. 403-438.

UYENO, T. T.

1971. Cf. KLAPPER, G.

VAN ADRICHEM BOOGAERT, H. A.

1967. Devonian and Lower Carboniferous Conodonts of the Cantabrian Mountains (Spain) and their stratigraphic application. — *Leidse Geol. Med.*, deel 39, pp. 129-192.

WALLISER, O. H.

1964. Conodonten des Silurs. — *Abh. Hess. Landesamt. Bodenf.*, Hft. 41.

1972. Cf. CARLS, P.

WITTEKINDT, H. P.

1966. Zur Conodontenchronologie des Mitteldevons. — *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, Bd., 9, pp. 621-646.

ZAGORA, K.

1967. Cf. ERBEN, H. K.

ZIEGLER, W.

1956. Unterdevonische Conodonten, insbesondere aus dem Schönauer und dem Zоргensis-Kalk. — *Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenf.*, Bd. 84, pp. 93-106.

1960. Conodonten aus dem Rheinischen Unterdevon (Gedinnium) des Remscheider sattels (Rheinisches Schiefergebirge). — *Pal. Z.*, Bd. 34, n° 2, pp. 169-201.

1967. Cf. KLAPPER, G.

1971. Conodont Stratigraphy of the European Devonian = pp. 227-284 in *Symp. on conodont biostratigraphy*, edited by W. C. SWEET et S. M. BERGSTRÖM. — *Mem. Geol. Soc. Amer.*, n° 127.

1973. in *Catalogue of Conodonts*, v. I, edited by W. ZIEGLER. — Stuttgart.

1975. in *Catalogue of Conodonts*, v. II, edited by W. ZIEGLER. — Stuttgart.

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN,
DEPARTEMENT VOOR PALEONTOLOGIE,
AFDELING VOOR FOSSIELE VERTEBRATEN.

EXPLICATION DES PLANCHES

Tous les spécimens sont représentés au grossissement $\times 24$;
ils proviennent tous, à moins d'indication contraire, de la Sierra de Guadarrama.

PLANCHE I

a = vue inférieure; b = vue supérieure; c = vue latérale intérieure
(5a = vue latérale intérieure)

Praelatericriodus rectangularis lotzei (CARLS, P., 1969)

Fig. 1-3. — 1-2, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 539 - N° b 540, échantillon 17 de Ce1;
3, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 541, échantillon 12 de Ce1, (= aff.).

Praelatericriodus rectangularis rectangularis (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 4. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 542 (= figure n° 6 dans le texte), échantillon 5 de Ce1.

Praelatericriodus rectangularis lotzei (CARLS, P., 1969)

Fig. 5-11. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 543 - N° b 549, échantillon 12 de Ce1; spécimens incomplets, plusieurs processus principaux provenant du même échantillon sont figurés à la Planche II, Fig 8-13.

PLANCHE II

Praelatericriodus cf. *P. rectangularis lotzei* (CARLS, P., 1969)

Fig. 1, 2. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 550 - N° b 551, échantillon 25 de Ce4; a = vue inférieure de la plate-forme principale; b = vue supérieure de la plate-forme principale; c = vue supérieure du processus principal.

Praelatericriodus rectangularis lotzei (CARLS, P., 1969)

Fig. 3-6. — 3, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 552, échantillon 20 de Ce2; jeune spécimen; 4, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 553, échantillon 20 de Ce2; 5, 6, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 554, N° b 555, échantillon 17 de Ce1.

? *Praelatericriodus* cf. *P. rectangularis lotzei* (CARLS, P., 1969)

Fig. 7. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 556, échantillon 22 de Ce3; processus principal; a = vue latérale; b = vue supérieure.

Praelatericriodus rectangularis lotzei (CARLS, P., 1969)

Fig. 8-13. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 557 - N° b 562, échantillon 17 de Ce1; processus principaux provenant du même échantillon que les spécimens figurés à la Planche I, Fig. 1, 2, 5-11; Planche II, Fig. 5, 6, 14.

Praelatericriodus rectangularis lotzei (CARLS, P., 1969)

Fig. 14. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 563, échantillon 17 de Ce1; spécimen incomplet; plusieurs processus principaux provenant du même échantillon sont représentés par les Figures 8-13 ci-dessus.

PLANCHE III

a = vue supérieure; b = vue inférieure; c et d = vues latérales (9b, 15b, 16b = vues latérales intérieures).

Praelatericriodus simulator (CARLS, P., 1969)

Fig. 1-17. — 1-8, 17. Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 564 - N° b 571, N° b 802, échantillon 32 de Ce5; série ontogénique; 9, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 572, échantillon 71 de Ce4; 10, 11, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 573, N° b 574, échantillon 68 de Ce5; 12, 13, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 575, N° b 576, échantillon 34 de Ce5; 14-16, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 577 - N° b 579, échantillon 30 de Ce4.

PLANCHE IV

a = vue supérieure; b = vue latérale extérieure ou intérieure

Pelekysgnathus serratus elongatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969.

Fig. 1-7, 29. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 580 - N° b 587, échantillon 5 de Ce1; série ontogénique.

Pelekysgnathus serratus elatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969

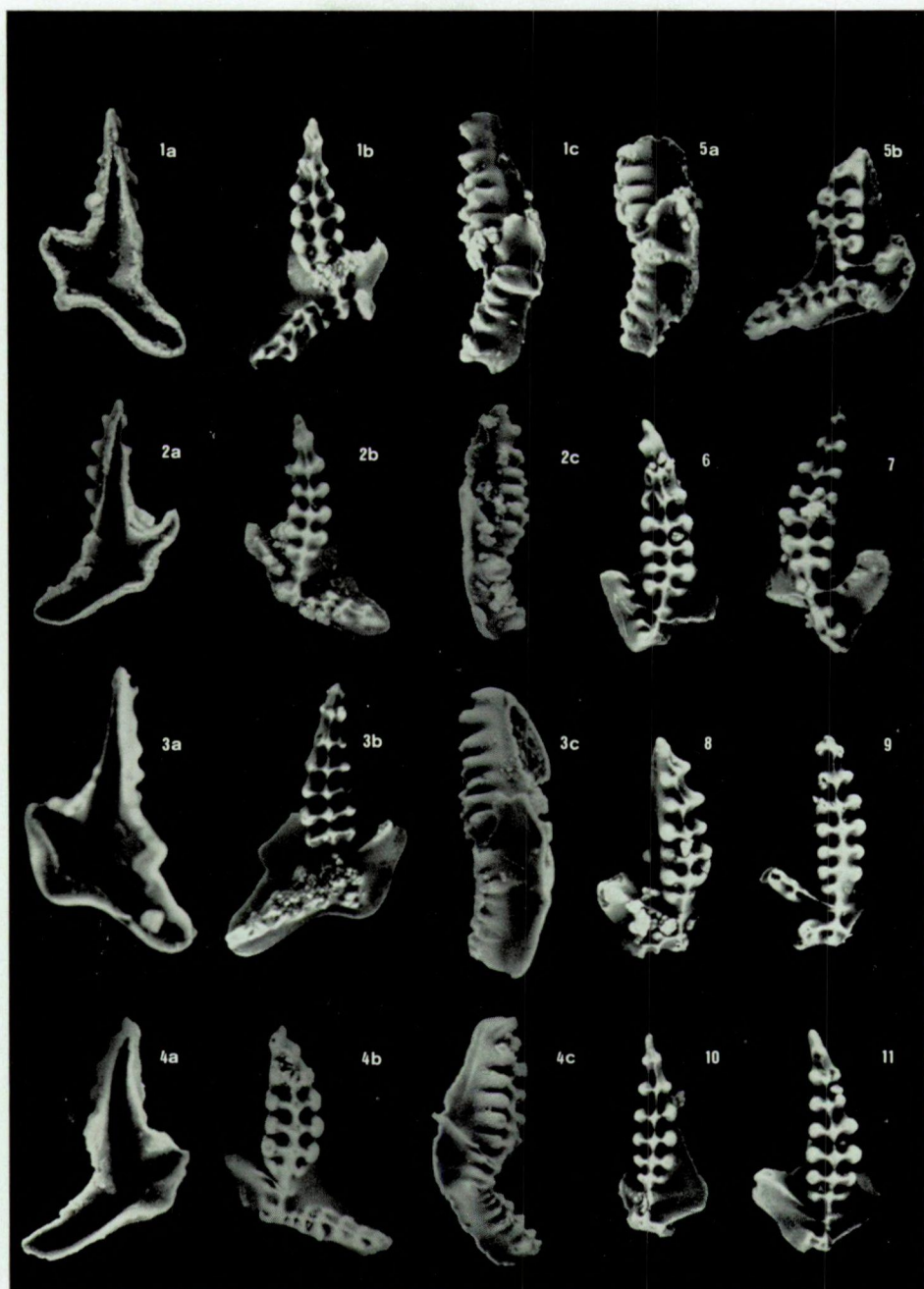
Fig. 8, 9. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 588, N° b 815, échantillon 12 de Ce1.

Pelekysgnathus serratus elongatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969

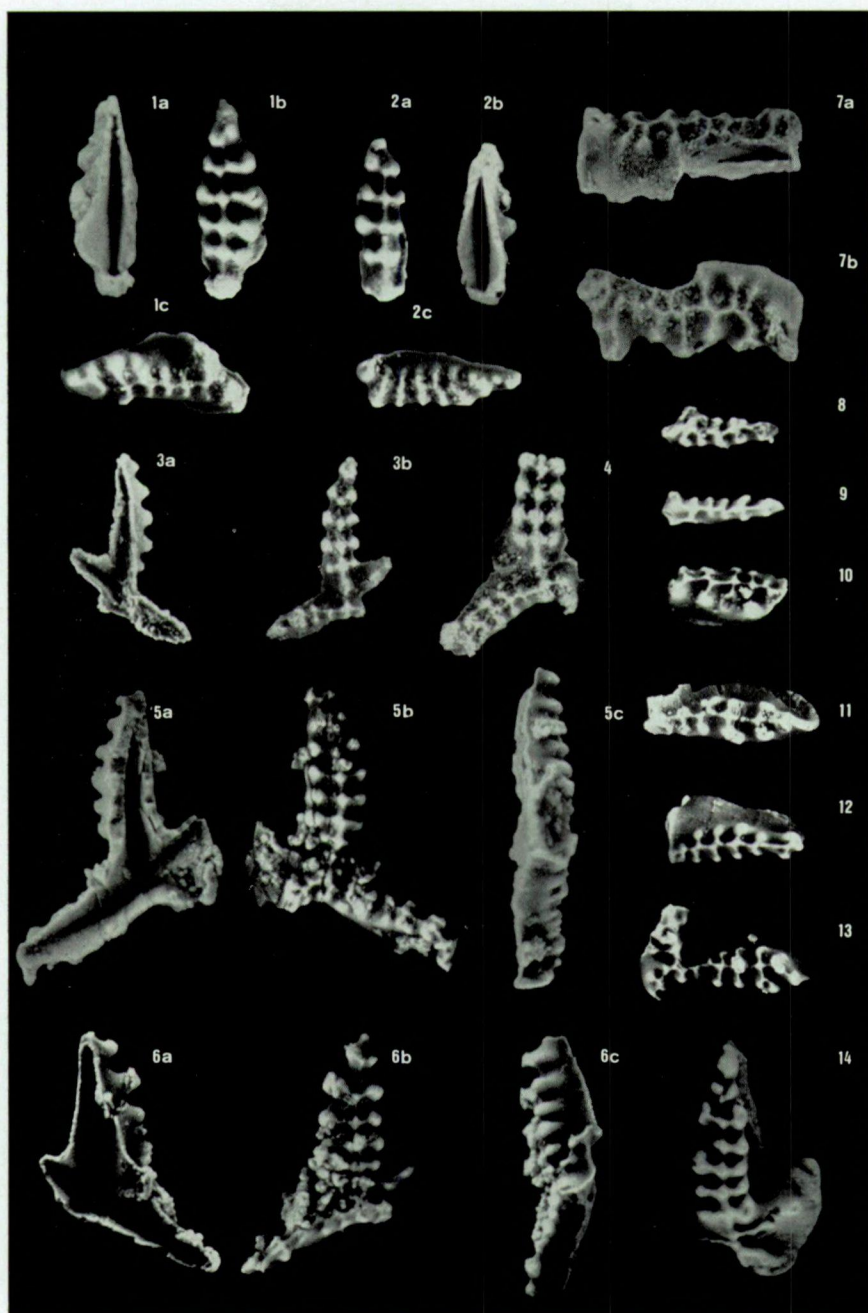
Fig. 10-13. — 10-12, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 626 - N° b 628, échantillon 12 de Ce1; 13, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 629, échantillon 15 de Ce1.

Caudicriodus angustoides alcoleae (CARLS, P., 1969)

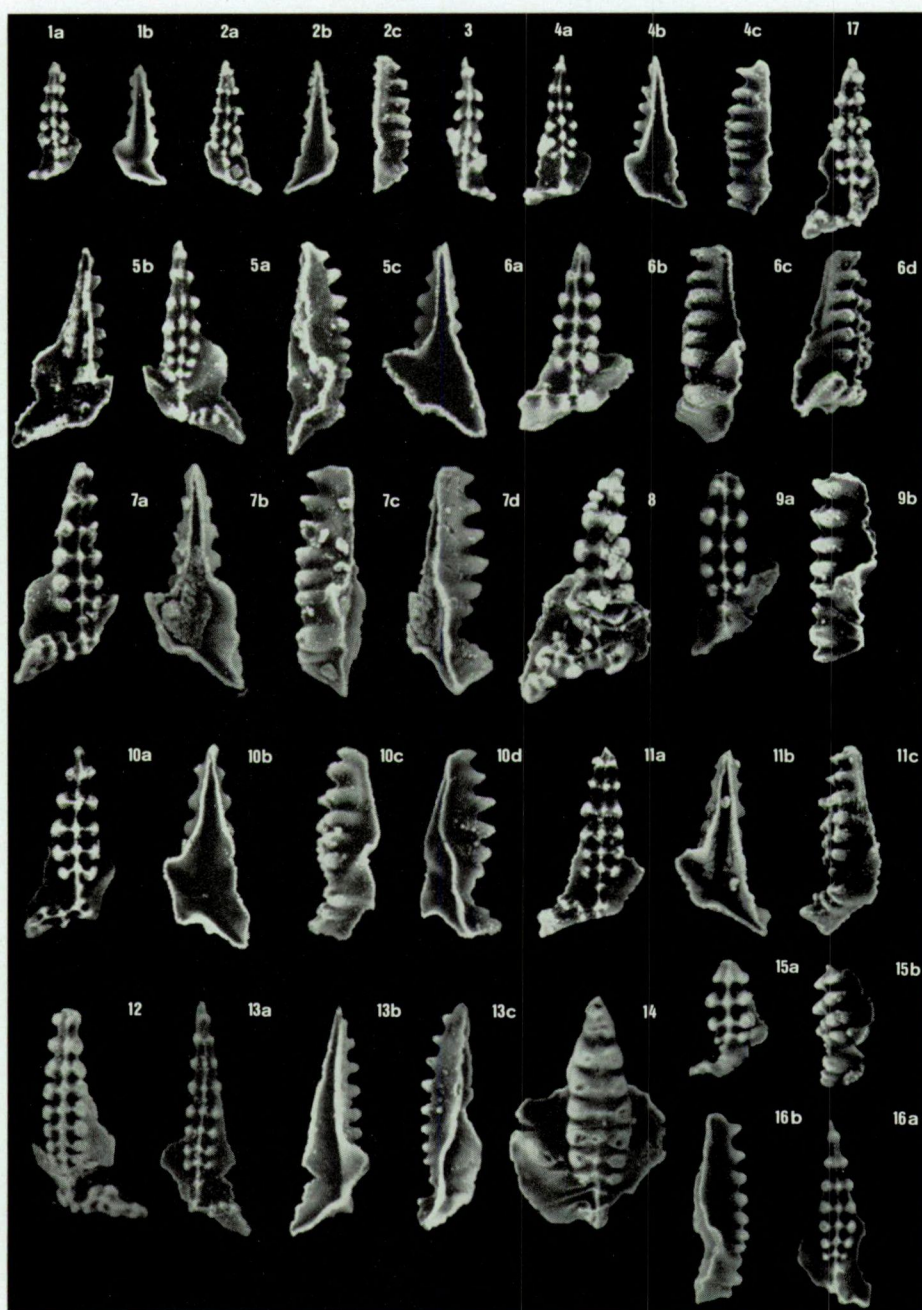
Fig. 14. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 630, échantillon 12 de Ce1.



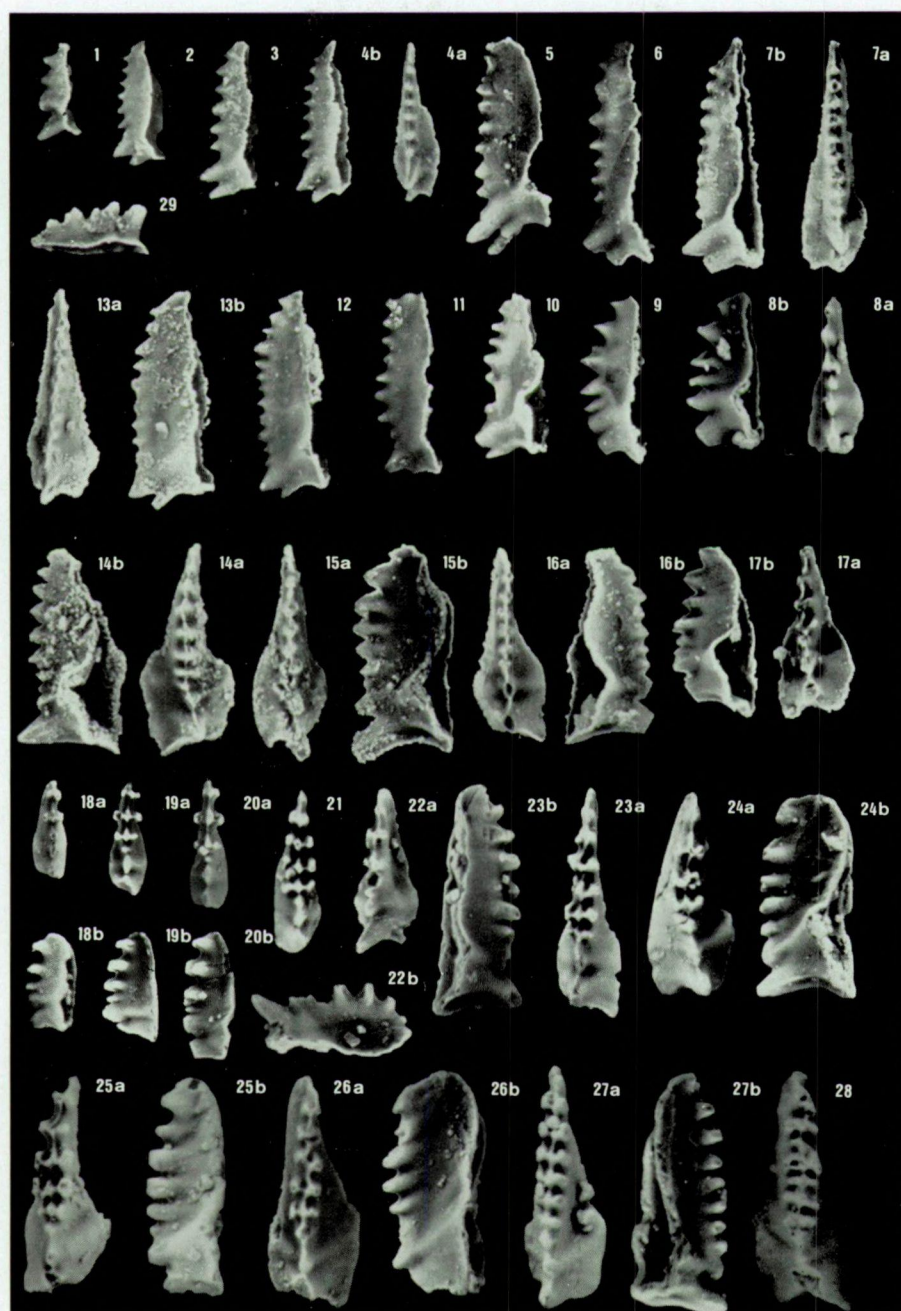
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



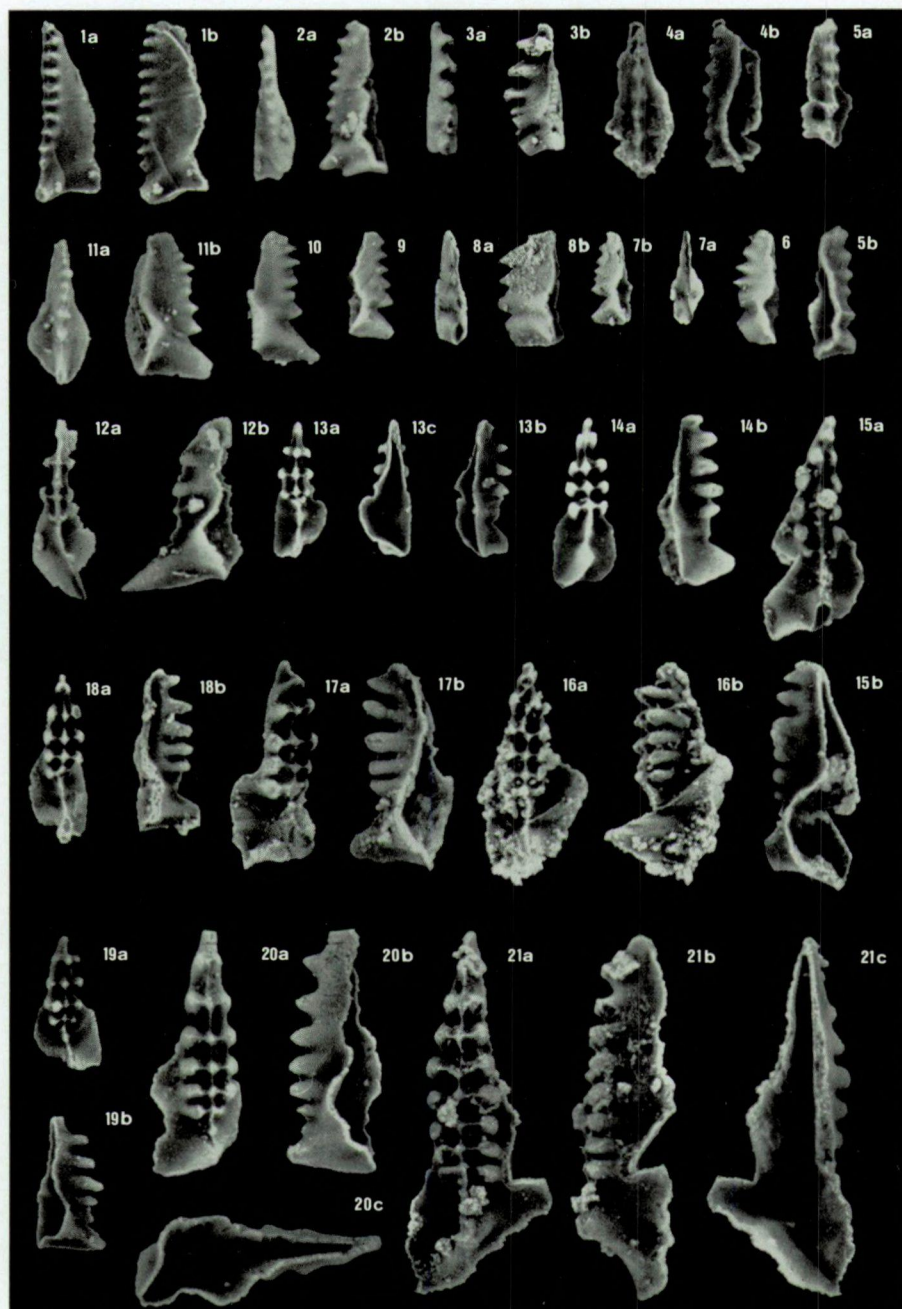
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



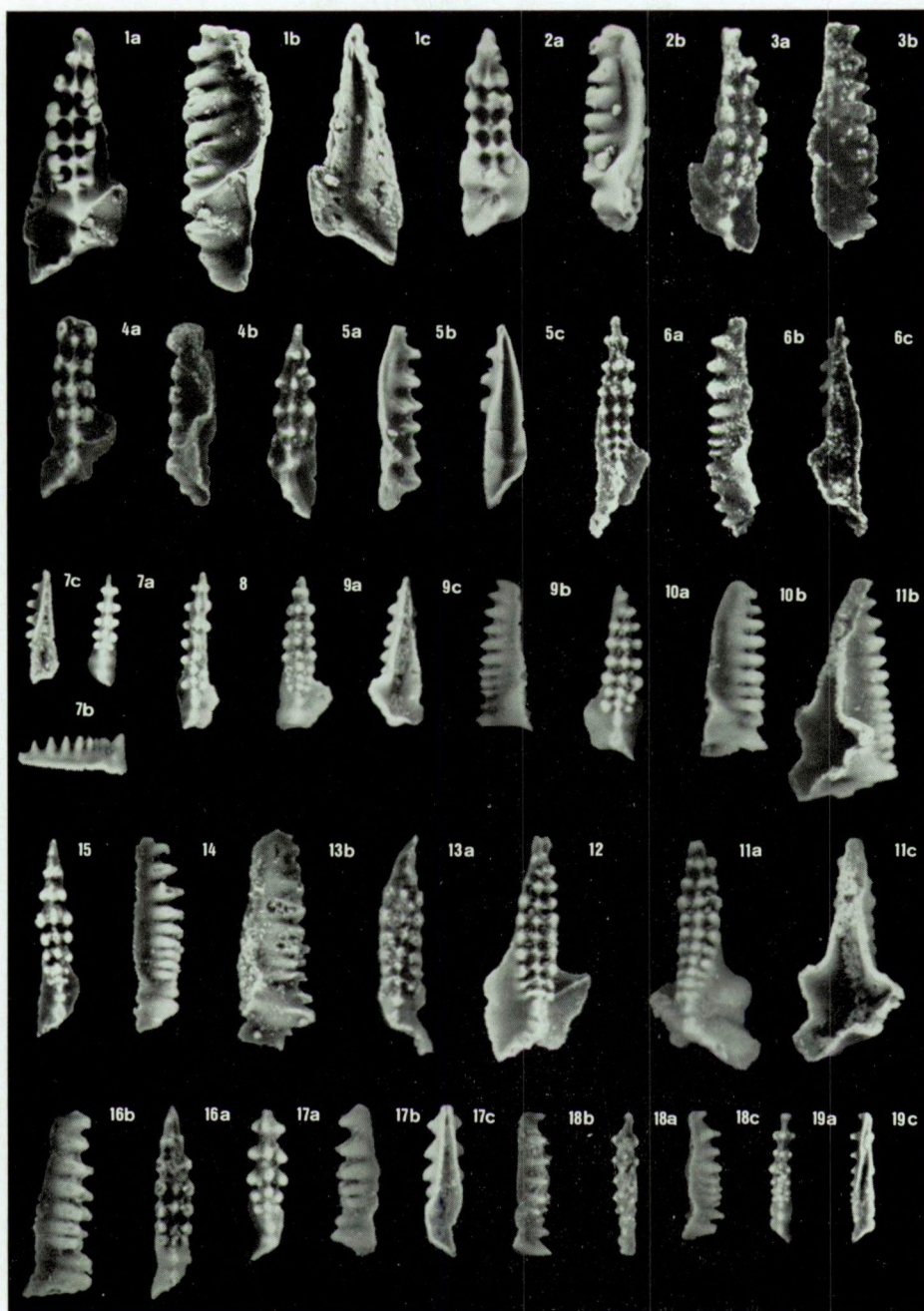
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



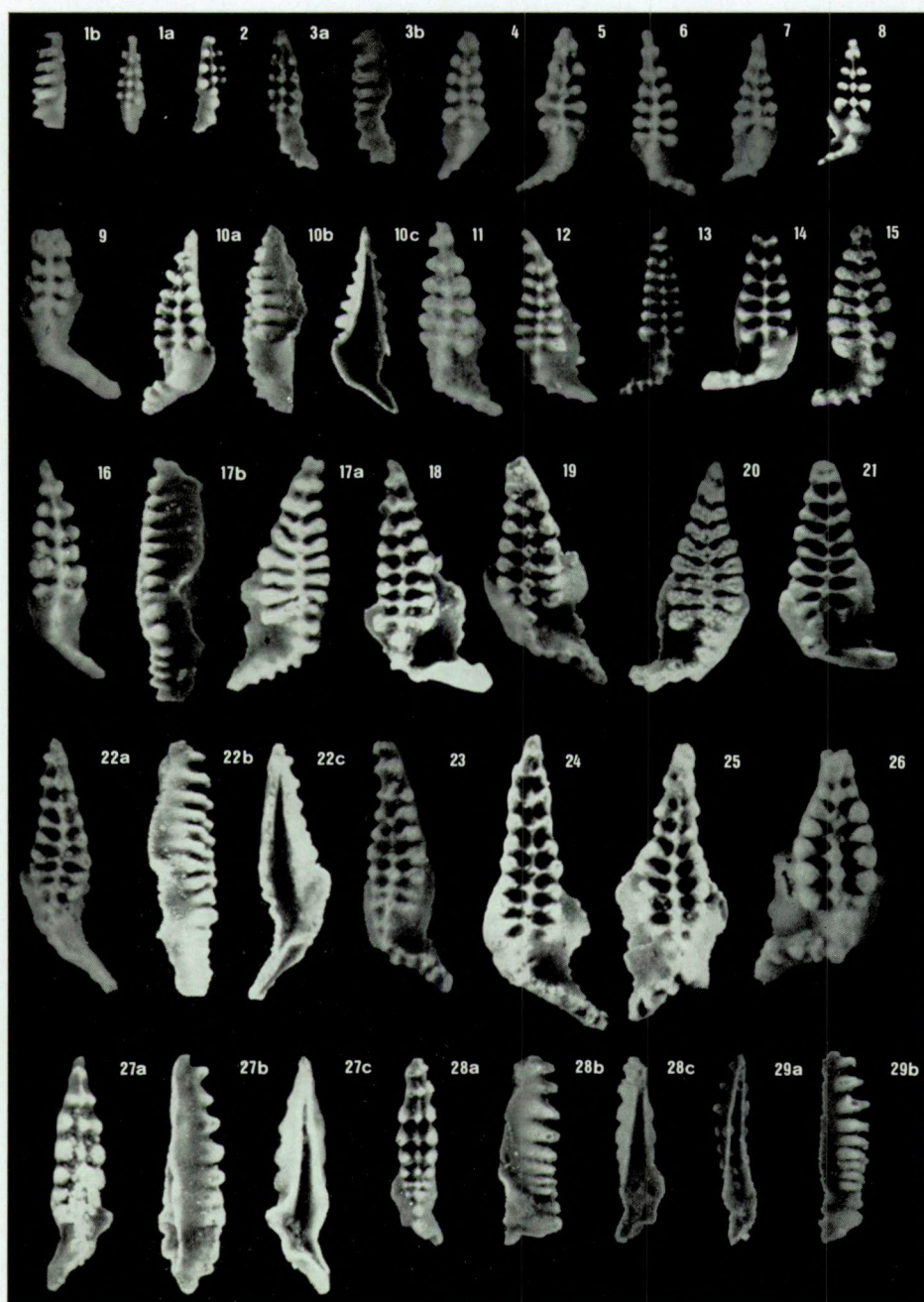
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



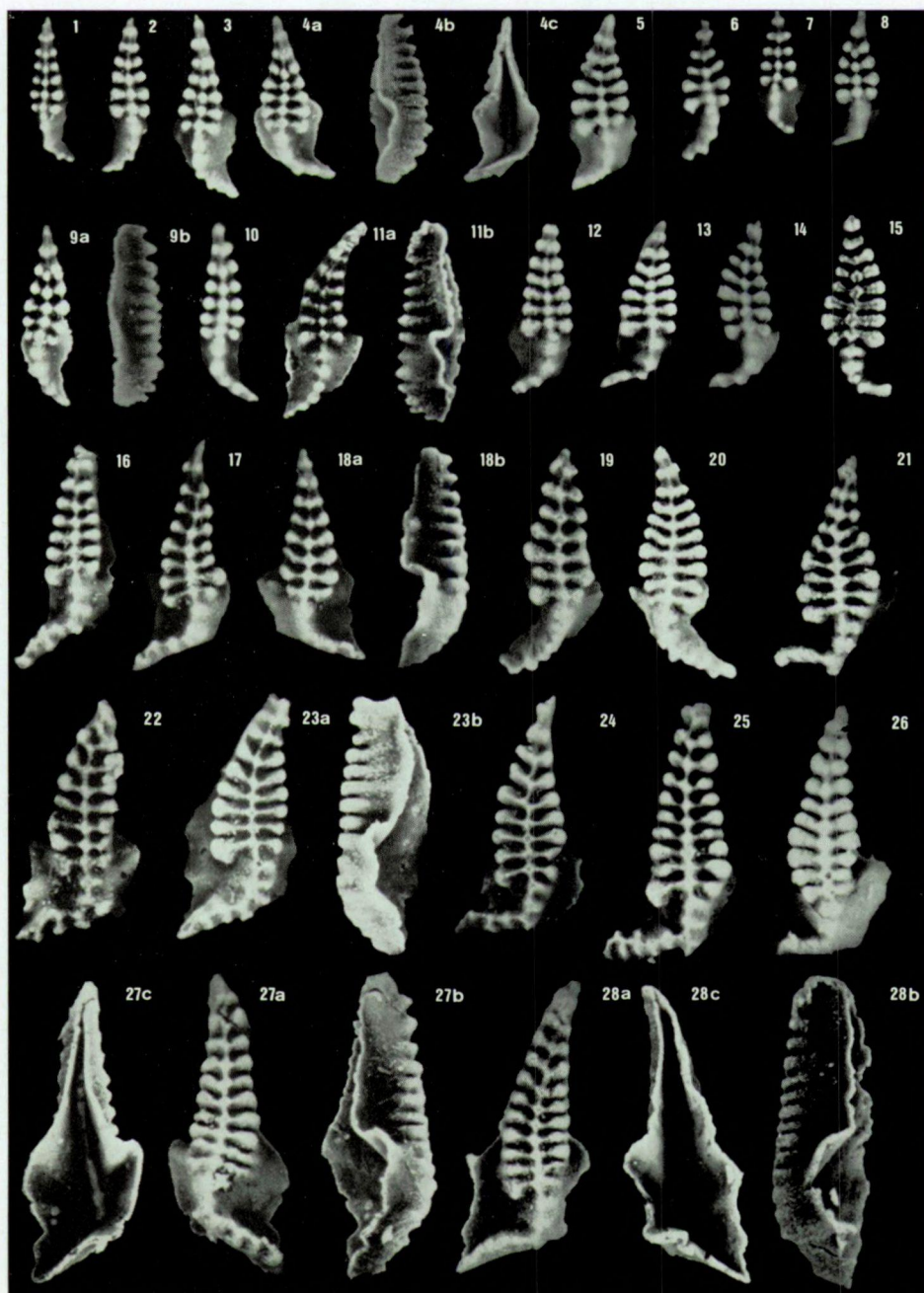
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



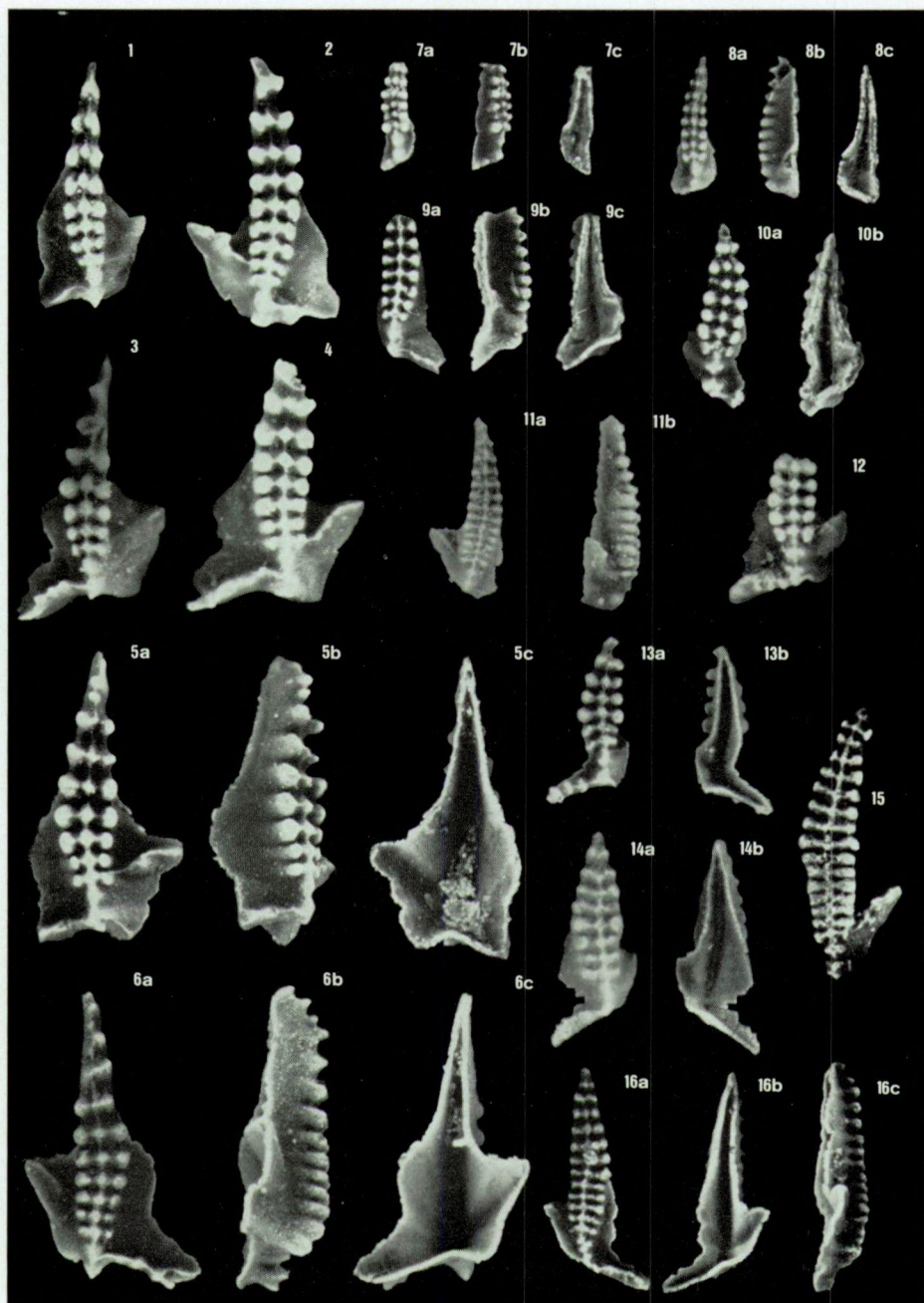
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



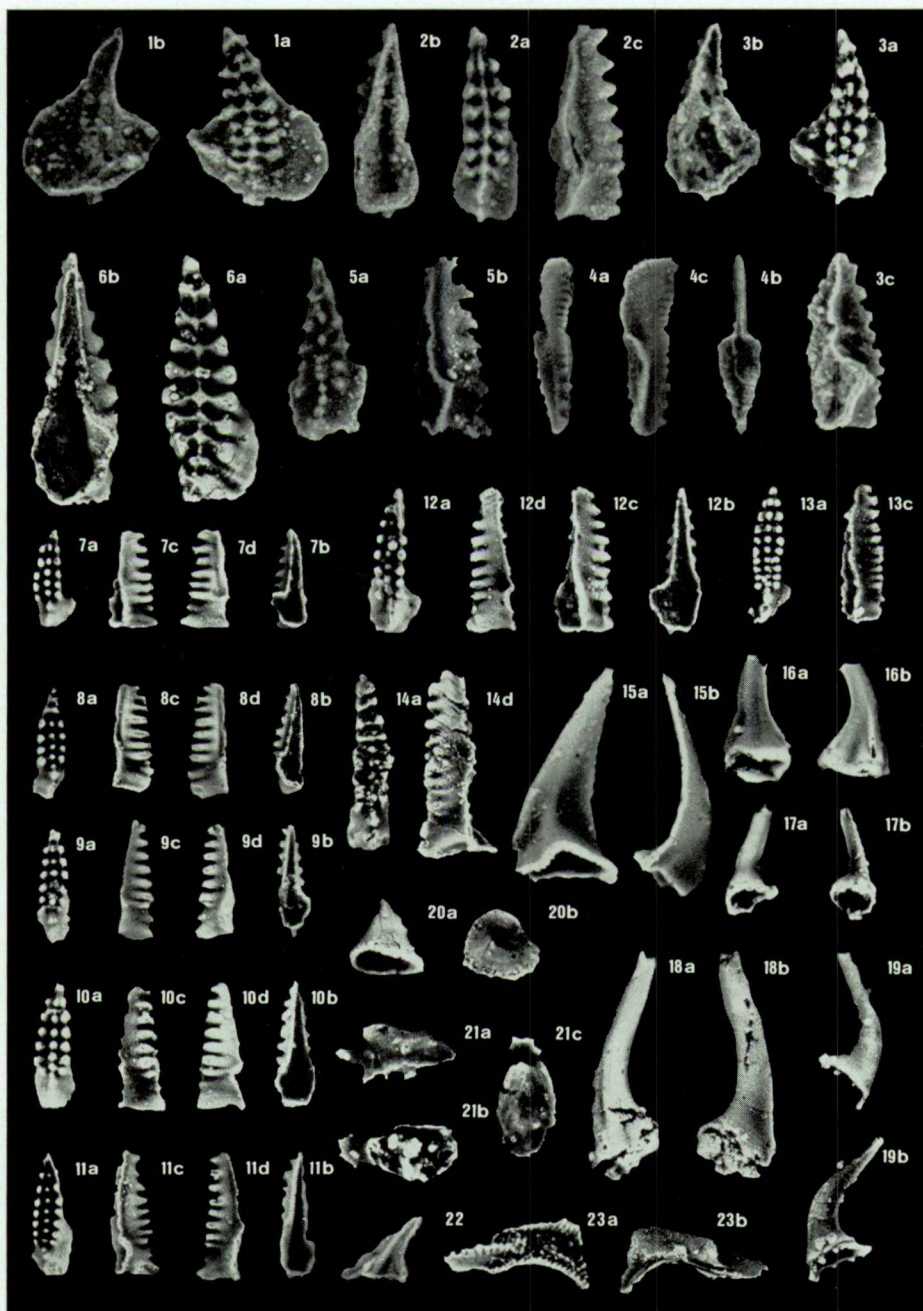
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



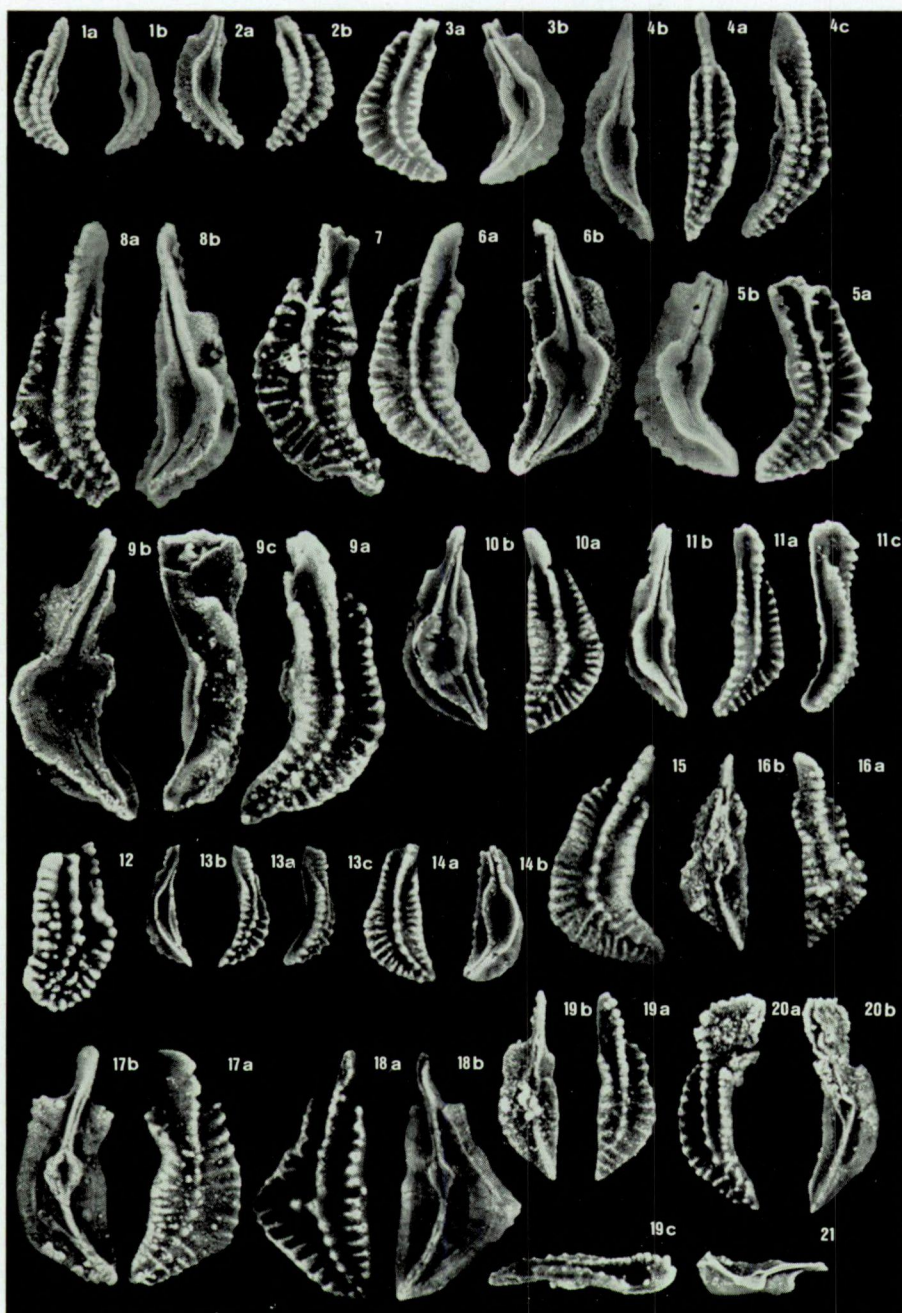
P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes; pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Éléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.



P. BULTYNCK. — Le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale). Troisième partie : Eléments icriodiformes, pelekysgnathiformes et polygnathiformes.

Pelekygnathus serratus elatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 15-17. — 15, 16, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 631 - N° b 632, échantillon 15 de Ce1; 15, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 633, échantillon 12 de Ce1.

Caudicriodus angustoides alcoleae (CARLS, P., 1969)

Fig. 18-28. Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 634 - N° b 644, échantillon 17 de Ce1; série ontogénique; 23 (= figure n° 2 dans le texte).

PLANCHE V.

a = vue supérieure; b = vue latérale extérieure ou intérieure; c = vue inférieure

Pelekygnathus serratus elongatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 1-2. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 645 - N° b 646, échantillon 17 de Ce1.

Pelekygnathus serratus elatus CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 3. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 647, échantillon 17 de Ce1.

Pelekygnathus cf. *P. serratus serratus* JENTZSCH, I., 1962

Fig. 4-5. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 648 - N° b 649, échantillon 26 de Ce4.

Pelekygnathus aff. *P. serratus elatus* CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 6-11. — 6-8, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 650 - N° b 652, échantillon 26 de Ce4; 9-11, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 653 - N° b 655, échantillon 29 de Ce4.

Caudicriodus angustoides castilianus (CARLS, P., 1969)

Fig. 13-21. — 13-15, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 657 - N° b 659, échantillon 28 de Ce4; 16, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 660, échantillon 75 de Ce4; 17, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 661, échantillon 64 de Ce5; 18, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 662, échantillon 71' de Ce4; 19, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 663, échantillon 31' de Ce5; 20, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 664, échantillon 73 de Ce4; 21, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 665.

Caudicriodus angustoides angustoides (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 12. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 656, échantillon 53 de Ce5.

PLANCHE VI

a = vue supérieure; b = vue latérale intérieure ou extérieure; c = vue inférieure

Caudicriodus postwoschmidtii (MACHKOVA, T. V., 1968)

Fig. 1-2. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 666 - N° b 667, échantillon 17 de Ce1.

Caudicriodus curvicauda (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 3-6. — 3, 4, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 668 - N° b 669, échantillon 20 de Ce2; 5, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 670 (= figure n° 5 dans le texte), échantillon 26 de Ce4; 6, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 671, échantillon 35 de Ce6.

Caudicriodus celtibericus (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 7-19. — 7-12, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 672 - N° b 677, Rio Torio, León, Formation La Vid; série ontogénique; 13-19, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 678 - N° b 684, échantillon 38 de Ce7; série ontogénique.

PLANCHE VII.

a = vue supérieure; b = vue latérale intérieure ou extérieure; c = vue inférieure
(29 a = vue inférieure)

Caudicriodus sigmoidalis (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 1-26. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 685 - N° b 710, échantillon 42 de Ce7, série ontogénique.

Caudicriodus celtibericus (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 27-29. — 27, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 711, échantillon 40 de Ce7, forme de transition à *Caudicriodus sigmoidalis*; 28, 29, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 712 - N° b 713, échantillon 38 de Ce7.

PLANCHE VIII.

a = vue supérieure; b = vue latérale intérieure ou extérieure; c = vue inférieure

Caudicriodus sigmoidalis (CARLS, P. et GANDL, J., 1969)

Fig. 1-28. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 714 - N° b 741, échantillon 43a de Ce7.

PLANCHE IX

Latericriodus beckmanni (ZIEGLER, W., 1956)

Fig. 1-6. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 742 - N° b 747, Koněprusy, Calcaire de Suchomasty; a = vue supérieure; b = vue latérale intérieure ou extérieure; c = vue inférieure.

Latericriodus bilatericrescens (ZIEGLER, W., 1956)

Fig. 7-12. — Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 748 - N° b 753, León, Rio Torio, Formation La Vid; série ontogénique; a = vue supérieure; b = vue latérale intérieure; c = vue inférieure (dans Fig. 10, b = vue inférieure).

Latericriodus bilatericrescens (ZIEGLER, W., 1956)

Fig. 13-16. — 13, 14, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 754 - N° b 755, échantillon 43b de Ce7; 15, 16, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 756 - N° b 757, échantillon 43d de Ce7; 16 (= figure n° 7 dans le texte); Fig. 15, spécimen fragmentaire; a = vue supérieure; b = vue inférieure; c = vue latérale intérieure.

PLANCHE X

a = vue supérieure; b = vue inférieure; c et d = vues latérales
(15-22 ont une orientation différente)

Icriodus fusiformis CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 1. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 758, échantillon 44-3 de Ce8.

Icriodus aff. *I. corniger* WITTEKINDT, H., 1966

Fig. 2. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 759, échantillon 44-3 de Ce8.

Icriodus rectirostratus BULTYNCK, P., 1970

Fig. 3. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 760, échantillon 44-3 de Ce8.

Spathognathodus carinthiacus SCHULZE, R., 1968

Fig. 4. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 761, échantillon 44-4c de Ce8.

Caudicriodus ? *culicellus* n. sp.

Fig. 5. — Paratype I. R. Sc. N. B. N° b 762, échantillon 44-5a de Ce8.

Icriodus fusiformis CARLS, P. et GANDL, J., 1969

Fig. 6. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 763, Ardennes, Grupont, base de la « Grauwacke de Hierges ».

Caudicriodus ? *culicellus* n. sp.

Fig. 7-14. — 7-11, Paratypes I. R. Sc. N. B. N° b 764 - N° b 768, Ardennes, Couvin, coupe du Béguinage, « Co la », échantillon 1; 12, Holotype I. R. Sc. N. B. N° b 769, Ardennes, Couvin, coupe de l'Eau Noire, « Grauwacke de Hierges », échantillon 33; 13, Paratype I. R. Sc. N. B. N° b 770, Ardennes, Grupont, base de la « Grauwacke de Hierges »; forme de transition à *Caudicriodus celtibericus*; 14, Paratype I. R. Sc. N. B. N° b 771, Ardennes, Grupont, base de la « Grauwacke de Hierges ».

Fig. 15. — Cône simple du type C1 (p. 16). Type I. R. Sc. N. B. N° b 772, échantillon 75 de Ce4; a = vue latérale intérieure; b = vue postérieure.

Fig. 16. — Cône simple du type C2 (p. 16). Type I. R. Sc. N. B. N° b 773, échantillon 17 de Ce1; a = vue latérale intérieure; b = vue latérale extérieure.

Fig. 17-19. — Cônes simples du type C1 (p. 16). Type I. R. Sc. N. B. N° b 774, échantillon 12 de Ce1; 18, Type I. R. Sc. N. B. N° b 775, échantillon 64 de Ce5; 19, Type I. R. Sc. N. B. N° b 776, échantillon 67 de Ce5; a = vue latérale extérieure; b = vue latérale intérieure.

Fig. 20. — Cône simple du type C4 (p. 16). Type I. R. Sc. N. B. N° b 777, échantillon 17 de Ce1; a = vue latérale; b = vue supérieure.

Fig. 21. — Cône simple du type C5 (p. 16). Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 778, échantillon 5 de Ce1; a = vue latérale; b = vue inférieure; c = vue supérieure.

Fig. 22. — Cône simple du type C3 (p. 16). Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 779, échantillon 12 de Ce1.

Polygnathus serotinus TELFORD, P. G., 1975

Fig. 23. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 780, Ardennes, Couvin, coupe de l'Eau Noire, « Co 1c », échantillon 44.

PLANCHE XI

a = vue supérieure; b = vue inférieure; c = vue latérale intérieure

Polygnathus dehiscens PHILIP, G. M. et JACKSON, J. H., 1967 (4)

Fig. 1-15. — 1-5, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 781 - N° b 785, échantillon 42 de Ce7; série ontogénique; 6-9, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 786 - N° b 789, échantillon 43a de Ce7; 10-13, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 790 - N° b 793, échantillon 43d de Ce7; 14, 15, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 794 - N° b 795, échantillon 43b de Ce7.

Polygnathus foveolatus PHILIP, G. M. et JACKSON, J. H., 1967, forme tardive (5)

Fig. 16-20. — 16-18, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 796 - N° b 798, échantillon 44-1 de Ce7; 19, Hypotypes I. R. Sc. N. B. N° b 799, échantillon 44-3b de Ce8; 20, Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 800, échantillon 44-4b de Ce8.

Polygnathus serotinus TELFORD, P. G., 1975

Fig. 21. — Hypotype I. R. Sc. N. B. N° b 801, échantillon 44 de Ce8.

(4) Voir note infrapaginale 2 à la page 62.

(5) Voir note infrapaginale 3 à la page 63.