

Un nouveau genre de Pteraspidiiformes (Vertebrata, Heterostraci) de la Formation de Wood Bay (Dévonien inférieur, Spitsberg)

Vincent Noël PERNÈGRE

UMR 8569 Muséum-CNRS, Département Histoire de la Terre,
USM 0203, Muséum national d'Histoire naturelle,
8 rue Buffon, F-75231 Paris cedex 05 (France)

Pernègre V. N. 2003. — Un nouveau genre de Pteraspidiiformes (Vertebrata, Heterostraci) de la Formation de Wood Bay (Dévonien inférieur, Spitsberg). *Geodiversitas* 25 (2) : 261-272.

RÉSUMÉ

Spitsbergaspis prima n. gen., n. sp. est un nouveau représentant de l'ordre des Pteraspidiiformes, présent uniquement au Spitsberg dans la division faunique de Sigurd fjellet (base de la Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur). Ce nouveau genre présente des caractères originaux tels qu'une ornementation qui varie sur un même disque (dorsal ou ventral), une absence d'épine dorsale ainsi qu'un schéma particulier des canaux sensoriels au niveau du disque dorsal. Après discussion et comparaison de nombre d'autres caractères présents chez *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. avec ceux d'autres Pteraspidiiformes, il apparaît que *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. est un représentant basal des Protaspididae encore proche par certains de ses caractères des Pteraspididae.

ABSTRACT

A new Pteraspidiiformes genus (Vertebrata, Heterostraci) from the Wood Bay Formation (Lower Devonian, Spitsbergen).

Spitsbergaspis prima n. gen., n. sp. is a new representative of the Pteraspidiiformes; it is present only in Spitsbergen, in the Sigurd fjellet faunal division which represents the base of the Wood Bay Formation (Lower Devonian). This new genus presents original characters such as an ornamentation that changes on the same disc (dorsal and ventral), a lack of dorsal spine and a special pattern of its sensory line canals on the dorsal disc. After discussion and comparison of numerous characters with those of other Pteraspidiiformes, it appears that *Spitsbergaspis* n. gen. is a representative of the family Protaspididae but closely related to some representatives of the family Pteraspididae.

MOTS CLÉS

Pteraspidiiformes,
Protaspididae,
Dévonien inférieur,
Formation de Wood Bay,
Spitsberg,
nouveau genre,
nouvelle espèce.

KEY WORDS

Pteraspidiiformes,
Protaspididae,
Lower Devonian,
Wood Bay Formation,
Spitsbergen,
new genus,
new species.

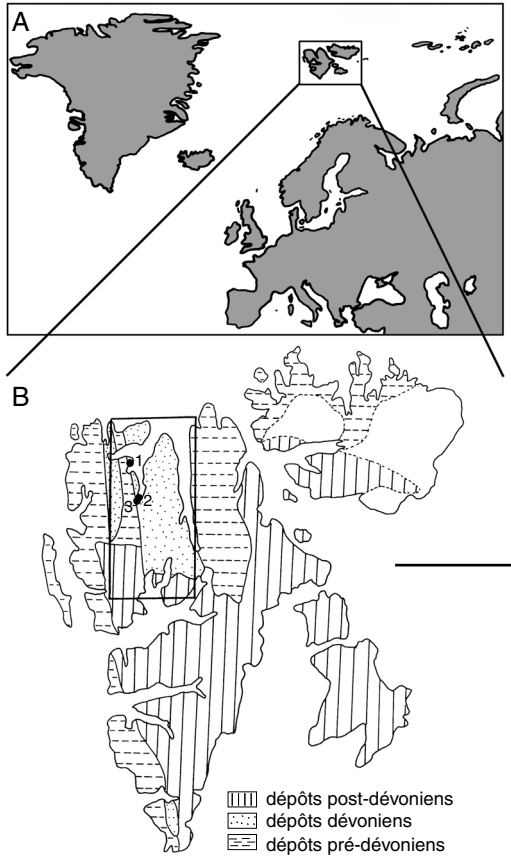


FIG. 1. — A, localisation de l'archipel du Svalbard par rapport à l'Europe; B, carte géologique simplifiée du Spitsberg, localisation de la Formation de Wood Bay dans l'encadré, d'après Goujet (1984); localisation des gisements: 1 (A₁), 2 (B IV), 3 (B II). Échelle: B, 100 km.

INTRODUCTION

La première description d'un représentant des Pteraspidiiformes dans la Formation de Wood Bay a été faite par Lankester (1884) qui plaçait alors celui-ci au sein du genre *Scaphaspis* (*Scaphaspis nathorstii* Lankester, 1884). Ce sera Woodward (1900) qui reconnaîtra la nature ptéraspidiforme de cette forme et qui la placera dans le genre *Pteraspis* sous le nom *Pteraspis nathorstii* (Lankester, 1884). Cette forme est à nouveau introduite dans la littérature par White (1935) qui en fait un genre à part: *Doryaspis* White, 1935. Føyn & Heintz (1943) confirment cette

nouvelle attribution. À partir de ce moment, quelques travaux vont permettre d'appréhender la diversité des Pteraspidiiformes de la Formation de Wood Bay. En 1960, Natasha Heintz définit deux nouveaux taxons, *Pteraspis minor* et *Pteraspis lyktenensis* Heintz, 1960, puis en 1967 elle définit formellement le taxon *Doryaspis nathorstii* (Lankester, 1884). De même en 1962, elle publiera une note préliminaire sur un nouveau genre, *Gigantaspis* Heintz, 1962. En 1983, une nouvelle forme est définie comme représentant du genre *Zascinaspis* Stensjö, 1958: *Zascinaspis laticephala* Blicek & Goujet, 1983.

Depuis lors, aucune nouvelle forme n'a été décrite et l'étude de la faune de la Formation de Wood Bay a été peu avancée à l'exception d'une publication sur la répartition stratigraphique des genres présents (Blicek *et al.* 1987). Il existe donc à l'heure actuelle trois genres nommés de Pteraspidiiformes dans la Formation de Wood Bay: *Doryaspis* (White 1935; Obruchev 1964; Heintz 1967), *Gigantaspis* (Føyn & Heintz 1943; Heintz 1962) et *Zascinaspis* (Blicek & Goujet 1983).

Notre travail se fonde sur du matériel inédit, récolté lors de l'expédition MNHN-CNRS de 1969. À partir de l'étude de ce matériel, nous définissons dans la division de base de la Formation de Wood Bay un Pteraspidiiforme d'un genre nouveau, représenté de manière abondante dans les gisements. La totalité du matériel est conservée dans les collections du Département Histoire de la Terre du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous la référence MNHN, SVD.

ABRÉVIATIONS

CNRS Centre national de la recherche scientifique ;
 MNHN Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ;
 SVD sigle utilisé par le Département Histoire de la Terre pour « Svalbard, Dévonien ».

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les échantillons étudiés proviennent du Spitsberg, la principale île de l'archipel norvégien du Svalbard (Fig. 1A). Ils ont été récoltés lors de l'expédition MNHN-CNRS de 1969 dans des grès

fins (voire silteux) de couleur rouge-brunâtre. Ils ont été recueillis pour leur majorité dans la région située à l'ouest du Woodfjord, vers le sommet du mont Sigurd et sur son flanc sud-est. Il s'agit de terrains faisant partie de la base de la Formation de Wood Bay (Føyn & Heintz 1943 ; Friend & Moody-Stuart 1972), correspondant à la division faunique de Sigurdfjellet (Goujet 1984).

La Formation de Wood Bay, d'âge dévonien inférieur, est essentiellement représentée par des séries gréseuses présentes au nord-ouest du Spitsberg, dans un fossé d'effondrement (graben) d'orientation nord-sud (Fig. 1B). Elle est d'âge Praguien basal à eifélien basal (Friend 1961 ; Friend & Moody-Stuart 1972). Ainsi la division faunique de Sigurdfjellet ne représenterait que le Praguien de base (Blicek 1984 ; Blicek *et al.* 1987).

Le matériel disponible était en grande partie non préparé, les spécimens ont donc été dégagés au micromarteau pneumatique et ont été le plus souvent observés à l'aide d'une loupe binoculaire. Certains ont été préparés à l'acide chlorhydrique à 10 % afin d'attaquer entièrement l'os et ensuite réaliser des moulages élastomères en positif des spécimens MNHN, SVD 976 et 740. Pour l'étude du système sensoriel, la couche d'os basal a été usée mécaniquement à l'aide d'une brosse métallique et les observations ont été réalisées à la loupe binoculaire et sous anisol. Toutes les figures au trait utilisées dans ce travail ont été réalisées à partir d'une chambre claire.

SYSTEMATIQUE

Classe HETEROSTRACI Lankester, 1868
Ordre PTERASPIDIFORMES Berg, 1940
Sous-ordre PTERASPIDINA Janvier, 1996
Famille PROTASPIDIDAE Janvier, 1996

Genre *Spitsbergaspis* n. gen.

ESPÈCE TYPE. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp.

ETYMOLOGIE. — Du Spitsberg, île principale du Svalbard (archipel norvégien) d'où provient le matériel étudié ; et de *-aspis* (latin) : bouclier.

DIAGNOSE. — Une seule espèce étant connue pour ce genre, on se référera donc à la diagnose de cette dernière.

Spitsbergaspis prima n. sp.

(Figs 2-7)

HOLOTYPE. — Un fragment antérieur de disque dorsal en vue externe (MNHN, SVD 970), montrant l'ornementation caractéristique de l'espèce (Fig. 2E).

ETYMOLOGIE. — De *primus*, *a*, *um* (latin) : premier, car il s'agit de la première et seule espèce décrite pour ce genre.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ. — Le matériel étudié est composé uniquement de plaques dermiques isolées représentées par 61 spécimens. On peut observer une variation de taille plus ou moins importante selon les individus, ce qui suppose la présence possible de quelques juvéniles (SVD 774, 1521, 726, 1532). Aucune écaille du tronc n'a encore été observée. Cette forme est présente dans les niveaux de base de la Formation de Wood Bay, affleurant près du sommet du mont Sigurd et sur son flanc sud-est (numéros de localité B II et B IV). Un spécimen provient aussi de la bordure sud de Sjövernbukta (localité numérotée A₁₁). Tous ces gisements appartiennent à la division faunique de Sigurdfjellet.

SPÉCIMENS ÉTUDIÉS. — MNHN, SVD 717-719, 725-732, 740, 742, 749-754, 756, 759, 760, 762-764, 774, 775, 777, 778, 964-970, 976-978, 1504, 1506, 1517, 1520, 1521, 1526, 1531-1534, 1539, 1540, 1542, 1547-1549, 1552, 1553, 1556, 1558, 1559.

FAUNE ASSOCIÉE. — Les Pteraspidiformes associés sont : *Doryaspis* sp., *Gigantaspis* sp. et une nouvelle forme encore non identifiée dans le gisement B IV (toutes ces formes faisant partie d'une étude globale débütée avec ce travail).

DIAGNOSE. — Pteraspidiforme aplati dorso-ventralement. Ceinture orbito-pinéale continue. Ouvertures branchiales très postérieures en bout de plaque branchiale. Plaques branchiales présentant une lamelle ventrale large et une lamelle dorsale étroite. Les commissures transversales des canaux sensoriels du disque dorsal, sur la seconde moitié du disque, sont arquées. Ornementation variable sur les disques dorsal et ventral. Pas de processus antérieur sur les plaques orbitaires, mais un processus postérieur long. Absence d'épine dorsale. Le canal médio-dorsal rejoint le canal pinéal dans la plaque pinéale.

DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

Spitsbergaspis prima n. gen., n. sp. est une espèce relativement large et aplatie dorso-ventralement. Son canal pinéal passe dans la plaque pinéale ce qui fait de ce genre un représentant des Pteraspidina (*sensu* Janvier 1996). Les orbites sont orientées en oblique vers la face dorsale de l'animal.

TABLEAU 1. — Dimensions en cm des plaques majeures de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp.

		Largeur	Longueur	Largeur/longueur
Disques ventraux	intervalle	3,4-4,9	3,9-6,5	0,79
	moyenne	4,1	5,2	
	effectif	10	8	
Disques dorsaux	intervalle	4,1-5,0	4,1-4,7	1,05
	moyenne	4,6	4,4	
	effectif	7	6	
Plaques rostrales	intervalle	3,2-3,8	1,3-1,7	2,43
	moyenne	3,4	1,4	
	effectif	8	11	

Cette forme présente, comme la plupart des Pteraspidoformes, une carapace céphalo-thoracique composée de 10 plaques principales, cinq plaques sur le bouclier dorsal (Fig. 7A) et au moins cinq (les plaques de la région orale étant manquantes) sur le bouclier ventral (Fig. 7B). Ce sont, pour le bouclier dorsal : les plaques rostrale, pinéale, les deux orbitaires et le disque dorsal, et pour le bouclier ventral : les deux plaques postorales latérales (ou plaques orogoniales), le disque ventral et les deux plaques branchiales. Contrairement à la majorité des représentants des Pteraspidoformes, les plaques branchiales de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. sont considérées comme faisant partie du bouclier ventral et non du dorsal, du fait que leur lamelle ventrale est surdéveloppée en comparaison à la dorsale (Fig. 7). Les canaux du système sensoriel du disque dorsal montrent le schéma typique des Pteraspidoformes : deux paires de canaux longitudinaux reliées par trois paires de commissures transversales (Fig. 7A) (Blicek 1984 : 17). Il n'y a ni épine dorsale ni plaques cornuales chez cette espèce.

Bouclier dorsal

Plaque rostrale. Il s'agit d'une plaque plus large que longue (Tableau 1), ce qui confère aux individus un aspect trapu. Son bord antérieur est très convexe et le postérieur presque rectiligne, légèrement concave latéralement au contact avec les plaques orbitaires (Fig. 2A). Les tubercules présents sur les rides de dentine sont légèrement plus nombreux sur les bords et les rides sont parallèles au bord postérieur de la plaque.

La lamelle récurrente (ou lamelle ventrale préorale) présente un petit relief médian de forme arrondie (Figs 2B ; 5B). De chaque côté de ce dernier, l'ornementation de cette lamelle est composée d'alignements de tubercules qui passent progressivement à des rides tuberculées sur les bords externes.

Les canaux supra-orbitaires traversent la plaque longitudinalement et sont légèrement arqués, présentant une seule branche chacun avec de petites ramifications vers les pores (une dizaine pour chacun des deux canaux ; Fig. 5A).

Plaque pinéale. Le primordium de la plaque pinéale est situé sur l'avant de celle-ci (Fig. 2C). Le bord antérieur est droit et le bord postérieur convexe s'inscrit dans le disque dorsal. Ses bords latéraux sont droits, en contact avec les plaques orbitaires : on a une ceinture orbito-pinéale continue caractéristique des Pteraspidoformes (sensu Janvier 1996). L'ornementation en rides de dentine est concentrique, parallèle aux bords postérieur et latéraux. Les pores du canal pinéal sont visibles : ce dernier, issu des deux plaques orbitaires, passe légèrement en arrière du primordium. On observe également une autre série de pores d'un autre canal, en arrière du premier : il s'agit du canal médio-dorsal qui rejoint le canal pinéal (Fig. 6A). Cette espèce présente donc un schéma unique de tracé de canaux sensoriels dans sa plaque pinéale au sein des Pteraspidoformes (Fig. 7A).

Plaque orbitaire. La plaque orbitaire est étroite et possède un long processus postérieur légèrement

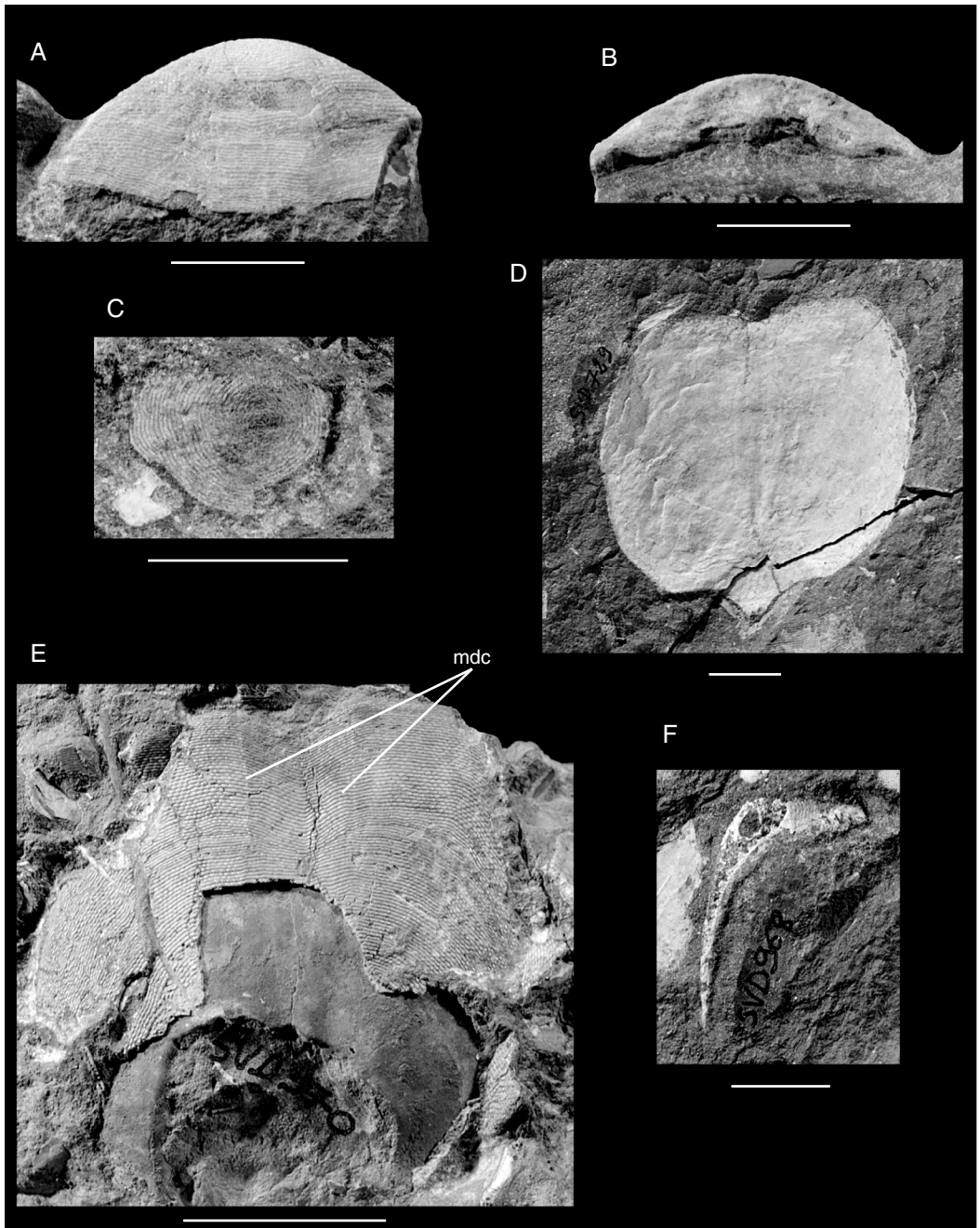


FIG. 2. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur, Spitsberg ; **A**, plaque rostrale en vue dorsale (MNHN, SVD 967) ; **B**, lamelle récurrente de la plaque rostrale (MNHN, SVD 967) ; **C**, plaque pinacéale incomplète en vue dorsale (MNHN, SVD 754) ; **D**, disque dorsal complet en vue ventrale (MNHN, SVD 729) ; **E**, disque dorsal incomplet en vue dorsale, holotype (MNHN, SVD 970), partie avant ; **F**, plaque orbitaire en vue dorsale (MNHN, SVD 968). Abréviation : **mdc**, canal médiodorsal. Echelles : 10 mm.

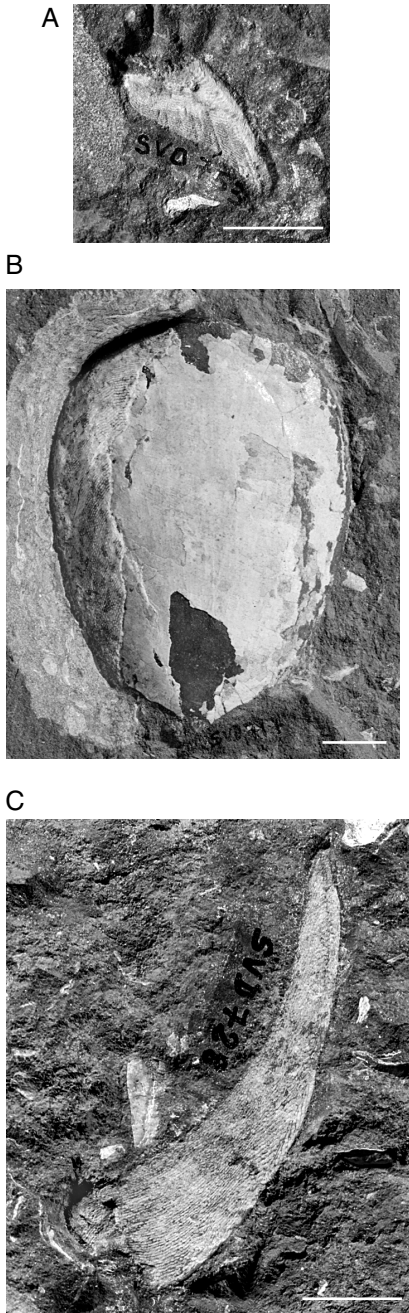


FIG. 3. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur, Spitsberg ; **A**, plaque orogoniale (ou postorale latérale) incomplète en vue dorsale (MNHN, SVD 753) ; **B**, disque ventral en vue ventrale (MNHN, SVD 717) ; **C**, plaque branchiale en vue ventrale (MNHN, SVD 728). Échelles : 10 mm.

arqué et son processus médian se prolonge jusqu'à la plaque pinéale. Chose peu commune chez les Pteraspidoformes, son processus antérieur est inexistant (Fig. 2F). L'ornementation est longitudinale sur le processus postérieur. Sur notre unique spécimen, on ne peut pas observer les canaux du système sensoriel, du fait de l'altération des couches cancellaire et superficielle de l'os.

Disque dorsal. Le disque dorsal est presque aussi large que long (Tableau 1), légèrement convexe, marqué à l'avant par une encoche pinéale faible mais large (Fig. 2D). Son ornementation de rides de dentines concentriques tuberculées est différente selon les zones du disque considérées, suivant un plan axial antéro-postérieur : on constate une absence de tubercules au centre, des tubercules prononcés de forme ovoïde plus latéralement et des tubercules plus effilés vers les bords de la plaque (Fig. 4A). On compte environ quatre rides de dentine par millimètre. Les bords latéraux du disque dorsal divergent légèrement dans la première moitié du disque puis convergent dans la seconde. Son bord postérieur est rectiligne avec une forte projection postérieure qui, en quelque sorte, « remplace » l'épine dorsale, absente sur cette forme (Figs 2D ; 6B).

Les canaux sensoriels latéraux principaux sont proches des bords du disque dorsal et semblent pouvoir se prolonger dans les plaques orbitaires. Les trois paires de commissures transversales sont arquées et groupées dans la moitié postérieure du disque (Fig. 5C, D). Les canaux médio-dorsaux sont parallèles sur le tiers antérieur du disque, puis convergent jusqu'à leur contact avec les deux commissures transversales postérieures. Les canaux médio-dorsaux divergent ensuite dans la pointe postérieure du disque (Fig. 5E).

Bouclier ventral

Plaque branchiale. La forme générale de la plaque branchiale est celle d'un triangle très allongé (plaque environ quatre fois plus longue que large ; Fig. 3C). Sur son bord latéral externe convexe, les rides sont orientées en diagonale par rapport au bord et, sur le reste de la plaque, elles sont longitudinales (Fig. 4B). Son bord postérieur délimite

la partie ventrale de l'ouverture branchiale. Le bord antérieur se termine en pointe (Fig. 3C). La lamelle dorsale est étroite, diminuant de largeur vers l'avant de la plaque. L'ornementation de cette face est sublongitudinale, les rides pouvant passer légèrement sur la face ventrale. Le bord postérieur de la face dorsale délimite l'ouverture branchiale dans sa partie dorsale.

Plaque postorale latérale (ou plaque orogoniale).

Elle est de forme quasi triangulaire avec des angles arrondis. L'ornementation est composée de rides de dentine qui longent les bords de la plaque en contact avec d'autres plaques et s'incurvent sur le bord externe (Fig. 3A). Le canal latéral principal ventral, issu du disque ventral, se prolonge dans cette plaque car on observe des pores externes au niveau des rides de dentine de la couche externe de l'os (Fig. 5D).

Disque ventral. De forme générale en écu, ce disque est légèrement plus bombé que le disque dorsal. Sa largeur maximale se situe dans sa moitié antérieure et le primordium est en position très postérieure. Ses bords postérieurs forment une pointe en V caractéristique (Fig. 3B). Il s'agit d'un disque légèrement plus long que large (Tableau 1), présentant le même schéma d'ornementation variable que le disque dorsal.

L'absence du canal postoral sur l'avant de ce disque suggère la présence d'une plaque ou d'une rangée de plaques postorales, dans la(les)quelle(s) passerait alors ce canal. Il semble que sur le disque ventral une paire de canaux longe les bords latéraux et qu'ils se rencontrent au niveau de la pointe du bord postérieur. Toutefois, malgré une usure mécanique de la couche basale du spécimen MNHN, SVD 1504a, l'observation du système sensoriel reste fragmentaire et incertaine. Ces canaux passent dans les plaques postorales au niveau de la zone antérieure du disque (Fig. 7B).

DISCUSSION ET COMPARAISONS

Les principaux caractères qui font de cette forme un nouveau genre sont :

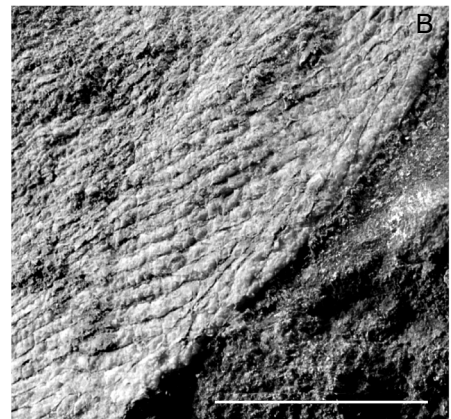
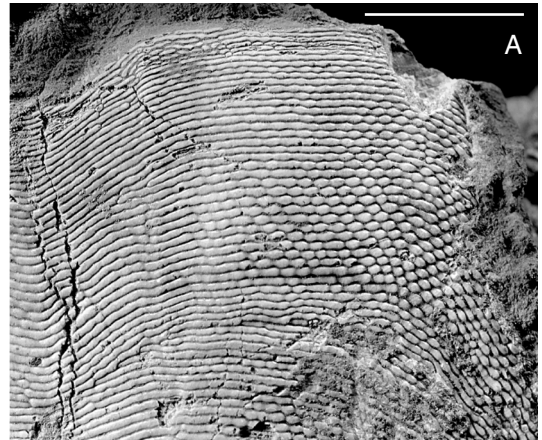


FIG. 4. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur, Spitsberg ; **A**, détail de l'ornementation d'un demi-disque dorsal, holotype (MNHN, SVD 970), partie avant droite ; **B**, détail de l'ornementation du bord externe de la lamelle ventrale de la plaque branchiale (MNHN, SVD 736). Échelles : 5 mm.

- son ornementation caractéristique variable sur ses disques dorsal et ventral ;
- la forme de ses plaques branchiales qui présente un schéma relativement nouveau au sein des Protaspidiidae : une face ventrale de forme triangulaire, associée à une face dorsale de largeur réduite et une ouverture branchiale délimitée par les bords postérieurs de la plaque. On peut rapprocher cette forme de plaque branchiale de celle du Psammosteidae *Drepanaspis gemuendenensis* Schlutër, 1887 (Gross 1963 : fig. 5) ;

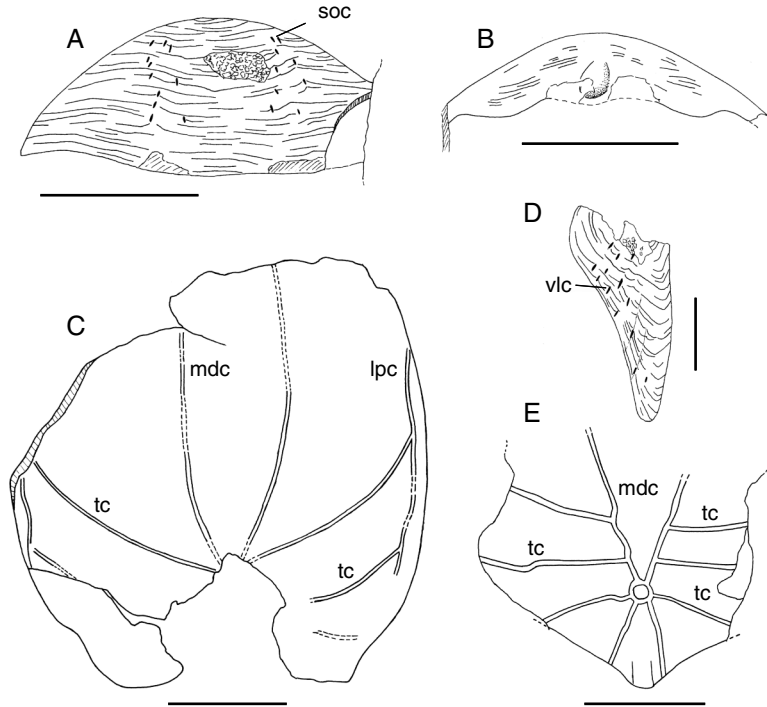


FIG. 5. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur, Spitsberg ; **A**, plaque rostrale avec vue des pores du système sensoriel (MNHN, SVD 967) ; **B**, lamelle récurrente de la plaque rostrale (MNHN, SVD 967) ; **C**, disque dorsal incomplet avec le détail des canaux du système sensoriel (MNHN, SVD 777) ; **D**, plaque orogoniale avec vue des pores du système sensoriel (MNHN, SVD 731). Abréviations : **lpc**, canal latéral principal ; **mdc**, canal médiodorsal ; **soc**, canal supra-orbitaire ; **tc**, commissure transversale ; **vlc**, canal ventral latéral. Échelles : A-C, E, 10 mm ; D, 5 mm.

- les commissures transversales du disque dorsal sont très postérieures et fortement arquées ;
- un tracé des canaux sensoriel unique au niveau de la plaque pinéale.

La forme des plaques orbitaires de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. avec un long processus postérieur associé à l'absence de processus antérieur (Fig. 2F) ainsi qu'une ceinture orbito-pinéale continue ne se retrouve que dans trois genres de Pteraspidoformes : *Stegobrachiaspis* Elliott, 1983, *Unarkaspis* Elliott, 1983 et peut-être *Gigantaspis* (Heintz 1962 ; Blicek 1984). Ces derniers présentent aussi une encoche pinéale faible sur leur disque dorsal. Cependant, le rostre d'*Unarkaspis* (Elliott 1983 ; Blicek 1984) et *Gigantaspis* (Heintz 1962 ; Blicek 1984) est beaucoup plus long que celui de notre nouvelle espèce

(*Gigantaspis isachseni* Heintz, 1962 : LaR/LoR = 1,3 et *Unarkaspis schultzei* Elliott, 1983 : LaR/LoR = 1,1, contre 2,4 environ pour la nouvelle espèce ; Tableau 1 ; indices des mesures d'après Blicek 1984). Quant à *Stegobrachiaspis*, la présence d'une épine dorsale de grande taille associée à des plaques cornuales quasi rectangulaires permet aussi de le distinguer de *Spitsbergaspis* n. gen. qui ne présente ni plaque cornuale ni épine dorsale.

Les plaques branchiales, avec un bord dorsal très réduit et un fort développement en largeur de la face ventrale, constituent un point commun entre *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. et *Zascinaspis laticephala* (Blicek & Goujet 1983), au même titre que leur aplatissement dorso-ventral. En outre, ces deux espèces présentent

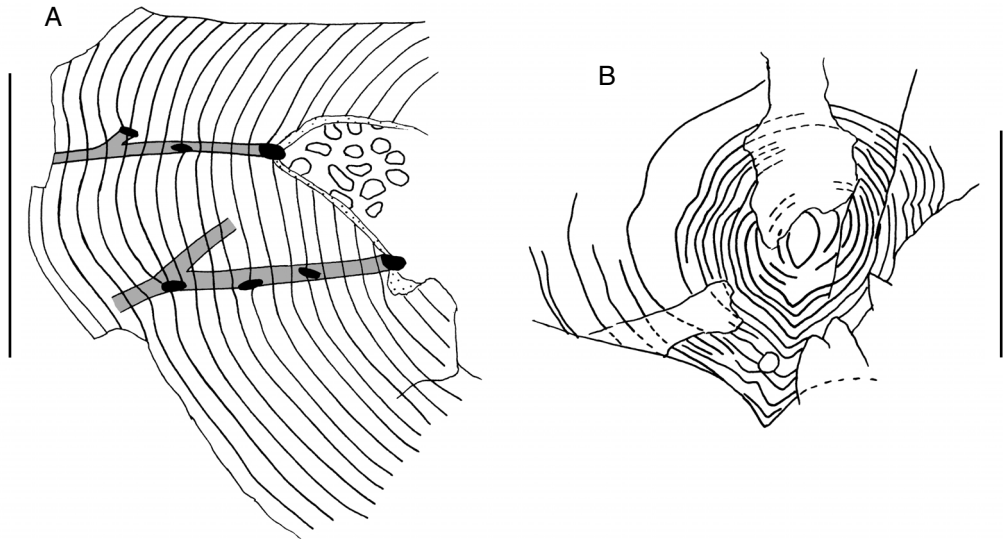


FIG. 6. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur, Spitsberg ; **A**, partie de la plaque pinéale avec vue des pores et des canaux (sous alcool) du système sensoriel, partie gauche (MNHN, SVD 754) ; **B**, zone postérieure d'un disque dorsal, montrant l'absence complète d'épine dorsale (MNHN, SVD 740). Échelles : A, 2 mm ; B, 10 mm.

aussi une ouverture branchiale externe délimitée par les bords postérieurs de la plaque branchiale. Cependant, d'autres caractères ne permettent pas un rapprochement plus étroit de ces deux formes, comme par exemple l'ornementation de leurs plaques branchiales qui est fondamentalement différente, ou encore l'absence complète d'épine dorsale ou de processus antérieur sur les plaques orbitaire de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp.

De plus, l'ornementation de cette nouvelle espèce présente sur ses disques dorsal et ventral différents aspects originaux : au niveau de l'axe médian des disques, les rides de dentine sont pratiquement lisses tandis que lorsqu'on s'en éloigne, des tubercules de forme ovoïde font leur apparition sur ces mêmes rides et sont de plus en plus nombreux et prononcés. On peut donc parler « d'ornementation variable » suivant les zones des disques (Fig. 4A). Sur un autre genre de Pteraspidiiformes, *Psephaspis* Ørvig, 1961, il semble qu'il existe aussi une sorte « d'ornementation variable » suivant les zones des principales plaques de la carapace céphalo-thoracique (Ørvig 1961 ; Denison 1968). Mais celle-ci est bien moins régulière et prononcée que celle que l'on

observe sur la nouvelle espèce. De plus, les plaques connues de *Psephaspis* ont des rapports topographiques bien différents de ceux des plaques de la nouvelle espèce. Cette « ornementation variable » de *Spitsbergaspis* n. gen. ne résulte pas de l'usure d'une plaque (frottement de l'animal sur un fond par exemple) du fait qu'on la retrouve aussi bien sur les disques ventraux que dorsaux et avec la même répartition.

Les disques ventraux de *Spitsbergaspis prima* n. gen, n. sp. considérés comme étant des individus juvéniles (petite taille des disques MNHN, SVD 726, 774, 1521, 1532) ont les mêmes formes que les adultes : le bord postérieur forme un V caractéristique et la largeur maximale est dans la première moitié du disque. Cependant, les rides de dentine visibles semblent lisses : l'ornementation différentielle qui caractérise cette espèce serait donc acquise tardivement au cours du développement (Denison 1973).

La morphologie du disque dorsal de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. (Fig. 2D) présente de nombreux points communs avec celle de *Cyrtaspidichthys ovata* Whitley, 1940 synonyme de *Cyrtaspis ovatus* Bryant, 1932 (Bryant 1932 :

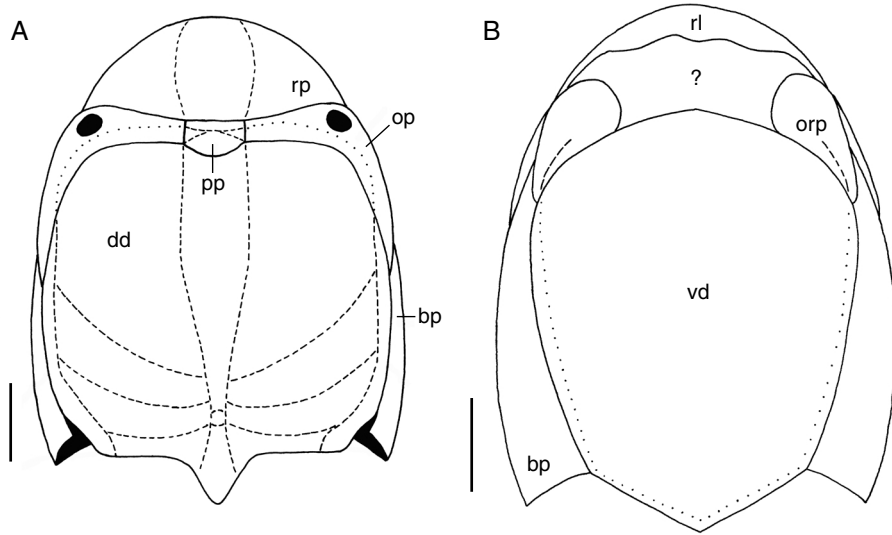


FIG. 7. — *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., Formation de Wood Bay, Dévonien inférieur, Spitsberg ; **A**, reconstruction du bouclier dorsal ; **B**, reconstruction du bouclier ventral. Abréviations : **bp**, plaque branchiale ; **dd**, disque dorsal ; **op**, plaque orbitaire ; **orp**, plaque orogoniale ; **pp**, plaque pinéale ; **rl**, lamelle récurrente ; **rp**, plaque rostrale ; **vd**, disque ventral. Échelles : 10 mm.

pl. VI, fig. 1). Quant à la morphologie du disque ventral (Fig. 3B), elle présente des similitudes avec celle de *Cyrtaspis papillatus* Bryant, 1933 (Bryant 1933 : pl. XV, fig. 2). L'ornementation du genre *Cyrtaspidichthys* Whitley, 1940 étant, elle aussi, composée de rides de dentine comportant des tubercules ovoïdes prononcés. Cependant, elle n'est pas variable : les tubercules occupent la totalité des rides des deux boucliers (ventral et dorsal). En outre, le genre *Cyrtaspidichthys* (synonyme de *Cyrtaspis* Bryant, 1932) possède des plaques branchiales, bien que très développées, ne présentant pas de distinction dans le développement des lames entre face dorsale et face ventrale (Bryant 1933 : pl. XVI, fig. 1) contrairement à *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp.

Le système sensoriel dorsal de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., avec ses trois commissures transversales très postérieures sur le disque dorsal et son canal pinéal traversant la plaque pinéale (Fig. 7A), peut être comparé à des schémas observés chez quelques autres Protaspididae (Blieck 1984), notamment *Europrotaspis* White, 1961 ou *Protaspis* Bryant, 1933. Cependant, la nouvelle forme diffère de ce schéma par le parallélisme de

ses canaux médio-dorsaux dans la zone antérieure du disque dorsal (Fig. 2E), le schéma présent au sein des autres Protaspididae étant le plus souvent de type divergent (Blieck 1984 : figs 47C, D, 49B, C, 52A). Par contre, les caractères les plus forts pour rapprocher *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. des autres représentants des Protaspididae est l'absence complète de plaques cornuales et la projection en bout de bouclier de l'ouverture branchiale.

La forme aplatie dorso-ventralement de *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp. avec des orbites orientées vers la face dorsale du bouclier (SVD 968 ; Fig. 7A) permet de suggérer que ce dernier se déplaçait préférentiellement vers le fond, au même titre que ce qui a été proposé pour *Zascinaspis laticephala* par Blieck & Goujet (1983). Bien que la nageoire caudale reste inconnue chez cette espèce, le bouclier trapu et profilé (aplatissement dorso-ventral) et ses ouvertures branchiales en bout de bouclier (rôle de propulseurs par « jet d'eau ») permet de suggérer qu'il devait s'agir d'un genre ayant un mode de vie de type actif, pratiquant une nage souvent proche du fond, plutôt qu'un type passif, c'est-à-dire posé

ou enfoncé dans un fond sableux, comme par exemple ce qui a été proposé pour le genre *Ctenaspis* Kiaer, 1930 (cyathaspidiforme à bouclier ventral fortement convexe et sans plaques cornuales ; Dineley 1976).

CONCLUSION

Cette étude a permis, à partir de matériel inédit, de définir un nouveau genre de Pteraspidiiformes présent dans la Formation de Wood Bay au Spitsberg. Cela porte à quatre le nombre de genres décrits au sein de cette dernière. Il s'agit de : *Doryaspis* (White 1935 ; Heintz 1967), *Gigantaspis* (Føyn & Heintz 1943 ; Heintz 1962), *Zascinaspis* (Blieck & Goujet 1983) et maintenant *Spitsbergaspis* n. gen. Ainsi, nos observations et comparaisons nous amènent à situer la nouvelle espèce, *Spitsbergaspis prima* n. gen., n. sp., au sein des Pteraspidina (canal pinéal dans la plaque pinéale, *sensu* Janvier 1996) et dans la famille des Protaspididae (plaques cornuales absentes et ouverture branchiale en bout de bouclier), tout en sachant qu'il s'agit d'un genre partageant certains de ses caractères avec quelques représentants des Pteraspididae (comme des plaque orbitaires avec un long processus postérieur et une absence de processus antérieur, une largeur réduite de la lamelle dorsale de la plaque branchiale). Les Protaspididae, dans leur ensemble, se rencontrent dans des terrains stratigraphiquement plus récents que ceux de *Spitsbergaspis* n. gen., ce qui nous permet de suggérer que *Spitsbergaspis* n. gen. partage probablement un ancêtre commun encore proche avec les membres de la famille des Pteraspididae, du fait de certains caractères partagés (plaques branchiales avec une faible lamelle dorsale) notamment avec *Zascinaspis* ou *Gigantaspis*.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à D. Goujet (MNHN), qui m'a donné accès au matériel étudié et qui a suivi l'évolution de mon travail de bout en bout. Je remercie aussi P. Janvier (MNHN) et

A. Blieck (USTL, Villeneuve d'Ascq) avec qui j'ai eu maintes discussions, permettant ainsi de mettre l'accent sur de nouvelles voies de descriptions et comparaisons. Je n'oublie pas non plus de remercier les personnes qui ont participé à la réalisation technique de ce travail, à savoir D. Serrette (MNHN) qui a réalisé les nombreuses prises de vue, P. Loubry (MNHN) qui m'a initié à la gestion numérique d'images, et les rapporteurs, A. Blieck et un anonyme.

RÉFÉRENCES

- BLIECK A. 1984. — Les Hétérostracés ptéraspidiformes : Systématique, phylogénie, biogéographie. *Cahiers de Paléontologie (section Vertébrés)*, 199 p.
- BLIECK A. & GOUJET D. 1983. — *Zascinaspis latecephala* nov. sp. (Agnatha, Heterostraci) du Dévonien inférieur du Spitsberg. *Annales de Paléontologie* 69: 43-56.
- BLIECK A., GOUJET D. & JANVIER P. 1987. — The vertebrate stratigraphy of the lower Devonian (Red Bay Group and Wood Bay Formation) of Spitsbergen. *Modern Geology* 11: 197-217.
- BRYANT W. L. 1932. — Lower Devonian fishes of Bear tooth Butte, Wyoming. *Proceedings of the American Philosophical Society* 71: 225-254.
- BRYANT W. L. 1933. — The fish fauna of Bear Tooth Butte, Wyoming. *Proceedings of the American Philosophical Society* 72: 285-314.
- DENISON R. H. 1968. — Middle Devonian fishes from the Lemhi Range of Idaho. *Fieldiana, Geology* 16: 269-288.
- DENISON R. H. 1973. — Growth and wear of the shield in Pteraspididae (Agnatha). *Palaeontographica* 143: 1-10.
- DINELEY D. L. 1976. — New species of *Ctenaspis* (Ostracodermi) from the Devonian of Arctic Canada, in CHURCHER C. S. (ed.), *Essays on Palaeontology in Honour of Loris Shano Russell*. Royal Ontario Museum, Toronto: 26-44.
- ELLIOTT D. K. 1983. — New Pteraspididae (Agnatha, Heterostraci) from the lower Devonian of Northwest Territories, Canada. *Journal of Vertebrate Paleontology* 2: 389-406.
- FØYN S. & HEINTZ A. 1943. — The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitsbergen VIII. The English, Norwegian, Swedish expedition 1939. *Norges Svalbard og Ishavs Undersøkelser, Skrifter* 85: 1-51.
- FRIEND P. F. 1961. — The Devonian stratigraphy of North and central Vestspitsbergen. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society* 33: 77-118.
- FRIEND P. F. & MOODY-STUART M. 1972. — Sedimentation of the Wood Bay Formation (Devonian)

- of Spitsbergen: regional analysis of a late orogenic basin. *Norsk Polarinstitutt, Skrifter* 57: 5-77.
- GOUJET D. 1984. — Les poissons Placodermes du Spitsberg. Arthrodières Dolichothoraci de la formation de Wood Bay (Dévonien inférieur). *Cahiers de Paléontologie (section Vertébrés)*, 284 p.
- GROSS W. 1963. — *Drepanaspis gemuendenensis* Schlüter neuuntersuchung. *Palaeontographica* 121: 133-155.
- HEINTZ N. 1960. — Two new species of the genus *Pteraspis* from the Wood Bay Series in Spitsbergen. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen, X. *Norsk Polarinstitutt, Skrifter* 117: 3-13
- HEINTZ N. 1962. — *Gigantaspis*, a new genus of fam. Pteraspidae from Spitsbergen. *Norsk Polarinstitutt-Årbok* (1960): 22-27.
- HEINTZ N. 1967. — The pteraspid *Lyktaspis* n. g. from the Devonian of Vestspitsbergen, in ØRVIG T. (ed.), *Current Problems of Lower Vertebrates Phylogeny*, Nobel Symposium IV, Stockholm: 13-29.
- JANVIER P. 1996. — *Early Vertebrates*. Oxford University Press, Oxford, 393 p.
- LANKESTER E. R. 1884. — Report on fragments of fossils fishes from the Palaeozoic strata of Spitsbergen. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 20 (9): 1-6.
- OBRUCHEV D. V. 1964. — [Subclass Heterostraci (Pteraspides)], in ORLOV D. V. (ed.), [*Fundamentals of Paleontology*], I, A, 11, *Agnatha and Pisces*. Izdatel'stvo, Nauka, Moscou: 45-82 (en Russe).
- ØRVIG T. 1961. — Notes on some early representatives of the Drepanaspida (Pteraspidomorphi, Heterostraci). *Arkiv för Zoologi* 12: 515-535.
- WHITE E. I. P. D. 1935. — The ostracoderm *Pteraspis* Kner and the relationships of the agnathous vertebrates. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 225: 381-457.
- WOODWARD A. S. 1900. — Notes on fossil fish-remains collected in Spitsbergen by the Swedish arctic expedition, 1898. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 4: 1-7.

Soumis le 24 septembre 2001 ;
accepté le 23 mai 2002.