HAL
open science

Les Vertébrés du Dévonien inférieur d'Arville et de Nonceveux (Belgique)

Alain Blieck, Daniel Goujet

To cite this version:

Alain Blieck, Daniel Goujet. Les Vertébrés du Dévonien inférieur d'Arville et de Nonceveux (Belgique). Annales de la Société Géologique du Nord, 1991, 2e série, 1 (2), pp.67-78. hal-01331787

HAL Id: hal-01331787

https://hal.science/hal-01331787

Submitted on 16 Jun 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ann. Soc. Géol. Nord PICG 328

1 (2me série), p. 67-78, Novembre 1991. Contribution n°62

LES VERTEBRES DU DEVONIEN INFERIEUR D'ARVILLE ET DE NONCEVEUX (BELGIQUE)

Lower Devonian vertebrates from Arville and Nonceveux, Belgium

par A. BLIECK (*) et D. GOUJET (**),

(Planches IV et V)

Résumé.— L'ichthyofaune d'un site fossilifère du Dévonien inférieur de l'Ardenne Belge, Arville (partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert) comprend des Hétérostracés (*Althaspis leachi*, *Weigeltaspis* sp.), des Ostéostracés indéterminés, des Thélodontes (*Turinia pagei*, *T. polita*, *Nikolivia* sp. 1, *N.* sp. 2), des Chondrichthyens (*Leonodus* cf. *L. carlsi*),
des Placodermes (Actinolepididae gen. et sp. indet.) et des Acanthodiens (Ischnacanthidae gen. et sp. indet.). Cet assemblage est représentatif du Lochkovien. Il est corrélé biostratigraphiquement au "Dittonien" de Grande-Bretagne, à la Formation de Pernes en Artois (France), à la Formation de Nogueras en Celtibérie et ses équivalents de la Chaîne Cantabrique (Espagne).

Les restes d'Hétérostracés du gisement de Nonceveux, à proximité du Massif de Stavelot (base des grès du Bois d'Ausse), sont révisés en *Rhinopteraspis crouchi ?*. Par corrélation à la biozonation du Dévonien inférieur de l'Ardenne fondée sur les spores, Nonceveux est stratigraphiquement plus récent qu'Arville. Ceci amène à conclure au recouvrement partiel possible des répartitions stratigraphiques de *R. crouchi* et d'*A. leachi*, deux espèces-index du Dévonien inférieur siliciclastique d'Europe.

L'assemblage faunique d'Arville présente à la fois des taxons euraméricains et gondwans et n'est donc pas en désaccord avec l'hypothèse d'une proximité géographique des blocs continentaux correspondants au Dévonien inférieur.

Abstract.— *Arville is a Lower Devonian fossiliferous locality of the Belgian Ardenne Massif (lower Saint-Hubert Formation). Its ichthyofauna includes heterostracans (*Althaspis leachi, Weigeltaspis *sp.), undetermined osteostracans, thelodonts (*Turinia pagei, T. polita, Nikolivia *sp. 1, N. sp. 2), chondrichthyans (*Leonodus *cf.* L. carlsi*), placoderms (Actinolepididae gen. et sp. indet.), and acanthodians (Ischnacanthidae gen. et sp. indet.). This assemblage is Lochkovian in age. It is biostratigraphically correlated to the "Dittonian" of Great Britain, the Pernes Formation of Artois (France), the Nogueras Formation of Celtiberia and its equivalents in the Cantabrian Chain (Spain).*

The heterostracan remains from Nonceveux, in the vicinity of the Stavelot Massif (lowermost Bois d'Ausse Sandstones) are revised under Rhinopteraspis crouchi ?. *When correlated by means of spores within the Lower Devonian of Ardenne, Nonceveux is younger than Arville. This leads to consider a possible partial overlap of the stratigraphical distributions of* R. crouchi *and* A. leachi, *both being index-species of the siliciclastic Lower Devonian of Europe.*

The fish assemblage of Arville includes both euramerican and gondwanan taxa, which is not in disagreement with the hypothesis of a geographical proximity of the corresponding continents in Early Devonian times.

I. - INTRODUCTION

D'une façon générale, les Vertébrés sont rares dans le Dévonien inférieur entre la Manche et le Rhin. La révision systématique du groupe dominant les assemblages fossiles, à savoir les Hétérostracés (Ptéraspides et autres), a cependant conduit l'un de nous à une révision biostratigraphique et paléobiogéographique de l'ensemble Artois-Ardenne (Blieck, 1982a). Cette synthèse était intégrée à celle qui fut proposée en même temps pour le domaine nord-atlantique (Blieck, 1982b).

En Artois-Ardenne pourtant, les lacunes dans la documentation stratigraphique des Vertébrés sont nombreuses. C'est pourquoi toute nouvelle découverte sur le terrain ou dans les anciennes collections paléontologiques est la bienvenue.

(*) Université des Sciences et Techniques de Lille Flandres Artois, Sciences de la Terre, URA 1365 du CNRS, F-59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
(**) Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie, URA 12 du CNRS, 8 rue Buffon, F-75005 Paris.
Note présentée le 14 Mars 1990 et acceptée pour publication par le Conseil de la S.G.N. le 6 Février 1991.

Il se trouve que les collections du Musée de Géologie de Lille (salle Gosselet) ont fourni récemment du matériel (Blieck & Janvier, 1989) et qu'un site de Haute Ardenne, Arville, a également livré un assemblage assez complet de Vertébrés (Godefroid *et al.*, 1982). C'est le matériel d'Arville qui fait l'objet du présent article. Cependant, au cours de son élaboration, un problème de corrélation stratigraphique s'est posé et a nécessité la révision des spécimens de Nonceveux (localité 19 *in* Blieck, 1982a).

Nous voulons également signaler l'existence d'autres sites fossilifères susceptibles de livrer des Vertébrés déterminables ; ces sites n'ont pas été notés en 1982 (a, b) ou viennent seulement d'être découverts (c) :

a) *Dans le sondage de Coulonvillers* (Somme, France), Bouroz (1960, p. 110) signale "cf. *Pteraspis crouchi*" entre -435,80 et -448,30 m ("Gedinnien inférieur").

b) *Du sondage profond de Bolland* (Province de Liège, Belgique ; Graulich, 1975) a été décrit le Placoderme *Bollandaspis woschmidti*, provenant de -1408,30 m (post-zone W *in* Steemans, 1986, fig. 102 donc Praguien supérieur ou Emsien ; Emsien inférieur *in* Schmidt, 1976). Le Dévonien inférieur du sondage de Bolland, épais d'environ 1450 m, renfermait néanmoins d'autres "débris de poissons" vers -1872,30 m (limite Lochkovien/Praguien), -1981,45 m (Lochkovien supérieur), -2545,25 et -2590,10 m (Lochkovien inférieur) (Graulich, 1975, p. 31, 32, 36 ; Steemans, 1986).

c) *Les Schistes de Chooz* (Emsien) de la rue Carnot, à Vireux (Ardennes, France), ont livré lors d'une sortie de terrain (I. Cibaj, P. Gerrienne, A. Blieck) quelques fragments osseux d'un Vertébré indéterminé (la Formation de Chooz vient d'être révisée par Godefroid & Stainier, 1988).

Ces données, ajoutées au fait que des spécimens inédits de Wihéries (localité 8 *in* Blieck, 1982a) viennent d'être retrouvés dans les collections de la Faculté Polytechnique de Mons (Belgique) et transmis par C. Dupuis, laissent augurer d'autres résultats à venir.

II. - CADRE STRATIGRAPHIQUE

1) Le site d'Arville

Il s'agit de la première localité de la Formation de Saint-Hubert à avoir livré des Vertébrés hors de la zone métamorphique de Haute-Ardenne, à l'est du Massif de Rocroi (Meilliez, 1989, fig. 98). L'assemblage ichthyologique est assez fourni. Il comprend à la fois des macrorestes d'Hétérostracés et de Placodermes et des microrestes parmi lesquels dominent les écailles de Thélodontes et les restes d'Acanthodiens. Dans l'ensemble, ils sont plutôt mal conservés, ayant subi une très forte recristallisation. L'altération est particulièrement nette sur la plupart des écailles d' Acanthodiens mais peut aussi bien affecter tout aussi profondément les écailles de Thélodontes.

Les essais à l'acide formique s'étant avérés très décevants, c'est à l'aiguille montée que les pièces osseuses ont été dégagées. La liste faunique s'établit comme suit : *Althaspis leachi* (espèce-index du Lochkovien supérieur), *A. leachi ?* , *Weigeltaspis* sp., Osteostraci gen. et sp. indet., *Turinia pagei* (espèce-index du Lochkovien), *T. polita* , *Nikolivia* sp. 1 et sp. 2, *Leonodus* cf. *L. carlsi*, Actinolepididae gen. et sp. indet., Ischnacanthidae gen. et sp. indet.

Néanmoins il manque *Europrotaspis*, associé à *A. leachi* dans le "Dittonien" de Grande-Bretagne (Blieck, 1984). On peut faire remarquer que jusqu'à présent le genre *Europrotaspis*, fondé sur *E. crenulata* White (1961) , n'a pas été récolté en Artois-Ardenne : seul est décrit *E.? wiheriesiensis* (Brotzen, 1936) de Wihéries et, peut-être, de Paliseul et Mande-Saint-Etienne (Belgique, loc. 8, 27, 32 *in* Blieck, 1982a). Ce point sera examiné au cours de la révision du matériel de Wihéries.

A Arville, le niveau à Vertébrés était situé environ 4 m au-dessus d'un niveau à spores ("top M zone" *in* Godefroid *et al.*, 1982 ; révisé en "phylozone Si, sous-zone Siβ", Lochkovien, *in* Steemans, 1986, 1989b). L'ensemble provient de l'ancienne carrière au sud d'Arville, entre Saint-Hubert et Poix-Saint-Hubert, et a été extrait de la partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert ("Gedinnien supérieur" G2b en terminologie ardennaise). Structuralement l'affleurement appartient à l'Unité de Saint-Hubert *sensu* Beugnies (1985, fig. 1) , au nord de la faille de Vencimont (cf. Blieck *et al.*, 1988, fig. 9F ; Meilliez, 1989, fig. 98). Dans cette partie de l'Ardenne, le Dévonien inférieur est épais de 3000 à 3500 m (Steemans, 1986, fig. 120-126 ; 1989a, fig. 7-11 ; 1989b, fig. 120-126 ; Meilliez, 1989, fig. 101 B-C).

2) Le site de Nonceveux

Ce gisement de Vertébrés a une histoire un peu confuse. Il a été signalé en premier par Raynaud (1942) "le long d'un sentier, qui remonte la vallée du ruisseau de Vieille Chera suivant une petite crête, séparant cette vallée de celle du ruisseau du Ninglinspo", affluent de l'Amblève, à l'est de Remouchamps, province de Liège, en bordure NW du Massif de Stavelot (Blieck, 1982a, loc. 19, fig 1 et p. 14). Raynaud (*ibid.*, p. 87) cite *Zosterophyllum fertile*, *Modiolopsis corneti*, *M.* cf. *ekpempousa*, *Pteraspis dunensis*, *Pteraspis rotunda* et des débris de Gigantostracés dans les niveaux 3-3' de la coupe. White (1956, p. 4) signale : "All the specimens that I have seen belong to either *R. leachi* or to *Protaspis* sp.", mais ceux-ci n'ont pas été figurés. Les seuls spécimens de Nonceveux que l'un de nous a vus dans les collections de l'Université de Liège (n° 5403 et 5405) sont notés "*Pteraspis dunensis* (F. Roemer), Siegénien inférieur, Nonceveux (Vieux Chéra)" et ont été enregistrés en 1946 par R. Roncart. Ils correspondent fort probablement au gîte de Raynaud, et ont été attribués à *Rhinopteraspis crouchi* (Blieck & Jahnke, 1980, p. 374 ; Steemans, 1981, p. 43 ; Blieck, 1982a, p. 14), révisé ici en *R. crouchi ?* .

Enfin, Steemans (1986, 1989b) a retrouvé un spécimen "au-dessus de la confluence des ruisseaux du Vieux Chérâ et du Ninglinspo", dans les premières couches des grès du Bois d'Ausse à *Zosterophyllum fertile* (*ibid.*, fig. 12 et p. 54 : échantillon Zo daté de la biozone MN, phylozone G, au-dessus de la phylozone Siβ) : ce site correspond probablement aussi à celui de Raynaud.

Notons qu'il s'agit ici du "Gedinnien supérieur" et non du "Siegenien inférieur" (*sensu* Asselberghs, 1946 ; voir Steemans, 1981, p. 43) et que le site est situé à la base des grès du Bois d'Ausse et non au sommet des grès de l'Assise de Fooz (Blieck, 1982a, p. 14).

III. - SYSTEMATIQUE

HETEROSTRACI Lankester, 1868

Ordre PTERASPIDIFORMES Berg, 1940
Famille PTERASPIDIDAE Claypole, 1885

Genre *ALTHASPIS* Zych, 1931

ALTHASPIS LEACHI (White, 1938)

MATERIEL : Spécimens de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Département de Paléontologie, à Bruxelles (IRSNB) n° P 5091-5091a (bouclier dorsal incomplet en moule interne et sa contre-empreinte) et P 5094-5094a (rostre incomplet). Arville (fig. 1).

MESURES : Etant donné l'état de conservation du matériel , seules les deux mesures du rostre sont évaluées sur P 5091a (A, fig. 1) : laR ≃ 35 mm, LoR ≃ 92 mm. Ceci fournit un rapport laR/LoR = 0,38, légèrement inférieur à celui qui avait été calculé par Blieck & Jahnke (1980, Tab. 1 : laR/LoR = 0,40-0,44). Il semble qu'on puisse attribuer cette différence à l'état incomplet du spécimen. En outre, on compte 10 ou 11 rides de dentine par mm à la surface du fragment d'os conservé sur le spécimen P 5094 (C, fig. 1).

Description et discussion

C'est la forme des deux plaques rostrales, associée à la morphologie de la ceinture orbitopinéale (B, fig. 1), qui fonde la détermination taxonomique des spécimens P 5091 et 5094. La plaque rostrale est plus longue que large, triangulaire, à bords latéraux rectilignes ou légèrement concaves (mais ce dernier point est difficile à évaluer parce que les bords sont érodés dans la moitié postérieure de la plaque de P 5091-5091a ainsi que sur P 5094-5094a). La ceinture orbitopinéale est de type continu, avec les processus médians des plaques orbitaires longs et étroits (B, fig. 1). Leur contact avec la plaque pinéale n'est pas très clair mais semble peu différent de celui qui a été décrit sur *A. leachi* par White (1938, fig. 4a : "*Pteraspis* (*Rhinopteraspis*) *dunensis* (Roemer) var. *leachi*" ; 1960, fig. 1 et Pl. I : 1 : "*Pteraspis* (*Althaspis*) *vimiensis*") et par Blieck (1977 , Pl. LIV : 1-2 : "*Althaspis vimiensis* White") : il est rectiligne ou légèrement sinueux. La plaque pinéale forme un V très ouvert. Le canal pinéal n'est pas observable parce que l'os, à cet endroit, n'est pas conservé. La taille de P 5091-5091a (voir laR et LoR ci-dessus) est très proche de celle des *A. leachi* de Swanlake Bay (locus typicus) et Mitcheldean en Grande-Bretagne (White, 1938 ; Allen *et al.*, 1968) ainsi que de celle des spécimens de Wihéries, en Belgique (Leriche, 1925, Pl. II-III : "*Pteraspis dunensis*, F. Roemer") (cf. Blieck, 1984, fig. 9, points 1-10).

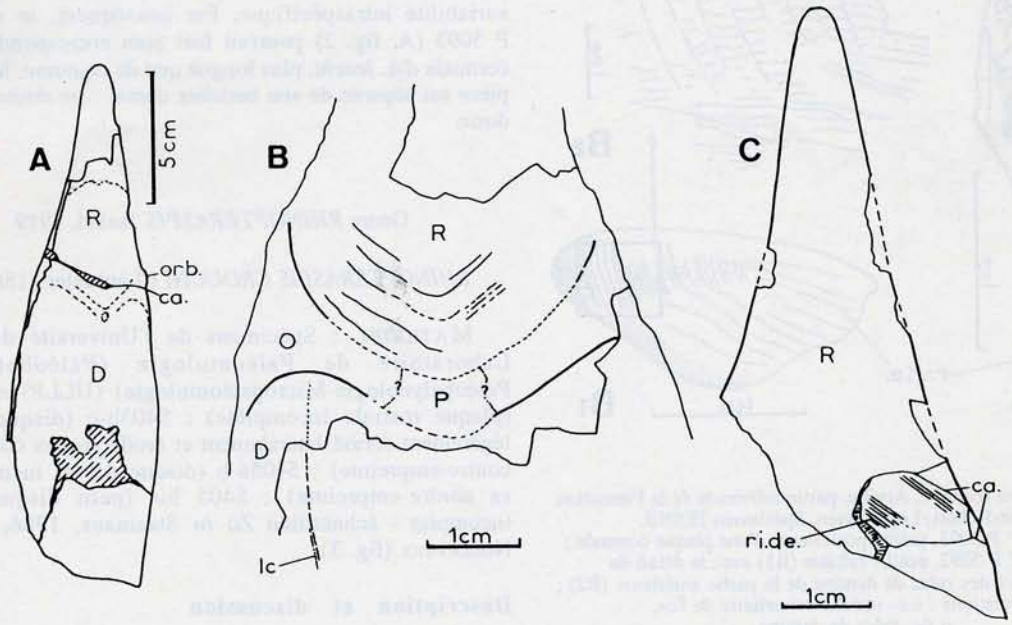


Fig. 1. - *Althaspis leachi* (White, 1938), Arville, partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert, Lochkovien. Spécimens IRSNB.
A.- n° P 5091, moulage interne naturel d'un bouclier dorsal incomplet (zones érodées ou cassées en hachures) ;
B.- contre-empreinte n° P 5091a, détail de la région orbitopinéale en moule naturel externe, vue interne (viscérale) ;
C.- n° P 5094, empreinte d'un rostre incomplet en vue ventrale.
Abréviations : ca- cassures, D- disque dorsal, lc- trace de la ligne latérale (canal) principale, O- plaque orbitaire, orb- orbite, P- plaque pinéale, R- plaque rostrale, ri.de- rides de dentine.

Fig. 1. - Althaspis leachi *(White, 1938), Arville, lower Saint-Hubert Formation, Lochkovian. IRSNB specimens.*
A.- n° P 5091, natural inner mould of an incomplete dorsal shield (altered and broken regions are hatched) ;
B.- counterpart n° P 5091a, detailed orbitopineal belt, outer natural mould in internal, visceral view ;
C.- n° P 5094, impression of an incomplete rostrum in ventral view.
Abbreviations : ca- breaks, D- dorsal disc, lc- track of the main lateral line (canal), O- orbital plate, orb- orbit, P- pineal plate, R- rostral plate, ri.de- dentine ridges.

L'état de conservation et la taille du spécimen P 5091 (A-B, fig. 1) évoquent particulièrement ceux du spécimen récolté à Carlsbourg en Belgique, décrit par Fraipont (1908 : "*Pteraspis Dewalquei*", synonyme d'*A. leachi* ; Blieck, 1982a, loc. 26) et provenant lui aussi de la Formation de Saint-Hubert. Ils sont également très proches de ceux des spécimens de Paliseul, Belgique (Asselberghs, 1955 : "*Pteraspis dunensis*" ; en fait *A. leachi* : Blieck, 1982a, loc. 27, située à 4 km au NE de Carlsbourg mais en faciès "schistes aimantifères") bien que le rostre de P 5091-5091a soit un peu plus long (LoR ≃ 92 mm contre 70-80 mm environ sur *A. leachi* de Paliseul : Blieck, 1984, fig. 9, points 11-12).

ALTHASPIS LEACHI (White, 1938) ?

MATERIEL : Plusieurs fragments osseux, provenant de la même surface de banc que les deux pièces précédentes, semblent appartenir à *A. leachi*. Nous en décrivons deux, les spécimens IRSNB n° P 5092 et 5093. Arville (fig. 2).

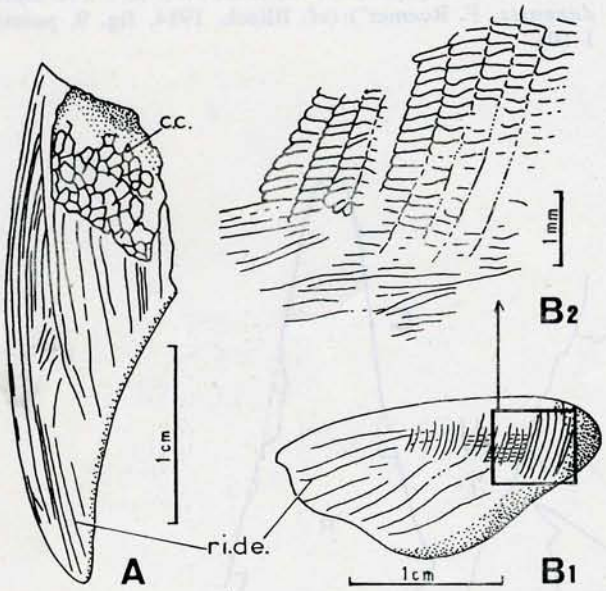


Fig. 2. - *Althaspis leachi* ?, Arville, partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert, Lochkovien. Spécimens IRSNB.
A.- n° P 5093, pointe postérieure d'une plaque cornuale ;
B.- n° P 5092, écaille faîtière (B1) avec le détail du tracé des rides de dentine de la partie antérieure (B2) ;
Abréviations : c.c- couche cancellaire de l'os, ri.de- rides de dentine.

Fig. 2. - Althaspis leachi ?, *Arville, lower Saint-Hubert Formation, Lochkovian. IRSNB specimens.*
A.- n° P 5093, posterior hook of a cornual plate ;
B.- n° P 5092, ridge scale (B1) with detail of the dentine ridges pattern on its anterior part (B2).
Abbreviations : c.c- cancellous layer of the bone, ri.de- dentine ridges.

Description et discussion

P 5092 (B, fig. 2) est une grosse écaille faîtière comme celle d'*A. leachi* de Swanlake Bay (White, 1938, fig. 8). Longue de 2 cm et massive, elle est couverte de rides de dentine moyennement larges (environ 8 par mm). Ces rides se résolvent, à l'avant de l'écaille, en rangées de petits éléments juxtaposés, perpendiculaires à l'alignement des rides, mais parallèles à l'allongement antéropostérieur de l'écaille, donc parallèles au sens d'écoulement de l'eau sur l'écaille (B2, fig. 2 ; voir aussi White, 1938, fig. 8). Ceci est classique sur les écailles de Ptéraspides.

P 5093 (A, fig. 2) est une pointe postérieure de plaque cornuale. Crochue et couverte de rides de dentine (environ 11 par mm), cette pointe est inhabituellement longue (entre 2 et 3 cm) pour *A. leachi*. White (1956, fig. 5-6 ; 1960, fig. 3-4) a décrit deux cornuales d'*A. leachi* : la première sur le spécimen de Carlsbourg ("*Pteraspis Dewalquei*" Fraipont, 1908), la seconde sur un spécimen de Swanlake Bay ("*Pteraspis* (*Rhinopteraspis*) *dunensis* (Roemer) var. *leachi*" White, 1938, fig. 1 ; "*P.* (*Rhinopteraspis*) *leachi*" White, 1956, fig. 6 ; "*Pteraspis* (*Cymripteraspis*) *leachi*" White, 1960, fig. 4). Cependant, la plaque cornuale droite du spécimen de Carlsbourg (n° 5045, collections de l'Université de Liège, Laboratoire de Paléontologie) est incomplète, cassée. Il est donc difficile d'en préciser exactement la longueur et la forme. Celle du spécimen de Swanlake Bay (P 18044, collections du Natural History Museum, Department of Palaeontology, London) a une pointe postérieure courte. Même si la cornuale de Carlsbourg est plus longue que celle de Swanlake Bay, ceci paraît insuffisant pour distinguer deux espèces comme l'avait fait White (1956, p. 6 ; 1960, p. 13-14) (Blieck, 1980, p. 30 ; Blieck & Jahnke, 1980, p. 374). Cette différence semble à mettre au compte de la variabilité intraspécifique. Par conséquent, le spécimen P 5093 (A, fig. 2) pourrait fort bien correspondre à une cornuale d'*A. leachi*, plus longue que de coutume. Mais cette pièce est séparée de son bouclier dorsal : un doute subsiste donc.

Genre *RHINOPTERASPIS* Jaekel, 1919

RHINOPTERASPIS CROUCHI (Lankester , 1868) ?

MATERIEL : Spécimens de l'Université de Liège, Laboratoire de Paléontologie (Paléobotanique-Paléopalynologie-Micropaléontologie) (ULLP) n° 5403a (plaque rostrale incomplète) ; 5403b-c (disque ventral légèrement écrasé latéralement et érodé sur les côtés, et sa contre-empreinte) ; 5405a-b (disque dorsal incomplet et sa contre-empreinte) ; 5405 bis (petit disque dorsal incomplet - échantillon Zo *in* Steemans, 1986, 1989b). Nonceveux (fig. 3).

Description et discussion

Comme on l'a vu précédemment (p. 68), le matériel de Nonceveux a été récolté en deux fois. Il est constitué de plaques osseuses assez altérées et dissociées. Leur examen avait amené l'un de nous à les attribuer à *R. crouchi* (Blieck, 1982a, p. 14). Leur ré-examen à la suite de la révision des Ptéraspides (Blieck, 1984) conduit à émettre un doute au moins sur l'attribution spécifique. Le rostre n° 5403a (A, fig. 3), bien qu'incomplet, est très proche de certains des rostres figurés par White (1973, fig. 22 et 26-30 : *Pteraspis* (*Belgicaspis*) *crouchi* LANK.) et Goujet & Blieck [1979, Pl. XXIII : 2, 5 : *Belgicaspis crouchi* (Lankester)] : la lamelle dorsale est triangulaire, à bords rectilignes ou concaves avec des zones de croissance

successives où les rides de dentine sont de direction sécante d'une zone à l'autre ("chevrons" *in* Blieck, 1980, fig. 5-6) (voir aussi Lankester, 1868, Pl. III : 5-6, Pl. VI : 8). Les deux disques dorsaux et le disque ventral (B-D, fig. 3) sont d'assez petite taille (LoD = 30-45 mm environ ; LoV = 55 mm environ) comme certains de ceux qui ont été figurés par White (1973, fig. 2-8 et 16-19). Le disque dorsal n° 5405 bis présente dans sa partie antérieure gauche quelques anomalies de croissance, matérialisées par des rides de dentine en volutes (ri.de.vo., D, fig. 3), non parallèles à l'ensemble des autres rides. La ceinture orbitopinéale n'est pas préservée, le rostre est incomplet: certains éléments de diagnose définitifs font donc défaut. C'est pour cette raison que nous émettons un doute sur l'attribution spécifique des spécimens (*R. crouchi ?*). Enfin, leur taille assez petite, la faible épaisseur des plaques et le fait qu'elles soient dissociées semblent indiquer qu'il s'agit d'individus non adultes.

Ordre et famille *incertae sedis*

Genre *WEIGELTASPIS* Brotzen , 1933

WEIGELTASPIS sp.

(Pl. IV, fig. 1)

MATERIEL : Deux tessères isolées dont une est figurée (IRSNB n° P 5095). Arville.

Description et discussion

Deux tessères isolées ont été recueillies. Elles portent un tubercule à contour "en feuille de chêne" caractéristique de certains Hétérostracés (les Traquairaspidiformes notamment). La mieux conservée des deux (Pl. IV, fig. 1) montre une morphologie assez proche de celle des tubercules décrits chez *Weigeltaspis alta* (Ørvig, 1961, fig. 1) des couches du Dniestr de Podolie ("Dittonien") en Ukraine, U.R.S.S. L'apex du tubercule n'est pas placé au centre mais à l'extrémité la plus large à l'avant de la tessère. La principale différence réside dans l'absence, sur le tubercule d'Arville, des stries fines qui, dans l'espèce de référence, divergent à partir de l'apex et se continuent dans les digitations latérales. A cet égard, on a une situation qui évoque également *Weigeltaspis godmani* ou *W. heintzi* Tarlo (1964, Pl. IV : 5-7) à moins que, comme pour les autres microrestes, la striation initiale de la couronne n'ait été détruite par la fossilisation comme en témoigne l'altération de sa surface.

OSTEOSTRACI Lankester , 1868

OSTEOSTRACI gen. et sp. indet.

(Pl. IV, fig. 2)

MATERIEL : Deux fragments d'os dermique dont l'un est figuré (IRSNB n° P 5096). Arville.

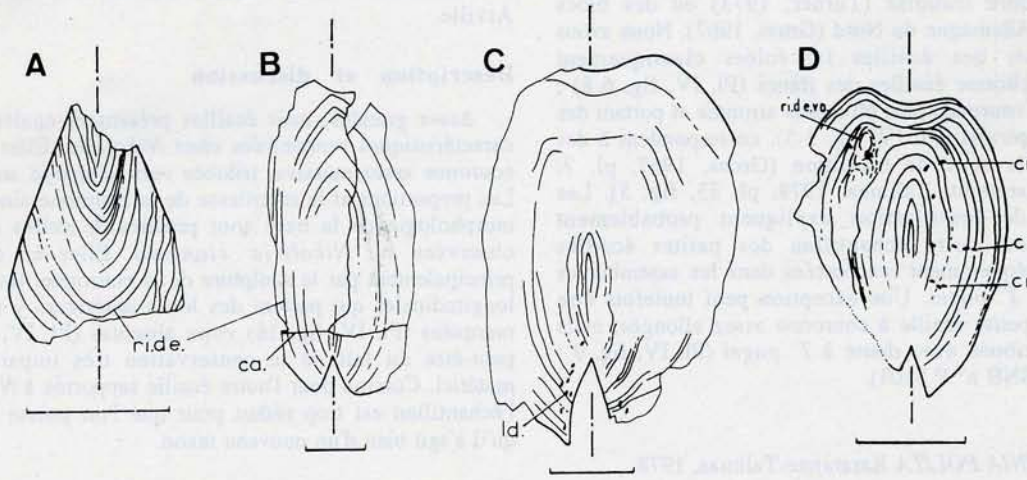


Fig. 3. - *Rhinopteraspis crouchi* ?, Nonceveux, base des grès du Bois d'Ausse, Lochkovien. Spécimens ULLP. Dessins à la chambre claire en immersion dans l'alcool. Les traits plus épais correspondent aux bords naturels de chaque plaque. Chaque trait-échelle représente 1 cm.
A.- n° 5403a, lamelle dorsale d'une plaque rostrale, face dorsale ;
B.- n° 5403c, moule externe naturel d'un disque ventral ;
C.- n° 5405b, moule externe naturel d'un disque dorsal ;
D.- n° 5405 bis, petit disque dorsal, face dorsale (échantillon Zo de Steemans, 1986, 1989b).
Abréviations : ca- cassure ; cmd_{a-c}- commissures transversales du système des canaux de la ligne latérale ; ld- canal médiodorsal, partie postérieure ; ri.de- tracé de quelques rides de dentine ; ri.de.vo- rides de dentine en volutes.

Fig. 3. - Rhinopteraspis crouchi ?, *Nonceveux, lowermost Bois d'Ausse Sandstone Formation, Lochkovian. ULLP specimens. Camera lucida drawings with specimens immerged in alcohol. Thicker strokes are for natural edges of the plates. Each scale-bar equals 1 cm.*
A.- n° 5403a, dorsal lamina of a rostral plate, in dorsal view ;
B.- n° 5403c, natural external mould of a ventral disc ;
C.- n° 5405b, natural external mould of a dorsal disc ;
D.- n° 5405 bis, small dorsal disc, dorsal side (sample Zo of Steemans, 1986, 1989b).
Abbreviations : ca- break ; cmd_{a-c}- transverse commissures of the lateral line canal system ; ld- median dorsal canal, posterior part ; ri.de- dentine ridges ; ri.de.vo- convoluted dentine ridges.

Description et discussion

Les deux fragments d'os dermique se composent d'une base spongieuse sur laquelle repose une couche externe très perforée, parsemée de tubercules légèrement allongés et disposés sans ordre apparent. Il s'agit de fragments de squelette dermique d'Ostéostracé. Il n'est cependant pas possible de définir, au sein du groupe, à quel taxon ce type d'ornementation peut appartenir car il s'agit, chez les Ostéostracés, d'une structure que l'on retrouve chez des formes qui phylogénétiquement ne sont pas étroitement apparentées.

THELODONTI Jaekel, 1911

Famille TURINIIDAE Obruchev, 1964

Genre *TURINIA* Traquair, 1896

TURINIA PAGEI (Powrie, 1870)

(Pl. IV, fig. 3-8)

MATERIEL : Une dizaine d'écailles ont été récoltées en préparant le matériel d'Arville ; nous en avons retenu six, les spécimens IRSNB n° P 5097-5102.

Description et discussion

Les écailles de *Turinia pagei* d'Arville ne se différencient pas morphologiquement des formes classiques de la Bordure Galloise (Turner, 1973) ou des blocs erratiques d'Allemagne du Nord (Gross, 1967). Nous avons pu distinguer des écailles lancéolées classiquement interprétées comme écailles des flancs (Pl. IV, fig. 6-8) ; d'autres, à la couronne plus ou moins arrondie et portant des crénelures latérales (Pl. IV, fig. 3-5), correspondent à des écailles de la zone de transition (Gross, 1967, pl. 7, fig. 6-7 ; Karatajute-Talimaa, 1978, pl. 33, fig. 5). Les conditions de fossilisation expliquent probablement l'absence dans notre échantillon des petites écailles lancéolées fréquemment rencontrées dans les assemblages d'écailles de *T. pagei*. Une exception peut toutefois être notée : une petite écaille à couronne assez allongée, mais usée, est attribuée avec doute à *T. pagei* (Pl. IV, fig. 9 ; spécimen IRSNB n° P 5103).

TURINIA POLITA Karatajute-Talimaa, 1978

(Pl. IV, fig. 10-12)

MATERIEL : Cette espèce est représentée par deux écailles IRSNB n° P 5104-5105. Arville.

Description et discussion

De dimensions grossièrement équivalentes à celles de *T. pagei*, ces écailles montrent la morphologie caractéristique de la bordure de la couronne de *T. polita* (Pl. IV, fig. 10-12) : dans les écailles de transition, on n'observe pas de crénelures régulières, mais, comme sur les exemplaires types du Dévonien inférieur de Podolie (Karatajute-Talimaa, 1978), la couronne, à face supérieure légèrement bombée, est délimitée par un bord aigu qui souligne le collet profondément marqué.

Cette espèce, dont la réalité avait été mise en doute, semble être néanmoins une bonne espèce. Décrite en premier lieu dans le "Dittonien" d'U.R.S.S. (Lettonie, Volynie, Podolie : *op. cit.*), elle a été mise en évidence en Artois (Formation de Pernes : Goujet & Blieck, 1979).

Famille NIKOLIVIIDAE Karatajute-Talimaa, 1978

Genre *NIKOLIVIA* Karatajute-Talimaa, 1978

NIKOLIVIA sp. 1

(Pl. IV, fig. 13)

MATERIEL : Trois écailles dont une est figurée (IRSNB n° P 5106). Arville.

Description et discussion

Une des écailles (Pl. IV, fig. 13) présente une couronne plate, très allongée, et une base peu importante en volume, tout à fait comparable à ce qui existe chez certaines écailles de *Nikolivia gutta* à couronne très basse (Karatajute-Talimaa, 1978, fig. 3-4). Les proportions de la couronne diffèrent assez nettement de celles qui sont rencontrées dans l'espèce de référence mais l'échantillon disponible est trop limité pour justifier la création d'un nouveau taxon.

NIKOLIVIA sp. 2

(Pl. IV, fig. 14-16)

MATERIEL : Trois écailles IRSNB n° P 5107-5109. Arville.

Description et discussion

Assez grandes, trois écailles présentent également les caractéristiques rencontrées chez *Nikolivia*. Elles ont une couronne assez massive, trilobée vers sa marge antérieure. Les proportions et la robustesse de la couronne ainsi que la morphologie de la base sont proches de celles qui sont observées sur *Nikolivia elongata*. Elles en diffèrent principalement par la sculpture de la couronne: les carènes longitudinales qui partent des lobes antérieurs y sont peu marquées (Pl. IV, fig. 16) voire absentes (Pl. IV, fig. 14) peut-être du fait de la conservation très imparfaite du matériel. Comme pour l'autre écaille rapportée à *Nikolivia*, l'échantillon est trop réduit pour que l'on puisse affirmer qu'il s'agit bien d'un nouveau taxon.

CHONDRICHTHYES Huxley , 1880

Sous-classe ELASMOBRANCHII Bonaparte , 1838

Ordre XENACANTHIDA Glikman , 1964

Famille *incertae sedis*

Genre *LEONODUS* Mader, 1986

LEONODUS cf. *L. CARLSI* Mader, 1986

(Pl. V, fig. 1-2)

MATERIEL : Deux fragments dentaires IRSNB n° P 5110-5111. Arville.

Description et discussion

Leonodus carlsi, décrit à partir de matériel très abondant d'Espagne (Mader, 1986), correspond à des dents diplodontes caractéristiques par leur aspect en "tête de chèvre". Le matériel d'Arville a livré deux fragments qui peuvent être rapportés à ce genre mais qui sont trop altérés pour que l'on puisse les attribuer sans ambiguïté à la même espèce. Le premier (Pl. V, fig. 1) est une dent dont les cuspides sont brisées et la base incomplète ; néanmoins les proportions de la base des cuspides et leur mode d'insertion sur la base osseuse sont très caractéristiques de *Leonodus*. Sur le second exemplaire (Pl. V, fig. 2), l'une des cuspides est conservée presque complètement. Elle montre la costulation caractéristique de ce type de dent (Mader, 1986, pl. 5) mais on ne peut pas savoir si les crêtes convergent en chevron vers la pointe comme sur *L. carlsi*. La base osseuse est incomplète à l'avant.

PLACODERMI McCoy, 1848

Ordre ARTHRODIRA Woodward, 1891

Sous-ordre ACTINOLEPINA Miles, 1973

Famille ACTINOLEPIDIDAE Gross, 1940 (emend. Goujet, 1984)

Genre et espèce indét.

MATERIEL : Partie latérale droite de toit crânien (IRSNB n° P 5112) et plaque supérognathale postérieure (n° P 5113). Arville (fig. 4).

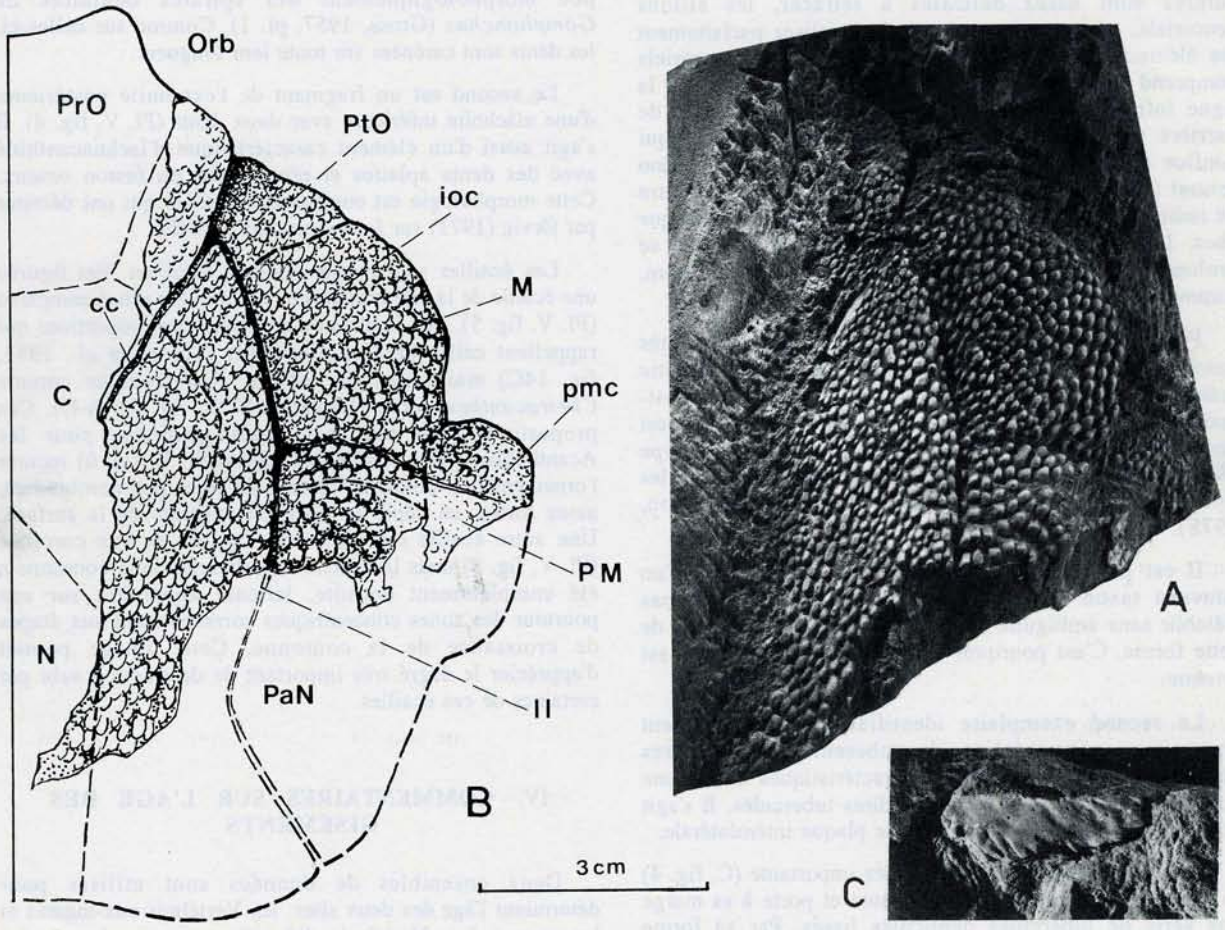


Fig. 4. - Actinolepididae gen. et sp. indet., Arville, partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert, Lochkovien. Spécimens IRSNB.
A.- fragment crânien n° P 5112 ;
B.- schéma d'interprétation ;
C.- plaque supérognathale postérieure n° P 5113.
Abréviations : C- plaque centrale, cc- ligne sensorielle centrale, ioc- ligne sensorielle infra-orbitaire, l- ligne latérale principale de la tête, M- plaque marginale, N- plaque nuchale, orb- orbite, PaN- plaque paranuchale, PM- plaque post-marginale, pmc- ligne sensorielle post-marginale, PrO- plaque pré-orbitaire, PtO- plaque post-orbitaire.

Fig. 4. - Actinolepididae gen. et sp. indet., Arville, lower Saint-Hubert Formation, Lochkovian. IRSNB specimens.
A.- skull roof fragment n° P 5112 ;
B.- its interpretation ;
C.- posterior supragnathal plate n° P 5113.
Abbreviations : C- central plate, cc- central sensory line, ioc- infraorbital sensory line, ll- main lateral line of the head, M- marginal plate, N- nuchal plate, orb- orbit, PaN- paranuchal plate, PM- postmarginal plate, pmc- postmarginal sensory line, PrO- preorbital plate, PtO- postorbital plate.

Description et discussion

Le matériel de Placodermes découvert à Arville est dans l'ensemble très fragmentaire et se compose principalement de restes isolés de plaques osseuses. Pour la plupart d'entre eux, ils portent une ornementation de gros tubercules d'un diamètre de l'ordre de 1 à 1,5 mm, émoussés et légèrement allongés, qui évoquent ceux de "*Kujdanowiaspis*" *zychi* (Stensiö, 1945, fig. 10). Quelques fragments montrent cependant une ornementation plus fine de tubercules plus disséminés portant chacun une couronne finement striée qui rappelle ce qui a été décrit chez *Phlyctaenius* (Gross, 1957, pl. 6 : 5-7) et *Dicksonosteus* (Goujet, 1984, pl. 14 : 2).

L'élément le plus important (A-B, fig. 4) est un fragment correspondant à la partie latérale droite d'un toit crânien. Il inclut l'arrière de la plaque post-orbitaire (PtO) et l'angle postéro-latéral de l'orbite, la plaque marginale (M), une grande part de la plaque post-marginale (PM), la moitié latérale de la plaque centrale (C) et la marge antérieure de la plaque paranuchale (PaN). Même si les sutures sont assez délicates à retracer, les sillons sensoriels, très nets, permettent de localiser parfaitement les éléments conservés. Le réseau des sillons sensoriels comprend : la ligne latérale céphalique (ll) prolongée par la ligne infra-orbitaire (ioc) sur laquelle se branchent, de l'arrière vers l'avant, le sillon post-marginal (pmc) qui conflue au centre de la plaque marginale, puis le sillon central (cc) qui rencontre la ligne infra-orbitaire au centre de radiation de la plaque post-orbitaire, situation classique chez les Placodermes. La ligne centrale semble se prolonger jusqu'au centre de la plaque du même nom, comme chez *Kujdanowiaspis*.

Parmi les détails notables, on remarquera la bordure très convexe de la région post-orbitaire et l'encoche nette marquant la zone de recouvrement de la plaque post-marginale par la submarginale. Cet aspect du contour est couramment présent sur les toits crâniens de type "*Kujdanowiaspis*" mais se rencontre également dans les formes nord-américaines comme *Aethaspis* (Denison, 1978).

Il est probable que nous sommes en présence d'un nouveau taxon mais l'état du matériel ne permet pas d'établir sans ambiguïté les caractéristiques distinctives de cette forme. C'est pourquoi une nomenclature ouverte est retenue.

Le second exemplaire identifiable anatomiquement porte une ornementation de tubercules triangulaires disposés en rangées parallèles, caractéristiques de la lame post-branchiale de tous les Arthrodires tuberculés. Il s'agit vraisemblablement d'un fragment de plaque intérolatérale.

Une troisième plaque isolée assez importante (C, fig. 4) se présente avec une base assez haute et porte à sa marge une série de tubercules denticulés lisses. Par sa forme générale qui évoque le supérognathal postérieur décrit chez *Coccosteus*, et bien que nous ne disposions que de peu d'information sur les plaques dentaires des Actinolepididae, il se pourrait qu'il s'agisse d'une telle plaque. Cette interprétation demande cependant à être confirmée par la découverte d'un tel élément en place sur un Actinolépide.

ACANTHODII Owen, 1846

Ordre ISCHNACANTHIDA Berg, 1940

Famille ISCHNACANTHIDAE Woodward, 1891

Genre et espèce indét.

(Pl. V, fig. 3-8)

MATERIEL : Une dizaine d'écailles dont quatre parmi les mieux conservées sont figurées (IRSNB n° P 5116-5119) ; une spirale dentaire (n° P 5114) et une mâchoire incomplète (n° P 5115).

Description et discussion

Les restes d'Acanthodiens sont dans l'ensemble beaucoup plus fragiles que les autres micro-éléments. Ils ne sont cependant pas rares dans l'assemblage d'Arville mais difficiles à isoler et à identifier du fait de leur fragilité. Sur une dizaine d'écailles recueillies, seules quatre ont été figurées. En revanche deux fragments de mâchoires ont été isolés.

Le premier (Pl. V, fig. 3) est une spirale dentaire pratiquement complète d'Ischnacanthidé. Elle se distingue peu morphologiquement des spirales dentaires de *Gomphonchus* (Gross, 1957, pl. 1). Comme sur celles-ci, les dents sont carénées sur toute leur longueur.

Le second est un fragment de l'extrémité postérieure d'une mâchoire inférieure avec deux dents (Pl. V, fig. 4). Il s'agit aussi d'un élément caractéristique d'Ischnacanthidé avec des dents aplaties et réunies par un feston osseux. Cette morphologie est comparable à celles qui ont décrites par Ørvig (1973) sur *Ischnacanthus gracilis*.

Les écailles sont moins aisées à attribuer. Est figurée une écaille de la tête portant une couronne à relief complexe (Pl. V, fig. 5). Les écailles du corps ont des proportions qui rappellent celles de *Gomphonchus* (Turner *et al.*, 1981, fig. 14C) mais aussi de certains Acanthodidae comme *Cheiracanthus latus* (Denison, 1979, fig. 31 A-C). Ces proportions sont toutefois assez générales pour les Acanthodiens. Une écaille des flancs (Pl. V, fig. 6) montre l'ornementation coronale formée de côtes peu nombreuses, assez fortes, en dépit de l'érosion évidente de la surface. Une autre écaille est également figurée en vue coronale (Pl. V, fig. 8) mais la couche superficielle de la couronne a été complètement détruite, laissant apparaître sur son pourtour des zones concentriques correspondant aux étapes de croissance de la couronne. Cette image permet d'apprécier le degré très important de destruction subi par certaines de ces écailles.

IV. - COMMENTAIRES SUR L'AGE DES GISEMENTS

Deux ensembles de données sont utilisés pour déterminer l'âge des deux sites: les Vertébrés eux-mêmes et les spores. Les Vertébrés d'Arville correspondent à des taxons connus dans la région des Brown Clee Hills de l'ouest de l'Angleterre. L'association *Althaspis leachi* + *Turinia pagei* met Arville en relation avec la partie inférieure de la biozone à *A. leachi*, redéfinie par Blieck & Janvier (1989, p. 154), dans la partie supérieure du Groupe de Ditton ("Dittonien supérieur", données originales *in* Ball & Dineley, 1961, Table I ; White, 1961 ; Turner, 1973, fig. 9). La même association se trouve à la base des Schistes et Grès de Vimy, partie supérieure de la Formation de Pernes en Artois (France ; *op. cit.*).

En Ardenne, le site d'Arville est situé dans la partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert, classiquement

attribuée au "Gedinnien supérieur" (Godefroid, 1982, p. 118-119). Néanmoins c'est de l'étude des spores par Steemans (1986, 1989 a-b) que proviennent la datation la plus précise et la corrélation à l'échelle internationale du Dévonien : le banc 15 d'Arville, 4 m sous le banc 19 à Vertébrés, a livré un assemblage de spores de la biozone MN (zone d'Oppel), phylozone Siβ, corrélée au Lochkovien supérieur (fig. 5). La datation par spores du gisement de Nonceveux ainsi que du sondage de Vimy 1971 (dénommé "Liévin") en France, amenait Steemans à envisager un recouvrement partiel des répartitions stratigraphiques des espèces *Rhinopteraspis crouchi* et *Althaspis leachi* (zone à *leachi* + *crouchi in* Streel *et al.*, 1987, fig. 4). Ceci a été contesté par Blieck & Janvier (1989, p. 147 et suiv.) notamment parce qu'on n'a jamais récolté *crouchi* et *leachi* ensemble, malgré les incertitudes de localisation stratigraphique tant en Angleterre qu'en Artois. Les arguments avancés n'ont pas convaincu Steemans (*in* Blieck & Janvier, 1989, p. 148 et 151). La description du matériel d'Arville et de Nonceveux nous donne l'occasion de poursuivre le débat.

En effet l'échantillon "Liévin" de Steemans (1986, 1989b) provient de deux niveaux du sondage de Vimy 1971 (à -277,65 m, et -274,75 ou 280,50 m ; Steemans, 1989b, p. 70 et 232 : phylozone Siβ) mais "il n'est pas possible de préciser où se situent ces échantillons dans la Formation de Pernes". Rappelons que la Formation de Pernes est redéfinie par Racheboeuf ed. (1986, notamment fig. 6-7) : elle constitue la partie supérieure, siliciclastique, du Groupe de Liévin d'âge Pridoli-Lochkovien, et regroupe ce qu'il était convenu d'appeler "Schistes et Grès de Pernes" et "Schistes et Grès de Vimy" (Blieck & Janvier, 1989, fig. 3). Au sondage de Vimy 1971, la base de la Formation de Pernes est à environ 65 m au-dessus de la base de la Formation de Liévin, elle-même rencontrée à -664,50 m. La base de la Formation de Pernes est donc à environ -600 m de profondeur (Racheboeuf ed., 1986, fig. 6-7). Or aux puits Vimy 1 et 1bis, situés à proximité immédiate du sondage de Vimy 1971, la base de la Formation de Pernes est à -622 m (base des "Schistes et Grès de Pernes" : Blieck & Janvier, 1989, fig. 3 d'après les logs originaux des Houillères du Bassin du Nord-Pas-de-Calais, transmis par M. J. Chalard). Dans ces puits, la cote -275 -280 m correspond à la partie supérieure de la Formation de Pernes, c'est-à-dire à la biozone à *A. leachi* des "Schistes et Grès de Vimy". Dans ces conditions, eu égard à la proximité géographique du sondage et des puits, il nous semble que les échantillons prélevés à -277,65 m et -274,75 ou 280,50 m dans le sondage de Vimy 1971 doivent être attribués à la biozone à *leachi* plutôt qu'à la biozone à *crouchi*. Ces échantillons ne peuvent donc pas être utilisés pour argumenter un recouvrement stratigraphique, même partiel, entre *R. crouchi* et *A. leachi*.

Autrement dit, c'est la datation palynologique de Nonceveux et Arville qui amène Steemans (*ibid.*) à émettre l'hypothèse que *R. crouchi* n'avait pas disparu quand *A. leachi* existait déjà (fig. 5). La révision du Ptéraspide de Nonceveux (*R. crouchi ?*) ne permet pas de réfuter cette hypothèse. Le même problème concerne les espèces *A. leachi* et *R. dunensis* à la base du Praguien (fig. 5) ; il devrait être résolu par une révision des faunes du "Siegenien" d'Allemagne (voir Blieck & Janvier, 1989).

En ce qui concerne Arville, un élément original de corrélation est fourni par *Leonodus*. Ces dents de Chondrichthyens à la morphologie bicuspide caractéristique ont été découvertes et décrites par Mader (1986) dans le Lochkovien-Praguien d'Espagne du nord et du nord-est (provinces de León, Palencia - Chaîne Cantabrique - et de Saragosse - Celtibérie), associées à une faune franchement marine dans des niveaux riches en Brachiopodes. Le lieu-type de l'espèce *L. carlsi* est situé à Maripló, dans la province de Saragosse, au sein de la Formation de Nogueras (d2aβ, "Gedinnien supérieur" : Mader, 1986, p. 33). Ceci renforce donc l'âge lochkovien fourni tant par les Agnathes (*Althaspis*, *Turinia*) que par les spores.

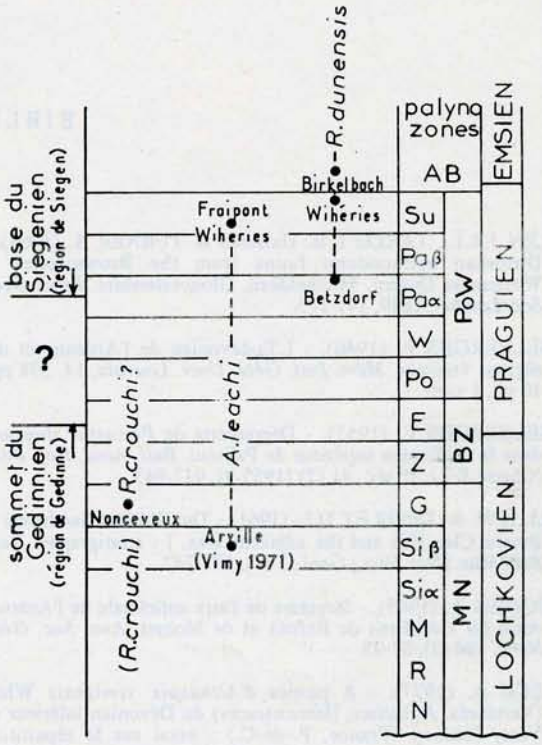


Fig. 5 - Emplacement des sites à Hétérostracés Pteraspidiformes de l'Ardenne et des régions limitrophes par rapport à l'échelle palynostratigraphique du Dévonien inférieur de Steemans (1989b, fig. 135 et 220, légèrement modifié).

Fig. 5. - Pteraspid heterostracan-bearing localities of Ardenne and neighbouring regions, plotted in the Lower Devonian spore-zonation of Steemans (1989b, fig. 135 and 220, slightly modified).

V. - CONCLUSION

Si les sites à Vertébrés sont rares dans le Dévonien entre la Manche et le Rhin, quelques uns offrent néanmoins un assemblage fossile assez diversifié. Arville est de ceux-là avec au moins 11 taxons reconnus. Certains correspondent à des espèces-index du Dévonien inférieur (*Althaspis leachi*, *Turinia pagei*), d'autres à des espèces renforçant la corrélation au Lochkovien (*Turinia polita*, *Leonodus* cf. *L. carlsi*). L'échantillon de microrestes ("ichthyolites" : dents et écailles) attribués à desAcanthodiens Ischnacanthidae indéterminés peut fort bien provenir d'espèces différentes. Aucune espèce nouvelle n'est décrite. Cependant il faut noter l'association d'éléments fauniques typiques de la province euraméricaine ("cephalaspid province" *sensu* Young, 1990), à savoir *Althaspis* et les Actinolepididae (ichthyofaciès II *sensu*

Blieck, 1982b), et d'un élément de la marge nord-ouest du Gondwana, *Leonodus*. Ce genre provient en effet d'Espagne (ichthyofaciès III *sensu* Blieck, 1982b) donc de ce qu'il était convenu d'appeler Armorica, un ensemble d'unités tectonostratigraphiques ("terranes") désormais rattachées au Gondwana (Morzadec *et al.*, 1988 ; Robardet *et al.*, 1990 ; Scotese & McKerrow, 1990). Cette association n'est donc pas en défaveur d'une proximité géographique des blocs continentaux Euramerica et Gondwana au moins au Dévonien inférieur.

Remerciements. - L'étude du matériel d'Arville n'a été possible que grâce à nos collègues P. Sartenaer et P. Bultynck du Département de Paléontologie de l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique à Bruxelles, qui nous ont autorisés à l'emprunter. D. Nolf nous a également aidés au moment du débitage et de l'emprunt des pièces. Celles-ci avaient été extraites de la carrière d'Arville en 1982 et 1985 par MM. P. Stainier, G. Wouters et Clerbout. Les clichés photographiques des planches et de la figure 4 ont été réalisés par S. Laroche et L. Merlette (Paris). F. Meilliez et I. Cibaj (Villeneuve d'Ascq) nous ont fourni les renseignements concernant quelques sites prometteurs (p. 2). P. Steemans (Liège) a donné des précisions sur le site de Nonceveux dont le matériel fossile a été emprunté grâce à l'obligeance de P. Simonet (Liège).

BIBLIOGRAPHIE

ALLEN J.R.L., TARLO L.B. Halstead & TURNER S. (1968). - Dittonian ostracoderm fauna from the Brownstones of Wilderness Quarry, Mitcheldean, Gloucestershire. *Proc. Geol. Soc. London*, 1649, 141-153.

ASSELBERGHS E. (1946). - L'Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, 14, 598 pp., 10 pl., 1 carte.

ASSELBERGHS E. (1955). - Découverte de *Pteraspis dunensis* dans le Gédinnien supérieur de Paliseul. *Bull. Acad. Roy. Belg. (Classe Sci.)*, 5° sér., 41 (2) [1955-9], 937-943.

BALL H.W. & DINELEY D.L. (1961).- The Old Red Sandstone of Brown Clee Hill and the adjacent area, I : stratigraphy. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 5 (7), 177-242.

BEUGNIES A. (1985). - Structure de l'aire anticlinale de l'Ardenne entre les méridiens de Bertrix et de Mohret. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 104 (2), 87-95.

BLIECK A. (1977). - A propos d'*Althaspis vimiensis* White (Vertébrés, Agnathes, Hétérostracés) du Dévonien inférieur de Vimy-Fresnoy (France, P.-de-C.) : essai sur la répartition géographique et stratigraphique du genre *Althaspis*. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 97 (2), 115-122.

BLIECK A. (1980). - Le genre *Rhinopteraspis* Jaekel (Vertébrés, Hétérostracés) du Dévonien inférieur : systématique, morphologie, répartition. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 4° sér., 2, C (1), 25-47.

BLIECK A. (1982a). - Les Hétérostracés (Vertébrés, Agnathes) du Dévonien inférieur du Nord de la France et du Sud de la Belgique (Artois-Ardenne). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 105 (1), 9-23.

BLIECK A. (1982b). - Les grandes lignes de la biogéographie des Hétérostracés du Silurien supérieur-Dévonien inférieur dans le domaine nord-atlantique. *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.*, 38, 283-316.

BLIECK A. (1984). - Les Hétérostracés Pteraspidiformes, Agnathes du Silurien-Dévonien du Continent nord-atlantique et des blocs avoisinants : révision systématique, phylogénie, biostratigraphie, biogéographie. *Cah. Paléont.*, CNRS édit., Paris, 200 pp., 81 fig.

BLIECK A., BRICE D., FEIST R., GUILLOT F., MAJESTE-MENJOULAS C. & MEILLIEZ F. (1988). - The Devonian of France and Belgium. *In :* McMILLAN N.J., EMBRY A.F. & GLASS D.J. eds., Devonian of the World (Proc. II Intern. Symp. Devonian System, Calgary, 1987), *Can. Soc. Petrol. Geol.*, Mem. 14, I, 359-400.

BLIECK A. & JAHNKE H. (1980). - Pteraspiden (Vertebrata, Heterostraci) aus den Unteren Siegener Schichten und ihre stratigraphischen Konsequenzen. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh., 159 (3), 360-378.

BLIECK A. & JANVIER P. (1989). - Vertébrés Agnathes du Dévonien inférieur de l'Artois (Pas-de-Calais, France) : implications biostratigraphiques. *Ann. Paléont. (Vert.-Invert.)*, 75 (3), 125-167.

BOUROZ A. (1960). - La structure du Paléozoïque du Nord de la France au Sud de la Grande Faille du Midi. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 80 (2), 101-112.

BROTZEN F. (1936). - Beiträge zur Vertebratenfauna des westpodolischen Silurs und Devons. I : *Protaspis arnelli* n.sp. und *Brachipteraspis* n.gen. *latissima* ZYCH. *Kungl. Svensk. Vetenskapsakad. Ark. Zool.*, 28, A (22), 1-52.

DENISON R. (1978) .- Placodermi. *In :* SCHULTZE H.-P. ed., *Handbook of Paleoichthyology*, G. Fischer Verlag, Stuttgart & New York, vol. 2, 128 pp., 94 fig.

DENISON R. (1979). - Acanthodii. *In :* SCHULTZE H.-P. ed., *Handbook of Paleoichthyology*, G. Fischer Verlag, Stuttgart & New York, vol. 5, 62 pp., 35 fig.

FRAIPONT C. (1908). - Description d'un nouveau *Pteraspis* du Gedinnien Belge et note sur un remarquable bouclier ventral de *Pteraspis crouchi* (Lank.) des Schistes Taunusiens. *Ann. Soc. Géol. Belg., Mém.*, 35, 3-5.

GODEFROID J. (1982). - Gedinnian lithostratigraphy and biostratigraphy of Belgium. Historical subdivisions and brachiopod biostratigraphy. A synopsis. *In :* ZIEGLER W. & WERNER R. eds., On Devonian stratigraphy and palaeontology of the Ardenno-Rhenish Mountains and related Devonian matters. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 55, 97-134.

GODEFROID J. & STAINIER P. (1988). - Les Formations de Vireux et de Chooz (Emsien inférieur et moyen) au bord sud du Synclinorium de Dinant entre les villages d'Olloy-sur-Viroin (Belgique) à l'ouest et de Chooz (France) à l'est. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Sci. Terre*, 58, 95-173.

GODEFROID J., STAINIER P. & STEEMANS P. (1982). - Gedinnian and Siegenian lithostratigraphy and biostratigraphy of Belgium. *In :* PLODOWSKI G., WERNER R. & ZIEGLER W. eds., *Field meeting on Lower and Lower Middle Devonian stages in the Ardenno-Rhenish type area. Guidebook.* I.U.G.S./ S.D.S. publ., 3-79.

GOUJET D. (1984). - Les Poissons Placodermes du Spitsberg : Arthrodires Dolichothoraci de la Formation de Wood Bay (Dévonien inférieur). *Cah. Paléont.*, C.N.R.S. édit., Paris, 284 pp., 114 fig., 30 pl.

GOUJET D. & BLIECK A. (1979). - LesVertébrés de l'Assise des Schistes et Grès de Pernes (Dévonien du Nord de la France). *Ann. Soc. Géol. Nord*, 98 (4), 263-278.

GRAULICH J.-M. (1975). - Le sondage de Bolland. *Serv. Géol. Belg., Prof. Pap.*, 9, 38 pp., 1 pl.

GROSS W. (1957). - Mundzähne und Hautzähne der Acanthodier und Arthrodiren. *Palaeontographica* A, 109 (1-2), 1-40.

GROSS W. (1967). - Über Thelodontier Schuppen. *Palaeontographica* A, 127, 1-67.

KARATAJUTE-TALIMAA V.N. (1978). - Telodonty Silura i Devona SSSR i Spitsbergena [Silurian and Devonian thelodonts of the USSR and Spitsbergen]. Mokslas, Vilnius, 334 pp., 42 fig., 55 pl. [En Russe].

LANKESTER E.R. (1868). - The fishes of the Old Red Sandstone of Britain. Part I - The Cephalaspidae. *Palaeontographical Soc. Monogr.*, London, 62 pp., 14 pl. [1868-70].

LERICHE M. (1925). - Note complémentaire sur le "*Pteraspis*" de Wihéries (*P. dunensis* F. Roemer). *Bull. Soc. Belge Géol. Pal. Hydrol.*, 34, 75-84.

MADER H. (1986). - Schuppen und Zähne von Acanthodiern und Elasmobranchiern aus dem Unter-Devon Spaniens (Pisces). *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, 28, 59 pp., 18 fig., 1 tab., 7 pl.

MEILLIEZ F. (1989). - Importance de l'évènement calédonien dans l'allochtone ardennais ; essai sur une cinématique paléozoïque de l'Ardenne dans la Chaîne Varisque. Thèse Doct. Etat Sci. Univ. Maine, Le Mans, 518 pp. [ronéotypée].

MORZADEC P., PARIS F., PLUSQUELLEC Y., RACHEBOEUF P. & WEYANT M. (1988). - Devonian stratigraphy and paleogeography of the Armorican Massif (western France). *In* : McMILLAN N.J., EMBRY A.F. & GLASS D.J. eds., Devonian of the World (Proc. II Intern. Symp. Devonian System, Calgary, 1987), *Can. Soc. Petrol. Geol.*, Mem. 14, I, 401-420.

ØRVIG T. (1961). - Notes on some early representatives of the Drepanaspida (Pteraspidomorphi, Heterostraci). *Ark. Zool.*, 2, 12 (33), 515-535.

ØRVIG T. (1973). - Acanthodian dentition and its bearing on the relationships of the group. *Palaeontographica* A, 143 (1-6), 119-150.

RACHEBOEUF P.R. ed. (1986). - Le Groupe de Liévin : Pridoli-Lochkovien de l'Artois (N France). Sédimentologie - paléontologie - stratigraphie. *Coll. Biostratigr. Paléoz.*, Univ. Bret. Occid. édit., Brest, 3, 215 pp., 40 fig., 37 pl.

RAYNAUD J. (1942). - Un nouveau gîte fossilifère dans le Dévonien inférieur des environs de Nonceveux (Bordure orientale du bassin de Dinant). *Ann. Soc. Géol. Belg., Bull.*, 65, 84-87.

ROBARDET M., PARIS F. & RACHEBOEUF P.R. (1990). - Palaeogeographic evolution of southwestern Europe during Early Palaeozoic times. *In* : McKERROW W.S. & SCOTESE C.R. eds., Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography (Symp. Oxford, 1988). *Geol. Soc., London, Mem.*, 12, 411-419.

SCHMIDT Wo. (1976). - Der Rest eines actinolepididen Placodermen (Pisces) aus der Bohrung Bolland (Emsium, Belgien). *Mém. Expl. Cartes Géol. Min. Belg.*, 14, 23 pp.

SCOTESE C.R. & McKERROW W.S. (1990). - Revised world maps and introduction. *In* : McKERROW W.S. & SCOTESE C.R. eds., Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography (Symp. Oxford, 1988), *Geol. Soc., London, Mem.*, 12, 1-21.

STEEMANS P. (1981). - Etude stratigraphique des spores dans les couches de transition "Gedinnien-Siegenien" à Nonceveux et à Spa (Belgique). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 104, 41-59.

STEEMANS P. (1986). - Palynostratigraphie de l'Eodévonien. Thèse Doct. Sci. (Sci. géol. minéral.) Univ. Liège, 2 vol., 408 pp., 47 pl. [ronéotypée].

STEEMANS P. (1989a). - Paléogéographie de l'Eodévonien ardennais et des régions limitrophes. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 112 (1), 103-119.

STEEMANS P. (1989b). - Etude palynostratigraphique du Dévonien inférieur dans l'ouest de l'Europe. *Mém. Expl. Cartes Géol. Min. Belg.*, 27, 453 pp., 221 fig., 47 pl..

STENSIÖ E. (1945). - On the head of certain Arthrodires. II: On the cranium and cervical joint of the Dolichothoraci (Acanthaspida). *Kungl. Svensk. Vetenskapsakad. Handl.*, ser. 3, 22 (1), 1-70.

STREEL M., HIGGS K., LOBOZIAK S., RIEGEL W. & STEEMANS P. (1987). - Spore stratigraphy and correlation with faunas and floras in the type marine Devonian of the Ardenne-Rhenish regions. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 50, 211-229.

TARLO L.B. Halstead (1964). - Psammosteiformes (Agnatha) - A review with descriptions of new material from the Lower Devonian of Poland. I: General part. *Palaeontol. Polonica*, 13, 1-135.

TURNER S. (1973). - Siluro-Devonian thelodonts from the Welsh Borderland. *Jl. Geol. Soc.*, 129 (6), 557-584.

TURNER S., JONES P.J. & DRAPER J.J. (1981). - Early Devonian thelodonts (Agnatha) from the Toko Syncline, western Queensland, and a review of other Australian discoveries. *Bur. Min. Res. Jl. Austral. Geol. Geoph.*, 6, 51-69.

WHITE E.I. (1938). - New Pteraspids from South Wales. *Quart. Jl. Geol. Soc.*, 94, 85-115.

WHITE E.I. (1956). - Preliminary note on the range of pteraspids in western Europe. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, 32 (10), 1-10.

WHITE E.I. (1960). - Notes on pteraspids from Artois and the Ardenne. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, 36 (1), 1-16.

WHITE E.I. (1961). - The Old Red Sandstone of Brown Clee Hill and the adjacent area. II : Palaeontology. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 5 (7), 243-310.

WHITE E.I. (1973). - Form and growth in *Belgicaspis* (Heterostraci). *Palaeontographica* A, 143 (1-6), 11-24.

YOUNG G.C. (1990). - Devonian vertebrate distribution patterns and cladistic analysis of palaeogeographic hypotheses. *In* : McKERROW W.S. & SCOTESE C.R. eds., Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography (Symp. Oxford, 1988), *Geol. Soc. London, Mem.* 12, 243-255.

EXPLICATIONS DES PLANCHES

PLANCHE IV. - Microrestes de Vertébrés d'Arville (Belgique), partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert, Lochkovien.
Spécimens de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.
Chaque trait-échelle représente 1 mm.

PLATE IV. - Vertebrate microremains from Arville (Belgium), lower Saint-Hubert Formation, Lochkovian.
Specimens of the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.
Each scale-bar equals 1 mm.

Fig. 1. - *Weigeltaspis* sp., tessère isolée, vue de la couronne (n° P 5095).

Fig. 1. - Weigeltaspis sp., isolated tessera, coronal view, n° P 5095.

Fig. 2. - Osteostraci gen. et sp. indet., fragment d'os dermique ornementé, vue externe (n° P 5096).

Fig. 2. - Osteostraci gen. et sp. indet., ornamented fragmentary dermal bone, external view, n° P 5096.

Fig. 3-8. - *Turinia pagei*, écailles isolées.

Fig. 3-8. - Turinia pagei, isolated scales.

3-5. - Ecailles de transition, vues latérales (avant à droite, n° P 5097-5099).

3-5. - Transitional scales, lateral view (fore tip at right, n° P 5097-5099).

6. - Ecaille des flancs n° P 5100, vue latérale (avant à droite).

6. - Flank scale n° P 5100, lateral view (fore tip at right).

7-8. - Ecailles des flancs n° P 5101-5102, en vue verticale de 3/4 (7 : avant à gauche) et vue externe de la couronne (8 : avant de l'écaille à droite, avec le mucron caractéristique des Thélodontes).

7-8. - Flank scales n° P 5101-5102, in 3/4 vertical view (7 : fore at left) and external view of the crown (8 : fore at right, with the mucron typical for thelodonts).

Fig. 9. - *T. pagei* ?, écaille possible d'un repli natatoire, n° P 5103, vue de la couronne (avant à gauche).

Fig. 9. - T. pagei ?, possible scale of a fin (pinnal scale, n° P 5103), coronal view (fore at left).

Fig. 10-12. - *Turinia polita*, écailles de transition isolées (avant à gauche).

Fig. 10-12. - Turinia polita, isolated transitional scales (fore at left).

10-11. - Même spécimen n° P 5104, vues verticale de 3/4 (10) et latérale (11).

10-11. - Same specimen n° P 5104, 3/4 vertical (10) and lateral (11) views.

12. - Vue latérale, n° P 5105.

12. - Lateral view, n° P 5105.

Fig. 13. - *Nikolivia* sp. 1, écaille isolée (avant à gauche), vue de la couronne, n° P 5106.

Fig. 13. - Nikolivia sp. 1, isolated scale (fore at left), coronal view, n° P 5106.

Fig. 14-16. - *Nikolivia* sp. 2, écailles isolées.

Fig. 14-16. Nikolivia sp. 2, isolated scales.

14. - Vue de la couronne (avant à droite, n° P 5107).

14. - Coronal view (fore at right, n° P 5107).

15. - Vue latérale (avant à droite, n° P 5108).

15. - Lateral view (fore at right, n° P 5108).

16. - Vue de la couronne (avant à gauche, n° P 5109).

16. - Coronal view (fore at left, n° P 5109).

PLANCHE V - Microrestes de Vertébrés d'Arville (Belgique), partie inférieure de la Formation de Saint-Hubert, Lochkovien.
Spécimens de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.
Chaque trait-échelle représente 1 mm.

PLATE V - Vertebrate microremains from Arville (Belgium), lower Saint-Hubert Formation, Lochkovian.
Specimens of the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.
Each scale-bar equals 1 mm.

Fig. 1-2. - *Leonodus* cf. *L. carlsi*, dents fragmentaires isolées.

Fig. 1-2. - Leonodus cf. L. carlsi, isolated fragmented teeth.

1. - Vue de face, n° P 5110.

1. - Front view, n° P 5110.

2. - Vue latérale, n° P 5111.

2. - Lateral view, n° P 5111.

Fig. 3-8. - Ischnacanthidae gen. et sp. indet.

Fig. 3-8. - Ischnacanthidae gen. et sp. indet.

3. - Spirale dentaire, vue latérale, n° P 5114.

3. - Tooth whorl, lateral view, n° P 5114.

4. - Fragment postérieur de mâchoire inférieure, n° P 5115.

4. - Posterior part of a lower jaw, n° P 5115.

5. - Ecaille de la tête, vue externe de la couronne, n° P 5116.

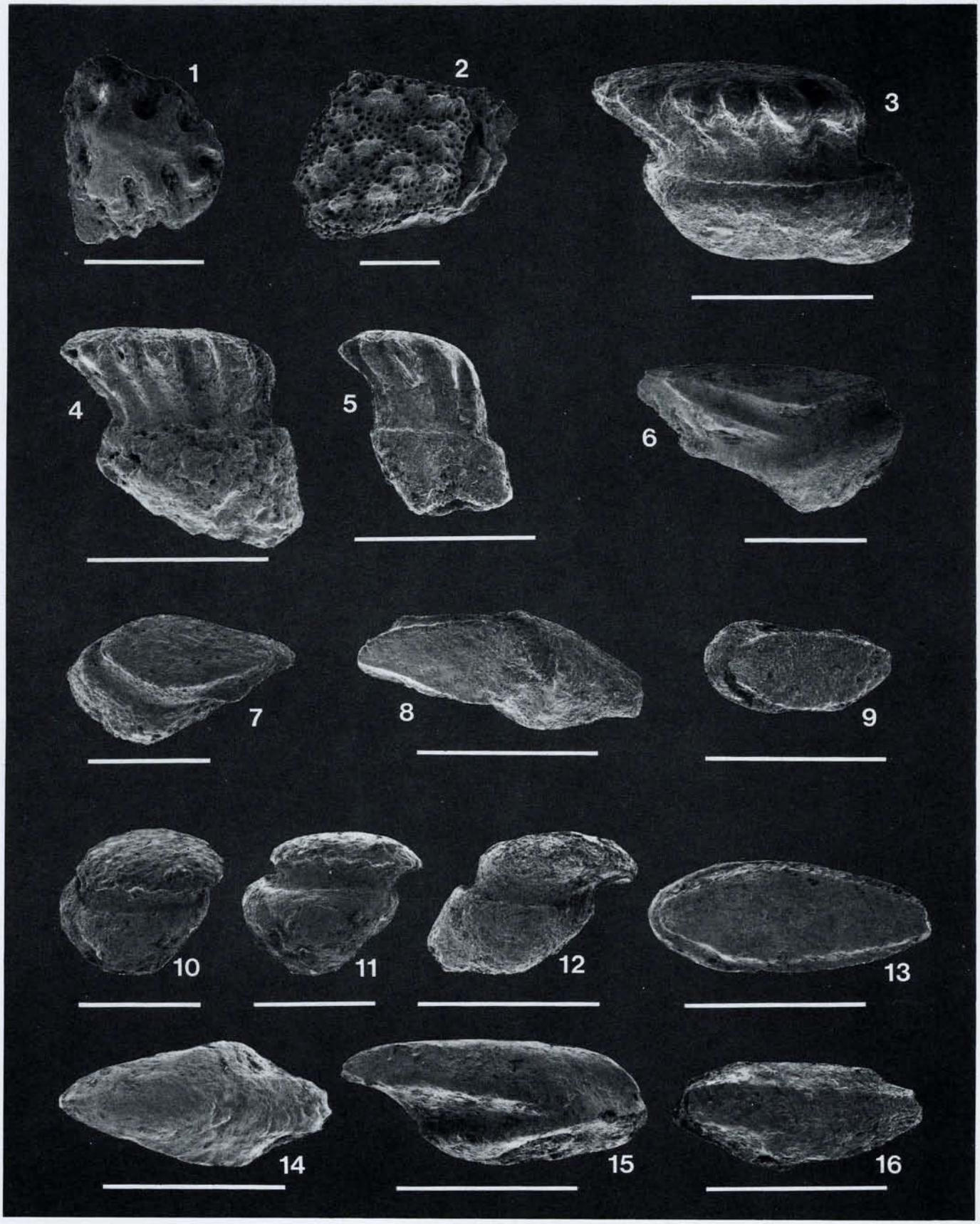
5. - Head scale, coronal view, n° P 5116.

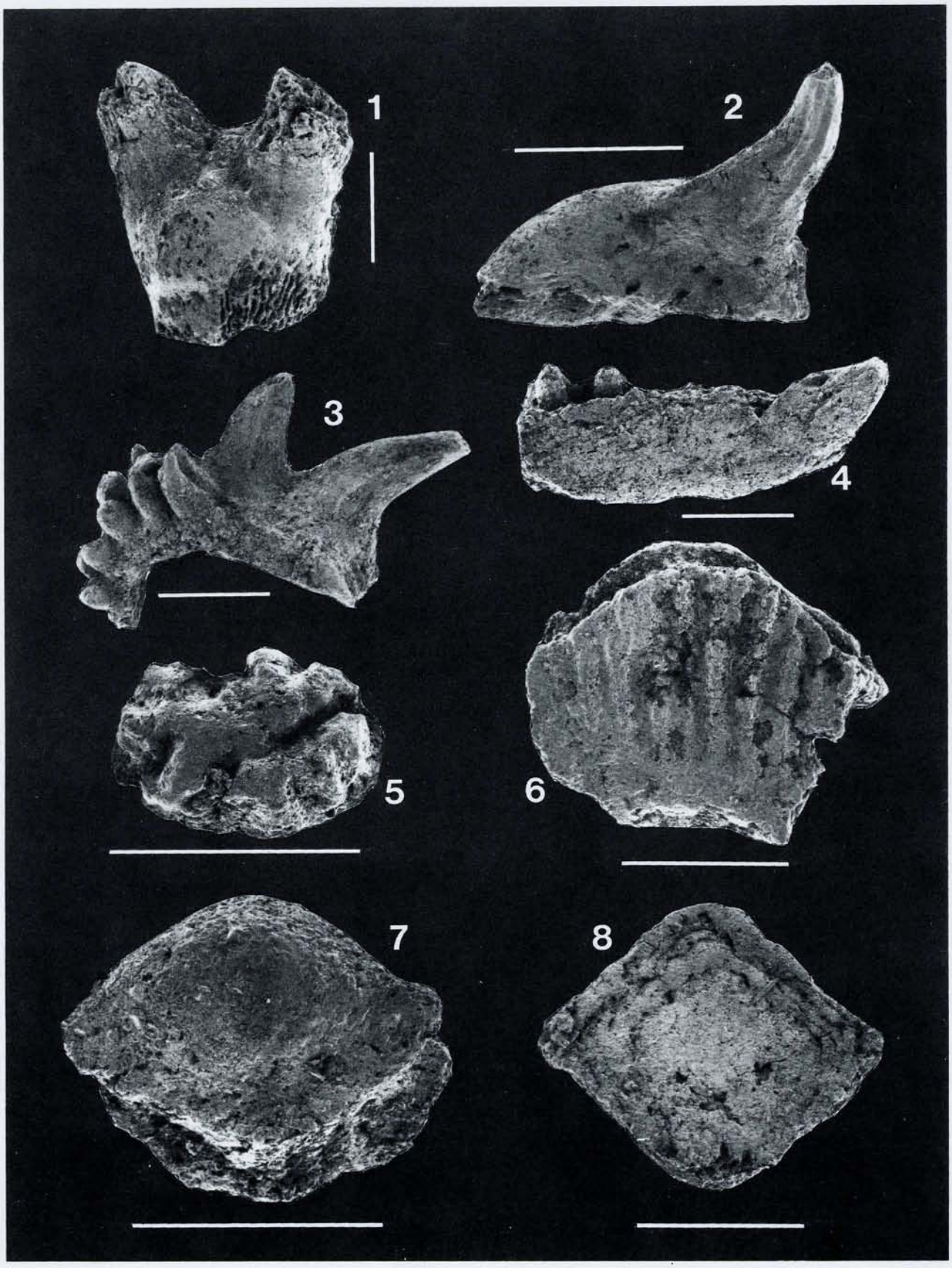
6-7. - Ecailles des flancs, vue de la couronne (6 : l'avant est en haut, n° P 5117), vue de la base (7 : l'avant est en haut, n° P 5118).

6-7. - Flank scales, coronal view (6 : fore tip at top, n° P 5117), and basal view (7 : fore tip at top, n° P 5118).

8. - Ecaille des flancs, n° P 5119, vue de la couronne abrasée laissant apparaître les zones d'accroissement.

8. - Flank scale, n° P 5119, view of the worn crown showing zones of growth.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16


1
2
3
4
5
6
7
8