

## LES HETEROSTRACES (VERTEBRES, AGNATHES) DU DEVONNIEN INFÉRIEUR DU NORD DE LA FRANCE ET DU SUD DE LA BELGIQUE (ARTOIS-ARDENNE) <sup>1</sup>

par

Alain BLIECK <sup>2</sup>

(4 figures et 1 planche)

**RESUME.**- Les 35 localités du Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne qui ont fourni des Hétérostracés ou des indices d'Hétérostracés sont passées en revue. La révision de l'ensemble du matériel permet de proposer une biozonation depuis le sommet du Gédinnien inférieur jusque dans l'Emsien. Les faunes concernées sont replacées dans leur contexte paléogéographique en bordure du bloc brabançon du continent nord-atlantique.

**ABSTRACT.**- 35 localities from the Lower Devonian of Artois-Ardenne have yielded heterostracans or only traces of heterostracans. These localities are reviewed and the revision of the specimens leads to a vertical zonation from the Upper Lower Gedinnian up to the Emsian. The faunal assemblages are then placed in the L. Devonian palaeogeography, along the shore of the Brabant Massif of North-Atlantis.

### I.- INTRODUCTION

La synthèse paléontologique et biostratigraphique qui est présentée ici tente de faire le point sur la répartition horizontale et verticale des Hétérostracés ("Ptéraspidés" *sensu lato*) de France et de Belgique. Les données sont déjà anciennes puisque la première notification remonte à Dewalque (1875). Depuis cette date, on compte plus de 50 publications ayant trait au sujet (découverte de sites, description des faunes, utilisation en biostratigraphie, etc.). Quelques récoltes récentes (à Pernes en 1973 ; à Liévin et Wihéries en 1978) sont venues compléter la révision des collections de diverses institutions (Mons, Bruxelles, Leuven, Liège, Lille, Douai, Paris).

Les gisements fossilifères se situent tous dans le Dévonien inférieur soit du synclinorium de Dinant (bord Nord en Belgique et son prolongement occidental en Artois ; bord Sud en France-Belgique), soit des abords du Massif de Stavelot (en Belgique ; mais les gisements des environs de Zweifall dans les Hautes Fagnes, en Allemagne, seront également mentionnés), soit enfin du synclinorium de Charleville-Eifel (en Belgique)(\*). En tout, quelques 35 points fossilifères sont passés en revue dont deux dans des roches métamorphiques !

Le matériel est dans l'ensemble peu abondant, souvent fragmenté, en "gisements diffus" et provient soit d'affleurements très ponctuels soit de puits de mines et de sondages (en Artois). C'est l'étude détaillée de

l'ensemble des macro- et des micro-fossiles qui apporte le plus d'éléments pour les corrélations biostratigraphiques. Celles-ci s'appuient d'une part sur les Hétérostracés, pour lesquels une biozonation avait été proposée dès 1956 par White, d'autre part sur la faune associée de Vertébrés (Thélodontes, Ostéostracés, Acanthodians, Arthrodières), d'Invertébrés et de Plantes (cf. Goujet & Blicck, 1979 ; Blicck & Jahnke, 1980).

La région concernée correspond à un même ensemble structural, l'Artois-Ardenne ; c'est une zone-clé pour la biostratigraphie du Dévonien inférieur parce qu'elle est proche des séries-types des "Lower Old Red Sandstones" de Grande-Bretagne et qu'elle offre une suite de biozones depuis le Gédinnien inférieur jusqu'à l'Emsien.

#### Abréviations :

- BMNH : British Museum (Natural History), Department of Palaeontology, London (GB)  
FPM : Faculté Polytechnique de Mons (B)  
GLNW : Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld (D)  
GPIMG : Geologisch.-Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Göttingen (D)

<sup>1</sup> Communication présentée le 7 octobre 1981. Manuscrit déposé le 8 octobre 1981.

<sup>2</sup> Institut de Paléontologie, Museum National d'Histoire Naturelle, LA 12 du CNRS, 8, rue Buffon, F-75005 Paris.

(\*) A l'heure actuelle, aucun site n'a été signalé dans le Dévonien inférieur de l'Oesling, au Luxembourg.

- IRSN : Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles (B)  
 LAG : Laboratorium Algemene Geologie, Leuven (B)  
 LPA : Laboratoire de Paléontologie Animale, Université de Liège (B)  
 MGL : Musée Gosselet, Lille (F)  
 MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie, Paris (F)

### LES GISEMENTS ET LEURS FAUNES

Dans ce qui suit, ont été répertoriées toutes les localités connues à Hétérostracés, y compris celles pour lesquelles on ne dispose que de quelques indices. Les numéros renvoient à la carte-figure 1. Les nombres entre parenthèses qui suivent le nom de chaque gisement renvoient à la liste bibliographique (par ordre chronologique). Puis sont indiqués, dans l'ordre :

- la carte géologique où se trouve le gisement (à 1/50000 pour la France ; à 1/40000 pour la Belgique)
- la nature du site (carrière, sondage, puits)
- la nature lithologique du niveau fossilifère
- son âge
- la liste faunique avec l'institution où se trouvent les spécimens (ou simplement la référence bibliographique où sont cités les indices fauniques).

#### A. BORD NORD DU SYNCLINORIUM DE DINANT

##### AA. ARTOIS.

##### 1. Samer (Pas-de-Calais) (29)

- Boulogne-sur-mer 1/50000
- sondage de la Compagnie Française des Pétroles (Normandie), à - 149 m
- alternance de schistes gréseux et micacés rouges ou verts et de grès fin, gris verdâtre, micacé (équivalent des Schistes et Grès de Pernes, Gédinnien supérieur)
- Delattre *et al.* (1967, p. 225) signalent "quelques débris de *Pteraspis*"

##### 2. Dennebroeucq (Pas-de-Calais)

- coin commun des feuilles Desvres, Fruges, Lillers et St. Omer 1/50000
- petite carrière au Nord de la route de Reclinghem à Dennebroeucq, rive droite de la Lys (inaccessible : construction)
- argile indurée grise à gris-vert avec des passées d'argile calcaire et d'argile à nodules ferrugineux = "Schistes de Dennebroeucq", équivalent des Schistes et Grès de Pernes (Gédinnien supérieur) (Goujet, comm. pers.)
- quelques fragments de plaques et écailles de Pteraspidoformes et un fragment d'aiguillon d'Acanthodien, évoquant ceux des Schistes et Grès de Pernes (spécimens BMNH)

##### 2. Vincly (Pas-de-Calais) (25,26,80,28)

- Lillers 1/50000
- carrière de Vincly
- Grès de Matringhem, à Rhyniales, Psilophytales, Acritarches,

Ostracodes et Esthéries (Emsien inférieur *in* Delattre *et al.*, 1976, p. 25)

- Corsin (1945, p. 7) et Defretin (1950, p. 55-56) citent des "poissons cuirassés".

##### 3. Pernes-en-Artois (Pas-de-Calais) (32, 53, 46, 54, 15, 57, 60, 90, 29, 27, 42)

- Lillers 1/50000
- carrière de Pernes, le long et à droite de la route menant de la station de Pernes-Camblain au village de Pernes.
- Schistes et Grès de Pernes (*locus typicus* ; Gédinnien supérieur)
- *Rhinopteraspis crouchi*, *Cephalaspis* sp., "*Cyathaspis*" sp. (cf. Leriche 1903 b, 1906 et Goujet & Blicck, 1979) (spécimens MGL et MNHN)

##### 4. région de Liévin (Pas-de-Calais)

- Béthune et Arras 1/50000
- a. puits 6 (41, 52, 46, 54, 15, 57, 94, 47, 48, 49, 86, 60, 89, 90, 30, 34, 29, 27, 17, 42)

- deux des assises de la Série de Liévin (*locus typicus* ; cf. Barrois *et al.*, 1922) ont livré des assemblages de Vertébrés

- Schistes et Grès de Pernes (base du Gédinnien supérieur, zone *Crouchi*, entre - 135 et - 270,70 m ; cf. Goujet & Blicck, 1979) : *Rhinopteraspis crouchi*, Pteraspidoformes gen. et sp. indet. formes A-D (cf. *Althaspis*, cf. *Pteraspis*), Hétérostraci inc. ordin. (cf. *Traquairaspis*), *Lepidaspis* sp. indet., *Turinia pagei*, *Tu. polita*, *Nikolivia* cf. *elongata*, *Cephalaspis* sp. indet., Climatidiidae gen. indet., *Kujdanowiaspis* sp.
- Schistes et Psammites de Liévin (sommets du Gédinnien inférieur, zone *Leathensis* ; cf. Goujet & Blicck, 1979; Blicck, sous-presse) :

à - 278/281 m *Poraspis barroisi* (Leriche, 1906) (pl. 1, fig. 2) + Acanthodii et Thelodonti

à - 296/298 m et - 318/331 m *Protopteraspis gosseleti* (Leriche, 1906) + Cyathaspidoforme indet. (à - 318,20 m), *Anglaspis macculloughi* (à - 324,40 m), *A.macculloughi* + Acanthodii et Thelodonti (à - 329,80 m ; pl. 1, fig. 1)

à - 331,70 m bone-bed (signalé *in* Leriche, 1906) à *Anglaspis* sp., Acanthodii, Thelodonti (dont *Tu. pagei*)

- spécimens MGL et MNHN

##### b. Puits 7 (34, 42)

- à - 283 m, base des Schistes et Grès de Pernes (base du Gédinnien supérieur)
- Pteraspidoformes gen. et sp. indet. forme E (cf. *Protopteraspis*, Goujet & Blicck, 1979, p. 268)
- 1 spécimen (coll. Dollé)

##### c. Puits 8 (33, 34, 90, 42)

- entre - 142 et 431 m, Schistes et Grès de Pernes

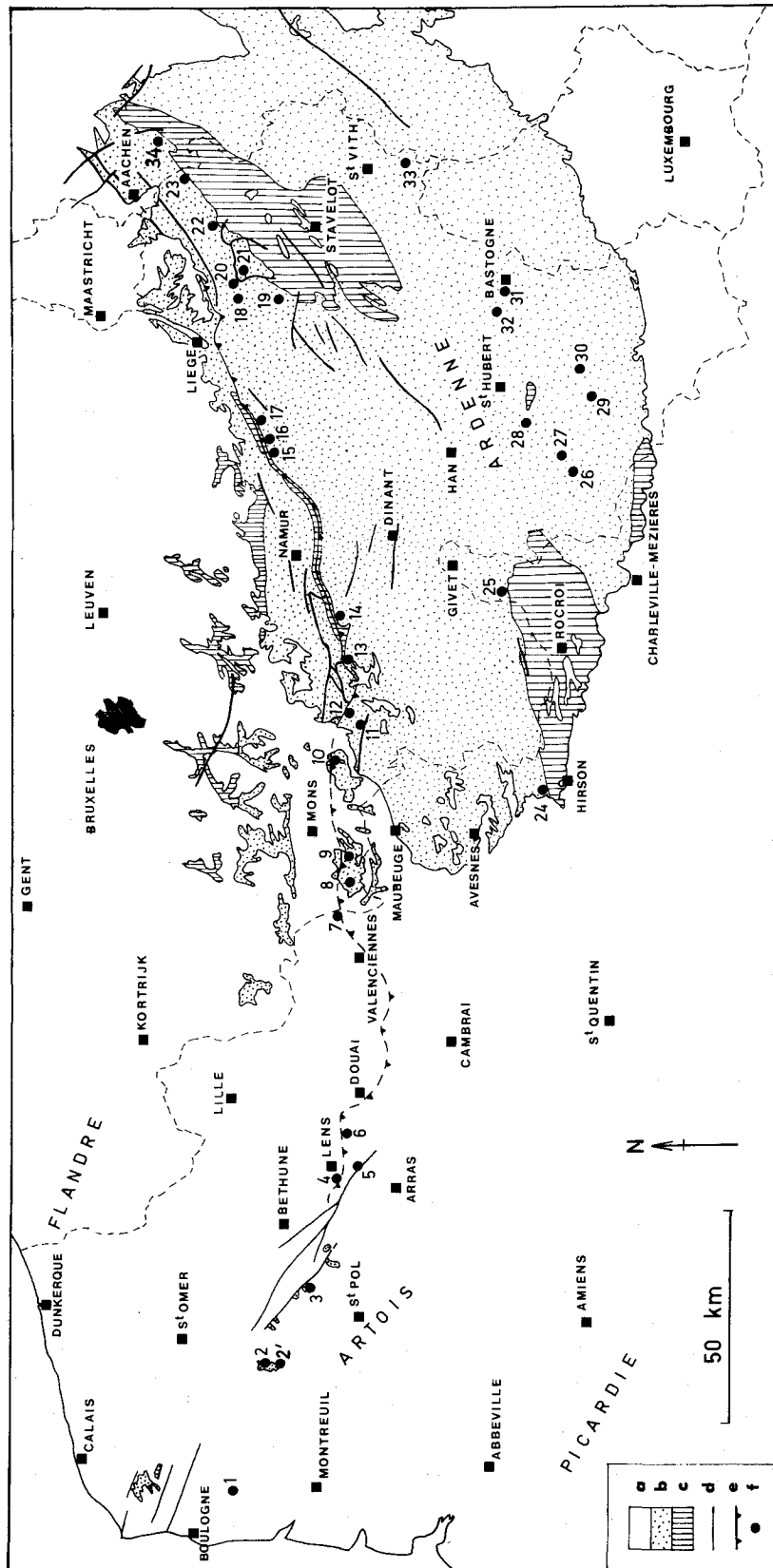


Figure 1  
Gisements à Hétérostracés du Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne.  
a. Postpaléozoïque ; b. Paléozoïque supérieur ; c. Paléozoïque inférieur ; d. failles ; e. Grande Faille du Midi ; f. gisements fossilifères (les numéros renvoient au texte). Fond géologique d'après la carte géologique de la France à 1/1000000 (édition 1968)

(base du Gédinnien supérieur, zone *Crouchi*)

- *Rhinopteraspis crouchi*, *Securiaspis* sp. (cf. Goujet & Blicck, 1979, p. 265 et 270) + *Acanthodii*, *Thelodonti*, *Cyathaspidiforme* gen. et sp. indet., *Pteraspis rostrata* (spécimen MNHN n° LIE 118/119, pl. 1, fig. 3 ; cf. Blicck, 1980, p. 39)
- spécimens MNHN et collection Dollé.

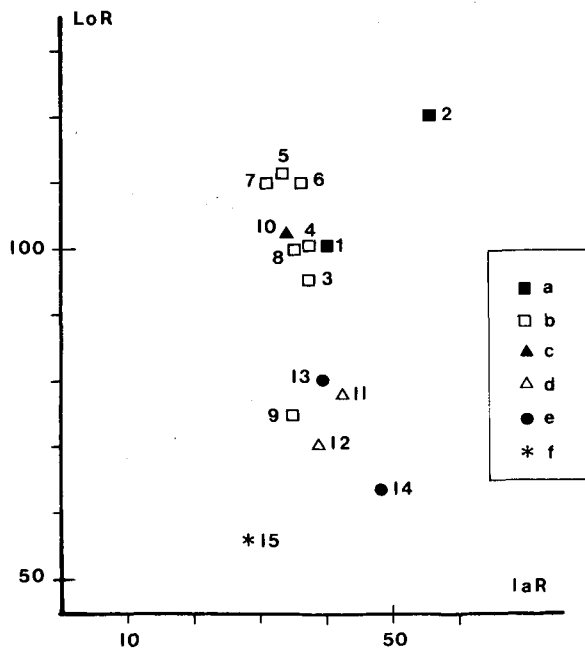


Figure 2

Diagramme de répartition des plaques rostrales des *Althaspis* de Grande-Bretagne, France et Belgique (LoR = longueur rostrale en mm ; laR = largeur rostrale en mm).

a. *Althaspis leachi* de Swanlake Bay ; b. *A. leachi* de Mitcheldean ; c. *A. leachi* de Wihéries ; d. *A. leachi* de Paliseul ; e. *A. vimiensis* de Vimy ; f. *A. senniensis* de Heol Senni.

1. specimen BMNH n° P 31930/31931 (Allen et al., 1968, p. 145) ; 2. P 18046 (White, 1938, fig. 5) ; 3. P 49183 (cf. Allen et al., 1968) ; 4. P 49186 (ibid.) ; 5. P 52908 (ibid.) ; 6. P 49118 (ibid. fig. 2a) ; 7. P 52912 (cf. Allen et al., 1968) ; 8. P 49120 (ibid., fig. 2e) ; 9. P 49119 (ibid., fig. 2d) ; 10. moulage BMNH n° P 30100 (specimen FPM n° 182/185 ; Leriche, 1925, pl. II:1 et pl. III:1) ; 11. P 34535 (specimen LAG ; cf. Asselberghs, 1955) ; 12. P 34534 (specimen LAG ; ibid., fig. 2) ; 13. P 35743 (specimen IRSN n° EFP 1438 ; White, 1960, pl. I:1) ; 14. specimen MNHN n° VIF 002 (Blicck, 1977, pl. 54:2) ; 15. specimen BMNH n° P 59744a (Loeffler & Thomas, 1980, pl. 35:3).

d. Remarque :

Du matériel inédit provenant de sondages et de puits de mines de la région a livré des *Acanthodii* et des *Thelodontes* à la base de la Série de Liévin (couches de Drocourt, calcaire d'Angres et calcaire de Liévin ; prêts de Mrs. Chalard, Douai et Bultynck, Bruxelles). Ce matériel est en cours d'étude (travail collectif sous la coordination de P. Racheboeuf, Brest)(cf. Dollé & Legrand, 1966 ; Bultynck, 1977).

5. Vimy (Pas-de-Calais) (54, 15, 10, 25, 60, 88, 85, 90, 91, 34, 29, 27, 70, 16, 18)

- Arras 1/50000
- puits n° 1 (cf. Barrois et al., 1922)
- deux assises de la Série de Liévin ont livré des restes de Vertébrés
- Schistes et Grès de Vimy (*locus typicus* ; entre - 150 et - 360 m ; sommet du Gédinnien supérieur, zone *Leachi*) : *Althaspis vimiensis* White (1960), synonyme de *Althaspis leachi* (White, 1938), à partir de - 333 m (cf. White, 1960 ; Blicck, 1977).

C'est l'étude biométrique des divers spécimens mesurables d'*A. leachi* et d'*A. vimiensis* qui m'amène à proposer cette synonymie. En effet les caractères morphologiques d'*A. leachi* (White) et d'*A. vimiensis* (White) ne permettent pas de séparer les deux taxons (même forme du rostre, même lamelle ventrale du rostre, même région orbitopinéale continue ; White, 1938, fig. 1-10 ; 1956, fig. 6 ; 1960, fig. 1-4 et pl. I-III ; Blicck, 1977, fig. 1 ; 1980, fig. 3). La différence majeure concerne la taille des différentes plaques du bouclier dorsal. C'est ainsi que le rostre des *A. leachi* de Grande-Bretagne est en moyenne plus long et donc plus élargé que celui d'*A. vimiensis*. Cependant certains spécimens de Grande-Bretagne, en particulier le spécimen BMNH n° P 49119 de Mitcheldean (fig. 2, point 9 ; cf. Allen et al., 1968, fig. 2d), ont un rostre de dimensions voisines de celles d'*A. vimiensis* (fig. 2, points 13-14). Ces pièces sont également très proches des rostres d'*A. leachi* de Paliseul (fig. 2, point 11-12). Dans ces conditions, il me semble que tous ces spécimens appartiennent à une seule et même espèce : *Althaspis leachi* (White). Seul le spécimen BMNH n° P 59744a (fig. 2, point 15), holotype d'*A. senniensis* Loeffler & Thomas (1980, pl. 35, fig. 2-3), me semble différent d'*A. leachi* ainsi redéfini ; le rostre d'*A. senniensis* est en effet plus court que les plus petits spécimens d'*A. leachi* et sa lamelle dorsale présente un léger mucron au niveau de la suture rostropinéale (ibid., fig. 3). Néanmoins quelques rostres d'*A. leachi* portent aussi un petit processus à ce niveau (spécimens BMNH n° P 52908 de Mitcheldean, FPM n° 182/185 de Wihéries) ; il se peut donc que ce caractère ne soit pas significatif et que *A. senniensis* soit également synonyme d'*A. leachi*. La différence de taille entre les échantillons d'*A. leachi* de Grande-Bretagne et d'Artois-Ardenne pourrait être due à des conditions écologiques locales différentes, hypothèse que j'ai déjà invoquée à propos des échantillons de *Rhinopteraspis crouchi* et de *Pteraspis rostrata* (Blicck, 1980, p. 39 ; Blicck & Jahnke, 1980, p. 374).

- Schistes et Grès de Pernes (entre - 360 et - 560 m ; base du Gédinnien supérieur, zone *Crouchi*) : *A. vimiensis* à - 368/369 m et *R. crouchi* à - 385 m (1 spécimen, cf. White, 1960, pl. 3, fig. 6)

## 6. Beaumont-en-Artois (Pas-de-Calais) (69)

- Douai 1/50000
- puits n° 7 des Mines de Drocourt
- Mathieu (1967, p. 157) signale des "débris de Poissons" à - 217/220 m, dans l'équivalent des Psammites de Liévin (sommets du Gédinnien inférieur)

## AB. MASSIF DE DOUR ET ENVIRONS

## 7. Quiévreachain (Nord) (54,57,90,29)

- Le Quesnoy 1/50000
- puits n° 2 de la Concession de Crespin
- Leriche (1906, p. 16 et pl. IV, fig. 4) signale "*Pteraspis rostrata*" dans des schistes gris verdâtre à nodules calcaires (base du Gédinnien supérieur *in* White, 1956, p. 5).

## 8. Wihéries (Hainaut) (56,6,72,73,57-59, 65,43,66,22, 44,87,67,12,60,13,90,82,51,21)

- Quiévrain-St. Ghislain 1/40000 et Le Quesnoy 1/50000
- carrière Racheneur (seuls les niveaux inférieurs étaient encore accessibles en 1978, le long du ruisseau des Vivroeux)
- Grès de Wihéries (locus typicus ; équivalent des Grès du Bois d'Ausse)
- niveau supérieur (f1, Leriche, 1948 ; zone *Dunensis*, Blicck et Jahnke, 1980, p. 373) à *Rhinopteraspis dunensis*
- niveau inférieur (f2, Leriche, 1948 ; zone *Leachi*, Blicck & Jahnke, 1980, p. 373-374) à *Europrotaspis ? wiheriesiensis*, *Althaspis leachi*, Placodermes et Lingules
- spécimens FPM et IRSN

## 9. Bois de Colfontaine (Hainaut) (68, 12, 60)

- Quiévrain-St. Ghislain 1/40000 et Le Quesnoy 1/50000
- ancienne petite carrière "dans le Bois Royal dit Bois de Colfontaine, au Sud de Pâturages" (Marlière, 1932)
- Psammites de Cauderlo (Assise de Fooz, Gédinnien supérieur)
- Leriche (1948, p. 295) signale "des restes très fragmentés de *Pteraspis*, dont la fine ornementation rappelle celle de *P. rostrata*"

## 10. Binche (Hainaut) (2,4,6,57,12)

- Binche-Morlanwelz 1/40000
- carrière du lieu-dit "Transvaal", faubourg de la ville de Binche, au Sud de la voie ferrée vers Bonne-Espérance (chemin de fer d'Erquelinnes) (Anthoine, 1919, p. 70) (site actuellement inaccessible : construction située rue du Transvaal à Waudrez-lez-Binche)
- grès gris quartzeux (faciès septentrional des Grès du Bois d'Ausse ; Siegénien inférieur *sensu* Asselberghs, 1946, p. 118).
- Anthoine (1919, p. 70) cite "des traces de débris de poissons".

## AC. MASSIF ARDENNAIS

## 11. Thuin (Hainaut) (2,4,6,57,12)

- Merbes-le-Château - Thuin 1/40000
- sondage de Thuin (= sondage 70 des Maisons Gabelle) entre - 790 et - 901 m (Anthoine, 1919, p. 80 et pl. III ; Asselberghs, 1922, p. 268 ; 1946, p. 118)
- faciès des Grès du Bois d'Ausse (Siegénien inférieur *sensu* Asselberghs, 1946) à *Haliserites dechenianus* et Lamellibranches
- Asselberghs (1922) signale des "débris d'Ostracodermes"

## 12. Landelies (Hainaut) (37,2,4,6,57,12)

- Fontaine l'Evêque - Charleroi 1/40000
- ancienne carrière Delsinne, près du tunnel du chemin de fer d'Erquelinnes à Charleroi (Dubois, 1919)
- grès bleus de Landelies (équivalent des Grès du Bois d'Ausse *in* Asselberghs, 1946, p. 118)
- Dubois (1919) cite "3 gîtes d'Ostracodermes"

## 13. Acoz (Hainaut) (5,6,57,12)

- Biesme - Mottet 1/40000
- vaste carrière, le long du ruisseau d'Acoz (= Rieu d'Acoz), à hauteur du château de Lausprelle (Asselberghs, 1920 b, p. 301)
- Grès du Bois d'Ausse
- Asselberghs (*ibid.*) cite des "débris informes d'Ostracodermes"

## 14. Vittrival (Namur) (57,68,11,12,60,90,93,42)

- Tamines-Fosses 1/40000
- dans la tranchée du chemin de fer de Fosses à Chatelet, à la lisière Nord du Bois des Mazuys, à environ 1 km au SW du village (Leriche, 1924, p. 147-150) (ligne de chemin de fer abandonnée depuis longtemps, entièrement envahie par la végétation)
- psammites gris verdâtre et schistes verdâtres à nodules calcaires (Assise de Fooz, base du Gédinnien supérieur)
- *Rhinopteraspis crouchi* et Pteraspidae gen. et sp. indet. forme A (cf. *Althaspis*, Goujet & Blicck, 1979, p. 266-267) (specimens IRSN)\*

## 15. Ben Ahin (Liège) (4,57,9,10,12,90)

- Andenne-Couthuin 1/40000
- tunnel d'amenée des Sources de Modave au SE de Ben Ahin ("tunnel de Ben Ahin", près de Huy) entre les cumuléees 8659 et 8691 m (Asselberghs, 1920 a et 1933, p. 16 et pl. I)
- schistes et quartzites (faciès du Bois d'Ausse ; Siegénien inférieur *sensu* Asselberghs, 1946, p. 118) à *Haliserites dechenianus*.
- Pteraspidiiformes indet. (cf. Leriche, 1924, p. 144-146 ; Asselberghs, 1946, p. 118 ; White, 1956, p. 4)

\* Rutot (1875) signale, dans la région au NE de Vittrival, au Sud de Namur, dans la vallée aboutissant à Marche-les-Dames, "un exemplaire complet appartenant à un genre voisin de *Pteraspis*" et provenant des Psammites du Condroz (Dévonien supérieur). Il s'agirait en fait d'un Phyllolepide (Placoderme classé à cette époque dans les "Ptéraspides" comm. pers., Janvier 1980).

## 16. Huy (Liège) (40,56,57,8,64,9,10,12)

- Huy-Nandrin 1/40000
- gîte de Forges-lez-Huy, dans la vallée du Hoyoux, à l'entrée du second ravin de la rive gauche, à 1400 m au Sud de l'église de Huy (Goffart, 1907, p. 49-50 ; Leriche, 1912 b, p. 53 et 55)
- grauwacke à *Rensselaeria crassicosta* (Siegénien moyen in Asselberghs, 1933, p. 12 ; 1946, p. 154)
- Goffart (1907, p. 50) et Leriche (1924, p. 144-146) signalent des "restes de *Pteraspis*" qu'ils attribuent à "*P.dunensis*"

## 17. Ombret (Liège) (38,54,56,57,68,11,12,60,90,42)

- Huy-Nandrin 1/40000
- rive droite du ruisseau débouchant un peu à l'Est de la borne 6 de la route d'Ombret à Neuville-sur-Meuse (= Neuville-sous-Huy), commune d'Ombret (Forir, 1895 ; Leriche, 1924, p. 143)
- Assise de Fooz (Gédinnien supérieur ; Asselberghs, 1946, p. 94)
- *R. crouchi* ? (Goujet & Blicck, 1979, p. 266) (spécimens LPA) \*

## B. ENVIRONS DU MASSIF DE STAVELOT

## 18. Fraipont (Liège) (91,21)

- Fléron-Verviers 1/40000
- commune de Fraipont, ± 500 m au Sud du Château (de Haute Fraipont) sur la rive gauche du ruisseau de Ribeaufossé, à environ 5 km à l'Ouest de Pepinster (Ubaghs in White, 1960, p. 8)
- Siegénien supérieur ? (faciès du Bois de Fraipont, Asselberghs, 1946, p. 189)
- *Althaspis leachi* de grande taille (White, 1960, p. 8-10, Blicck & Jahnke, 1980, p. 374) (spécimens LPA)

## 19. Nonceveux (Liège) (74,10,12,13,90,21,81)

- Louveigné-Spa 1/40000
- près de l'agglomération dite "Sedoz", non loin du hameau de Nonceveux (commune de Remouchamps), le long d'un sentier qui remonte la vallée du ruisseau de Vieille Chéra (Raynaud, 1942, p. 85)
- schistes gréseaux bigarrés à Plantes (*Zosterophyllum fertile*) du sommet de l'Assise de Fooz (Gédinnien supérieur ; Steemans, 1981, fig. 2, 4 et p. 43) - et non Siegénien inférieur - *sensu* Asselberghs, 1946 - comme je l'ai écrit par ailleurs (cf. Goujet & Blicck, 1979, p. 266 ; Blicck, 1980, p. 41)
- de ce site, White (1956, p. 4) a cité "*R. leachi* or ... *Protaspis* sp." ; cependant les seuls Pteraspidiiformes provenant de Nonceveux, à avoir été retrouvés (spécimens LPA) n'appartiennent pas à ces deux taxons mais plutôt à *R. crouchi* (Blicck & Jahnke, 1980, p. 374 ; Steemans, 1981, p. 43)

## 20. Pepinster (Liège) (90,21)

- Fléron-Verviers 1/40000
- sur l'escarpement de la rive gauche de la Vesdre, en aval d'Ensival, entre les lieux-dits Fontaine-de-la-Gougie et Fontaine-aux-Cressons (Ubags in White, 1956, p. 4)
- 4 m sous le poudingue de Burnot (Emsien ; *ibid.*)
- *Rhinopteraspis dunensis* (cf. White, 1956 ; Blicck & Jahnke, 1980, p. 374) (spécimen LPA ; pl. 1, fig. 4)

## 21. Fays (Liège) (76,12)

- Louveigné-Spa 1/40000
- Renier (1942, p. 193) signale, dans une ancienne carrière à l'Ouest de Many, des schistes rouges et bigarrés (Gédinnien) qui "ont fourni des restes de *Pteraspis*".

## 22. Etang de la Gileppe (Liège) (4,57,12)

- Limbourg-Hestreux-Brandehaeg 1/40000
- Asselberghs (1920 a, p. 23) signale "dans le vallon de la Borchéne, affluent de la Gileppe, dans une ancienne excavation creusée parallèlement au chemin de la rive droite, à 450 m de la route de la Gileppe", des "débris de poissons ostracodermes" (= gîte de l'Etang de la Gileppe, faciès du Bois d'Ausse in Leriche, 1924, p. 145 ; Asselberghs, 1946, p. 117-118)

## 23. Etang d'Eupen (Liège) (75,12)

- cf. carte topographique Limbourg-Eupen 1/15000
- Asselberghs (1946, p. 94) signale "des débris indéterminables d'ostracophores" ... "dans le petit lambeau gédinnien qui existe en plein salmien dans l'angle entre la Vesdre et l'Eschbach"

## Remarque

Dans la même région, à l'Est, en Allemagne (Hautes Fagnes = Hohes Venn ; localité 34, fig. 1), plusieurs sites sont connus dans les environs de Zweifall (feuille Stolberg à 1/25000). Le gisement de la maison forestière de Zweifall (Försterei Zweifall ; Wo. Schmidt, 1954-1959 ; White, 1956) a livré *R. crouchi*, cf. *Althaspis* et deux Ostéostracés proches de ceux de Pernes et Liévin dans les "Rote Sandiger Schiefer" du Gédinnien supérieur (Goujet & Blicck, 1979, p. 266 ; Blicck, 1980, p. 40) (spécimens GLNW, LAG, MNHN, GPIMG).

C. BORD SUD DU SYNCLINORIUM DE DINANT  
(bordure du Massif de Rocroi)

## 24. Mondrepuis (Aisne) (36,60)

- Hirson 1/50000
- Dubar (1947) signale "une plaque ventrale de *Pteraspis Crouchi* dans un fragment de schiste vert d'Oignies" (Gédinnien supérieur), récoltée à la "sortie Nord du village, sur un tas de pierres" (!)

\* Des spécimens inédit de cette localité viennent d'être retrouvés dans les collections de Liège ; ils feront l'objet d'une étude ultérieure.

## 25. Moulin de Fétrogne (Ardennes) (71,57,12,84)

- Fumay 1/50000
- Pruvost (1920) signale de "nombreux débris de carapaces d'ostracodermes", "sans doute des *Pteraspis*", dans les Schistes bigarrés d'Oignies au Sud de Montigny-sur-Meuse, "le long de la route qui longe le fleuve entre Fépin et Montigny ... vers le milieu de l'affleurement" (= Moulin de Fétrogne ; Asselberghs, 1946, p. 63)

## D. SYNCLINORIUM DE CHARLEVILLE-EIFEL

## 26. Carlsbourg (Luxembourg belge) (31,39,55,56,71,57,66,67,10-13,90,91,19,21)

- Vivy-Paliseul 1/40000
- la localisation exacte du gisement n'est pas connue (Asselberghs, 1942, p. 36)
- grès schistoïde verdâtre (Assise de St. Hubert, Gédinnien supérieur)
- *Pteraspis dewalquei* Fraipont (1908 ; spécimen LPA n° 5045), synonyme d'*Althaspis leachi* (cf. Blicke, 1980, p. 30 ; Blicke & Jahnke, 1980, p. 374) (ce spécimen correspond au "*Pteraspis*" signalé par Dewalque, 1875)

## 27. Paliseul (Luxembourg) (13,90,50,51,21)

- Vivy-Paliseul 1/40000
- plusieurs carrières situées entre 1 km et 1,5 km au Nord légèrement Ouest de Paliseul, sur les deux rives du ruisseau Eutrope-Fontaine, le long de la route Paliseul-Opart (Asselberghs, 1955, fig. 4)
- faciès des schistes aimantifères de Paliseul (équivalent de l'Assise de St. Hubert ; Gédinnien supérieur)
- *Althaspis leachi* (cf. White, 1956, p. 3) et *Europrotaspis* ? sp. indet. (cf. Blicke & Jahnke, 1980, p. 374-375) (spécimens LAG)

## 28. Glaireuse (= Villance) (Luxembourg belge) (35,54-56,71,57,66,67,10-13,88,90)

- Libin-Bras 1/40000
- carrière de l'Albaule, à Glaireuse, commune de Villance, près de St. Hubert "à l'Ouest du chemin de Glaireuse au moulin de Wachamps" (Dollo, 1903, p. 700 ; Asselberghs, 1942, p. 35)
- Assise d'Oignies (Gédinnien supérieur)
- les spécimens figurés par Leriche (1906, pl. III, fig. 1-3) "could belong to *P. rostrata*, of which even larger specimens are known from England (*P.r.monmouthensis*), or to a new species" (White, 1956, p. 3 et 5) ; ces pièces, qui n'ont pas été retrouvées, sont, à mon avis, des moules internes de *Pteraspis* formes indet.

## 29. Bois d'Autrouge (= Rossart) (Luxembourg belge) (57,63,67,10,12,90,21)

- Bertrix-Recogne 1/40000
- entre Bertrix et Recogne, dans le bois d'Autrouge, sur le territoire d'Orgeo, dans la tranchée du chemin de fer de Libramont à Bertrix située à 500 m au SW de la halte de Pré-du-Bois (Leriche, 1924, p. 146 ; Maillieux, 1925)

- formation des Schistes de Bertrix (faciès des Schistes de St. Hubert ; Gédinnien supérieur)
- 1 spécimen d'*Althaspis leachi* (cf. White, 1956, p. 3-4, Blicke & Jahnke, 1980, p. 375)

## 30. La Moulaine (Luxembourg belge)

- Bertrix-Recogne 1/40000
- sortie Nord de la Moulaine, vers St. Pierre, à l'Ouest du chemin (au Nord de Neufchâteau)
- "amphibolite à grenats, résultant du métamorphisme d'une marne d'âge gédinnien" (de Bethune, in litt., 1975)
- fragments de plaques d'Heterostraci indet. (spécimen MNHN, transmis par l'intermédiaire de de Ricqlès et Janvier, Paris)

## 31. Bastogne (Luxembourg belge) (3)

- Bastogne-Wardin 1/40000
- Antun (1954) signale des "débris de *Pteraspis*" dans un "quartzite métamorphique fossilifère, récolté lors de la reconstruction du second pont (viaduc de la route de Marche) au Nord de la gare de Bastogne ... dans une tranchée située contre la culée NW du pont et sous le niveau de la voie ferrée" (Siegénien inférieur)

## 32. Mande-St.-Etienne (Luxembourg belge) (31,39,55,56,71,57,67,10,12,90)

- Amberloup-Flamierge 1/40000
- Mande-St Etienne (= Mende St Etienne), dépendance de Longchamps-lez-Bastogne (localisation exacte inconnue ; cf. Fraipont, 1908 ; Leriche, 1924, p. 145 ; Asselberghs, 1946, p. 36)
- schistes noirs de l'Assise d'Anor (Siegénien inférieur)
- *Europrotaspis* ? sp. (cf. Fraipont, 1908, pl. III ; White, 1956, p. 4) (spécimen LPA n° 5046 ; ce spécimen correspond au "*Scaphaspis*" signalé par Dewalque, 1875)

## 33. St Vith (Liège) (67,10,12,90,21)

- cf. carte topographique Reuland-Gross Bolscheid 1/15000
- dans la tranchée du chemin de fer de St Vith à Burg-Reuland, en face de Lommersweiler, au Sud de la station de St Vith (canton de Malmédy), à 650 m au SW du lieu-dit Breitfeld (Maillieux, 1940, p. 23 ; gisement déjà signalé par Asselberghs, 1924)
- quartzophyllades de St Vith à Brachiopodes et Trilobites (Assise de la grauwacke de Grupont ; Siegénien supérieur)
- Maillieux (1940) cite "*Pteraspis dunensis*" (cf. Blicke & Jahnke, 1980, p. 375)

## BILAN ET REPARTITION VERTICALE

Des nombreux sites qui viennent d'être passés en revue, seuls les suivants peuvent être retenus parce qu'ils ont fourni des spécimens déterminables, utiles pour les corrélations biostratigraphiques :

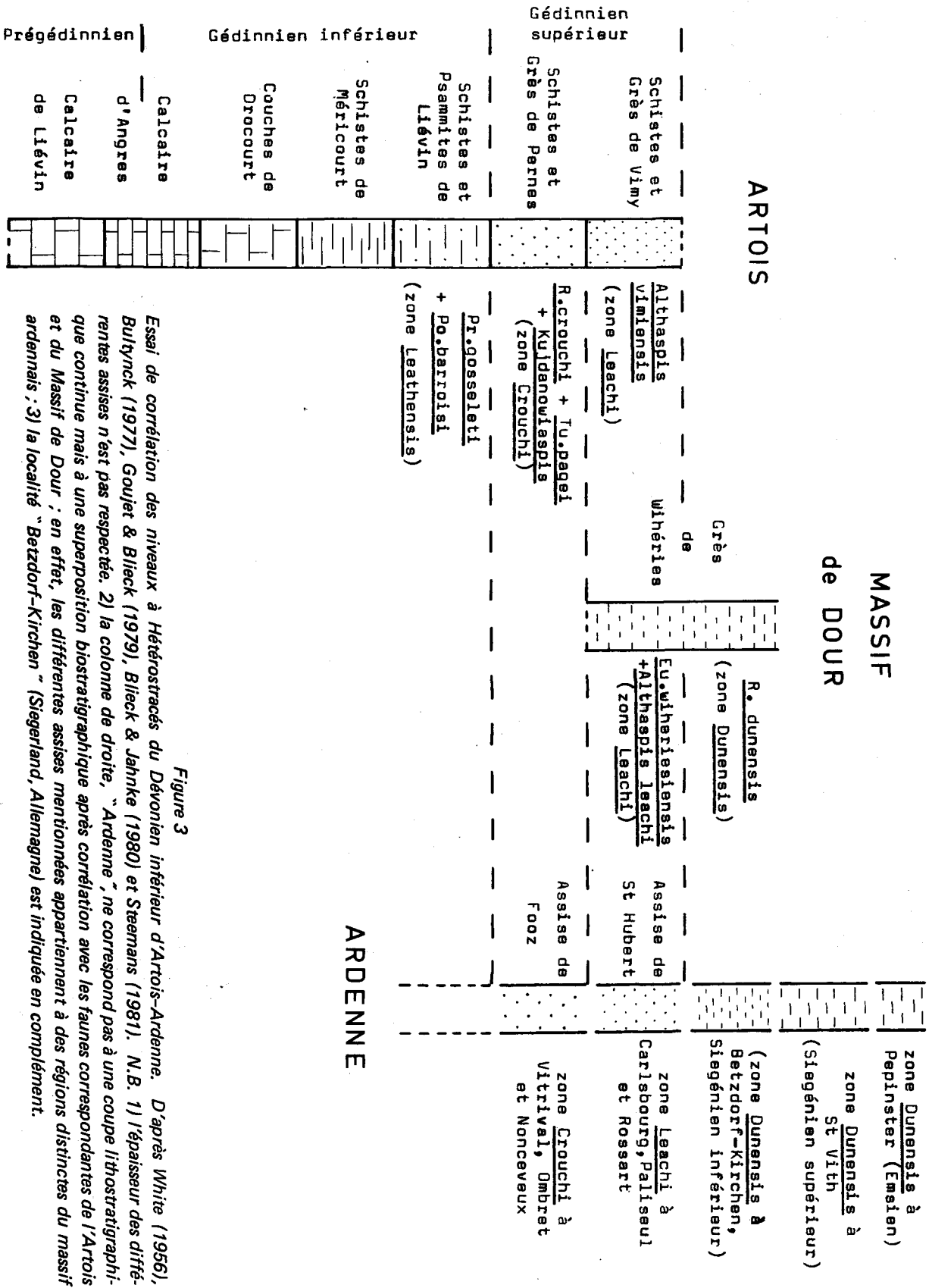


Figure 3

Essai de corrélation des niveaux à Hétérostracés du Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne. D'après White (1956), Bultrynck (1977), Goulet & Bileck (1979), Bileck & Jahnke (1980) et Staemans (1981). N.B. 1) l'épaisseur des différentes assises n'est pas respectée. 2) la colonne de droite, "Ardenne", ne correspond pas à une coupe lithostratigraphique continue mais à une superposition biostratigraphique après corrélation avec les faunes correspondantes de l'Artois et du Massif de Dour ; en effet, les différentes assises mentionnées appartiennent à des régions distinctes du massif ardennais ; 3) la localité "Betzdorf-Kirchen" (Siegerland, Allemagne) est indiquée en complément.



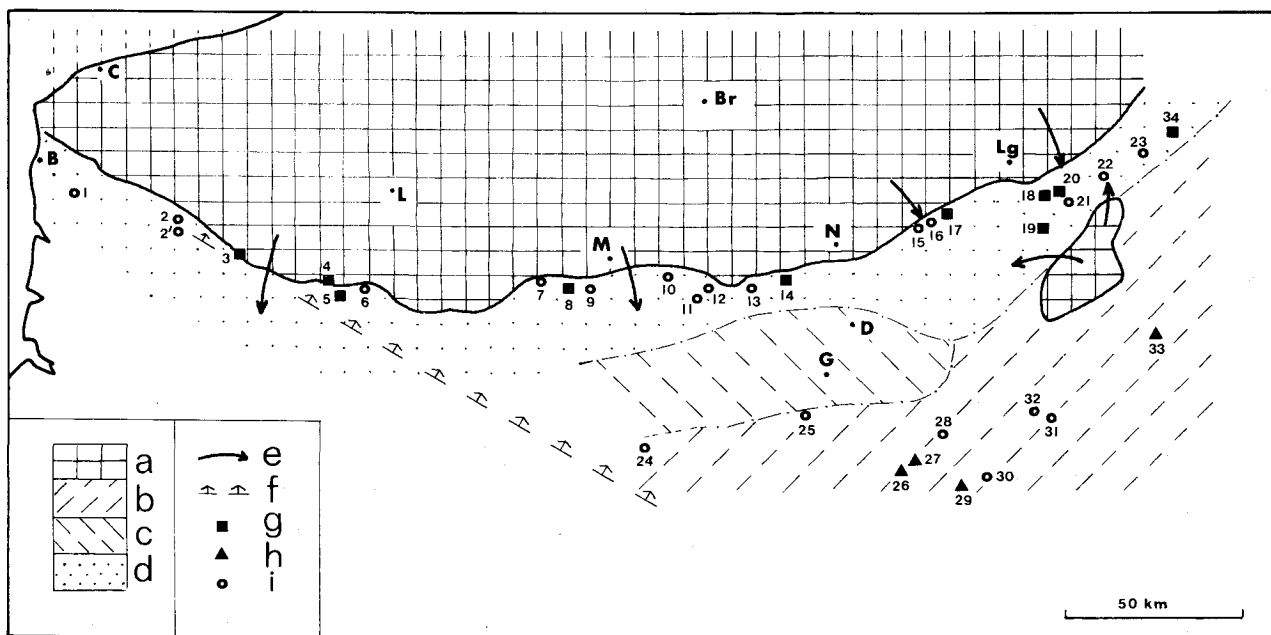


Figure 4

Essai d'interprétation de la répartition spatiale des Hétérostracés Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne.

a. zones émergées ; b. faciès quartzophylladeux de l'Eifel ; c. faciès calcaroterrigène ; d. faciès schistogréseux rouge ; e. sens des apports ; f. front et sens de la transgression dévonienne ; g. ichthyofaciès IIA ; h. ichthyofaciès IIB ; i. indices fauniques seulement (les numéros des localités renvoient à ceux de la figure 1 et du texte). Fond paléogéographique d'après Colbeaux et al. (1977, fig. 8) et Bultynck (1977, fig. 3).

- |  |   |
|--|---|
| <p>3. Pernes : Schistes et Grès de Pernes, zone <i>Crouchi</i> (sensu Ball &amp; Dineley, 1961 ; White, 1961)</p> <p>4a. Liévin, puits 6 : Schistes et Grès de Pernes, zone <i>Crouchi</i><br/>Schistes et Psammites de Liévin, zone <i>Leathensis</i></p> <p>4c. Liévin, puits 8 : Schistes et Grès de Pernes, zone <i>Crouchi</i></p> <p>5. Vimy, puits 1 : Schistes et Grès de Vimy, zone <i>Leachi</i><br/>Schistes et Grès de Pernes, zone <i>Crouchi</i></p> <p>8. Wihéries : niveau supérieur des Grès de Wihéries, zone <i>Dunensis</i><br/>niveau inférieur des Grès de Wihéries, zone <i>Leachi</i></p> <p>14. Vitriaval : Assise de Fooz, zone <i>Crouchi</i></p> <p>17. Ombret : Assise de Fooz, zone <i>Crouchi</i> possible</p> <p>18. Fraipont : faciès du Bois de Fraipont, zone <i>Leachi</i></p> <p>19. Nonceveux : sommet de l'Assise de Fooz, zone <i>Crouchi</i> probable</p> | <p>20. Pepinster : "Emsien", zone <i>Dunensis</i></p> <p>26. Carlsbourg : Assise de St Hubert, zone <i>Leachi</i></p> <p>27. Paliseul : Assise de St Hubert, zone <i>Leachi</i></p> <p>29. Rossart : Assise de St Hubert, zone <i>Leachi</i> possible</p> <p>33. St Vith : "Siegénien supérieur", zone <i>Dunensis</i> possible</p> |
|--|---|

En Artois, la séquence des différentes biozones rencontrées en sondage est continue depuis les Schistes et Psammites de Liévin (sommet du Gédinnien inférieur) jusqu'aux Schistes et Grès de Vimy (sommet du Gédinnien supérieur) (fig. 3). Elle est relayée dans le Massif de Dour, à Wihéries, par la superposition des zones *Leachi* et *Dunensis* dans les Grès de Wihéries, équivalent des Grès du Bois d'Ausse (Gédinnien supérieur-Siegénien inférieur ; cf. fig. 3 et Steemans, 1981, fig. 7).

En Ardenne belge, la situation est plus complexe parce que les sites fossilifères sont tous isolés. Néanmoins on peut retrouver dans le Gédinnien supérieur une séquence analogue à celle de l'Artois, le Siegénien-Emsien étant caractérisé par la zone *Dunensis* sans qu'il soit possible

d'établir une biozonation plus fine. Signalons que les couches équivalentes du Siegénien inférieur n'ont, en Belgique, livré jusqu'à présent aucune faune d'Hétérostracés identifiable ; par contre, le Siegénien inférieur d'Allemagne (à Betzdorf-Kirchen ; Blicek & Jahnke, 1980) vient combler cette lacune (fig. 3). D'autre part, le gisement de Fraipont pose un problème : *Althaspis leachi* y a été récolté dans des couches attribuées au Siegénien supérieur c'est-à-dire en position stratigraphique plus haute que de coutume (cf. White, 1960 ; Asselberghs, 1946) ; deux hypothèses peuvent alors être avancées : ou bien, à Fraipont, l'espèce *A. leachi* a survécu jusqu'au Siegénien (alors qu'elle caractérise habituellement le Gédinnien supérieur), ou bien le faciès du Bois de Fraipont est plus ancien (Gédinnien supérieur) qu'on ne l'a supposé jusqu'ici.

Donc, à part cette exception, le Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne nous fournit une suite de biozones d'Hétérostracés du Gédinnien inférieur à l'Emsien. Cette suite assure la transition entre d'un côté les séries types de Grande-Bretagne (zones *Leathensis*, *Crouchi* et *Leachi* : Dittonien *sensu* Turner, 1973 ; Karatajute-Talimaa, 1978) et de l'autre le Siegénien-Emsien du Massif Schisteux Rhénan (cf. Blicek & Jahnke, 1980). Notons enfin que cette séquence reprend dans ses grandes lignes celle qui avait déjà été proposée par White (1956, p. 5).

#### REMARQUES PALEOGEOGRAPHIQUES ET PALEOECOLOGIQUES

Les reconstitutions paléogéographiques disponibles pour le Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne et l'extension horizontale des faciès sédimentaires terrigènes montrent clairement que les gisements à Hétérostracés ne se répartissent pas n'importe comment. Au vu de la carte figure 4, les observations suivantes s'imposent :

1. aucun gisement à Hétérostracés ne se situe en zone émergée ("continentale" au sens géographique) ; tous les assemblages fauniques ont été récoltés dans des faciès marins à dominante terrigène.
2. les assemblages d'Hétérostracés ne sont pas les mêmes en bordure du continent (dans les faciès "littoraux", schistogréseux et rouges) que plus au large (dans les faciès de plateforme, quartzophylladeux et gris). En effet, dans les faciès de bordure, les Hétérostracés sont connus dès le Gédinnien inférieur jusque dans l'Emsien avec la succession des biozones *Leathensis*, *Crouchi*, *Leachi* et, localement, *Dunensis*

(à Wihéries et Pepinster ; fig. 4, localités 8 et 20) ; ces Hétérostracés développent souvent des superstructures épineuses en réponse, apparemment, à un milieu aquatique assez agité. Par contre, dans les faciès de plateforme du synclinorium de Charleville-Eifel, les Hétérostracés ne sont connus qu'à partir du Gédinnien terminal (*A. leachi* de l'Assise de St Hubert ; localités 26, 27 et 29) jusque dans le Siegénien (*R. dunensis* de St Vith ; loc. 33) ; les Hétérostracés présents sont de grande taille, "non épineux" et plus hydrodynamiques (le rostre est très allongé ; l'épine dorsale est couchée dans le sens d'allongement du corps ; les plaques cornuales sont très réduites).

Ces observations, comparées à ce que l'on connaît dans des régions voisines (Cornouailles anglaise, Bordure Galloise, Massif Schisteux Rhénan) m'ont amené à définir différents "ichthyofaciès" en bordure du continent nord-atlantique ; en Artois-Ardenne, sont présents l'ichthyofaciès II A (dans les faciès sédimentaires littoraux ; dès le Gédinnien inférieur ; avec des Hétérostracés à superstructures épineuses) et l'ichthyofaciès IIB (dans les faciès sédimentaires de plateforme ; à partir de la fin du Gédinnien ; avec des Hétérostracés plus grands et élanés) (*sensu* Blicek, sous presse).

3. dans les faciès schistogréseux rouges littoraux, les Hétérostracés (ichthyofaciès IIA) sont plus anciens à l'Ouest qu'à l'Est (dès le Gédinnien inférieur en Artois ; à partir du Gédinnien supérieur en Ardenne) ; il semble donc que leur présence en bordure du continent suive le sens de la transgression dévonienne du SW vers le NE (fig. 4 et cf. Bultynck, 1977, p. 17-18 et fig. 3).

#### CONCLUSIONS

Le Dévonien inférieur de la région Artois-Ardenne a livré jusqu'à présent 35 localités à Hétérostracés dont 14 renfermaient des spécimens identifiables. Les assemblages fauniques rencontrés dans les sondages de l'Artois et dans les affleurements de l'Ardenne permettent de reconnaître la séquence des biozones *Leathensis* (sommet du Gédinnien inférieur), *Crouchi* (base du Gédinnien supérieur), *Leachi* (sommet du Gédinnien supérieur) et *Dunensis* (Siegénien-Emsien), préalablement définies dans les Old Red Sandstones inférieurs de Grande-Bretagne.

En Artois-Ardenne, tout se passe comme si l'arrivée des Hétérostracés en bordure du continent émergé

(le bloc brabançon du continent nord-atlantique) suivait la transgression dévonienne dans sa progression du SW vers le NE, donc de l'Artois vers l'Ardenne.

On peut alors reconnaître deux ichthyofaciès différents, l'un dans les séries schistogréseuses rouges de bordure, l'autre dans les séries quartzophylladeuses grises de plateforme. Les Hétérostracés de ce second faciès sont plus récents mais aussi plus grands, plus élancés et semblent mieux adaptés à la nage : ils ont en effet colonisé un milieu situé plus loin du littoral nord-atlantique et apparemment moins agité.

### REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui m'ont aidé soit au cours de l'étude des collections, soit pendant le travail de terrain, soit enfin lors de l'élaboration de cet article : P. de Béthune, A. Beugnies, P. Bultynck, J. Chalard, R. Coquel, J.M. Cordy, P. Dollé, M. Fieremans, P.L. Forey, F. Geukens, I. Godfriaux, D. Goujet, B. Hébert, H. Lelièvre, F. Meilliez, C. Patterson, E. Poty, F. Robaszynski, P. Steemans et G. Ubaghs. Les photos ont été réalisées par D. Serrette et R. Kandaron (Museum, Paris).

### BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, J.R.L., TARLO, L.B.H. & TURNER, S., 1968. Dittonian ostracoderm fauna from the Brownstones of Wilderness Quarry, Mitcheldean, Gloucestershire. *Pro. Geol. Soc. London*, 1649 : 141-153.
- ANTHOINE, R., 1919. Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche. *Ann. Soc. Géol. Belg., Mém.*, 42 : 3-92.
- ANTUN, M.P., 1954. Gisement de *Rhenorenselaria crassicosta* (Koch) et *Pteraspis* sp. à Bastogne. *Ann. Soc. Géol. Belg., Bull.*, 77 : 359-360.
- ASSELBERGHS, E., 1920a. Découverte de bonebeds à Ostracodermes dans le Taunusien à l'Est de la Meuse. *Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol.*, 30 : 22-23.
- ASSELBERGHS, E., 1920b. Compte-rendu de l'excursion du 3 octobre 1920 dans le Dévonien inférieur de la vallée d'Acoz. *Ann. Soc. Géol. Belg., Bull.*, 43 : 300-303.
- ASSELBERGHS, E., 1922. L'âge taunusien du Grès de Wihéries. *Ann. Soc. Géol. Belg., Bull.*, 45 : 266-269.
- ASSELBERGHS, E., 1924. *Homalonotus Maillieuxi*, espèce nouvelle du Hunsrückien de la Belgique. *Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol.*, 33 : 29-32.
- ASSELBERGHS, E., 1925. Le Hunsrückien inférieur au nord de la faille de Harzé. *Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol.*, 34 : 117-120.
- ASSELBERGHS, E., 1933. Le Dévonien inférieur de la bande de Huy, entre Coutisse et Neuville-en-Condroz. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, 7 : 39 p.
- ASSELBERGHS, E., 1942. Sur l'extension verticale de *Pt. dunensis* en Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Belg., Bull.*, 66 : 33-39.
- ASSELBERGHS, E., 1943. Les faunes du Gédinnien de l'Ardenne. *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, 19 (54) : 15 p.
- ASSELBERGHS, E., 1946. L'Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, 14 : 598 p.
- ASSELBERGHS, E., 1955. Découverte de *Pteraspis dunensis* dans le Gédinnien supérieur de Paliseul. *Bull. Acad. r. Belg. (Classe Sc.)*, 5<sup>0</sup> sér., 41(2) : 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.
- BARROIS, C., PRUVOST, P. & DUBOIS, G., 1922. Considérations générales sur les couches siluro-dévonniennes de l'Artois. *In* Gosselet, J., Barrois, C., Leriche, M., Crepin, A., Pruvost, P. & Dubois, G., Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin. *Mém. Soc. Géol. Nord*, 6, 2(2) : 163-225.
- BLIECK, A., 1975. *Althaspis anatirostra* nov. sp., Ptéraspide du Dévonien inférieur du Spitzberg. *C.R. somm. Soc. géol. France*, 3 : 74-77.
- BLIECK, A., 1976. Contribution à l'étude des Hétérostracés de l'horizon "Vogti" (Dévonien inférieur du Spitzberg). Thèse Doct. 3<sup>0</sup> Cycle, Univ. Paris 6, 102 p. (inédit).
- 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* Jækel (Vertébrés, Hétérostracés) du Dévonien inférieur : systématique, morphologie, répartition. *Bull. Mus. nation. Hist. nat.*, 4<sup>0</sup> sér., 2, C(1) : 25-47.
- BLIECK, A., sous presse. Les grandes lignes de la biogéographie des Hétérostracés Silurien supérieur - Dévonien inférieur dans le domaine nord-atlantique. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, Amsterdam.
- 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.

22. BROTZEN, F., 1936. Beiträge zur Vertebratenfauna des Westpodolischen Silurs und Devons. I : *Protaspis arnelli* n.sp. und *Brachipteraspis* n.gen. *latissima* ZYCH. K. Sven. Vetenskapskad. Ark. Zool., 28, A(22) : 52 p.
23. BULTYNCK, P., 1977. Conodontes de la Série de Liévin (Siluro-Dévonien) de l'Artois (Nord de la France). Ann. Soc. Géol. Nord, 97(1) : 11-20.
24. COLBEAUX, J.P., BEUGNIES, A., DUPUIS, C., ROBASYNSKI, F. & SOMME, J., 1977. Tectonique de blocs dans le Sud de la Belgique et le Nord de la France. Ann. Soc. Géol. Nord, 97(3) : 191-222.
25. CORSIN, P., 1945. Les Algues de l'Eodévonien de Vimy (Pas-de-Calais). Soc. Sc. Agricult. Arts Lille, Mém., 5<sup>o</sup> sr., 9 : 86 p.
26. DEFRETIN, S., 1950. Crustacés fossiles du Dévonien de l'Artois et du Boulonnais. Ann. Soc. Géol. Nord, 70 : 55-66.
27. DELATTRE, C., 1969. Les grands traits géologiques de l'Artois. In Géologie du Nord de la France, Ann. Soc. Géol. Nord, 89(1) : 79-90.
28. DELATTRE, C., LECLERCQ, F. & WATERLOT, M., 1976. Sur le Dévonien de Matringhem-Vincly (Pas-de-Calais, France). Ann. Soc. Géol. Nord, 96(1) : 21-26.
29. DELATTRE, C., LE MAITRE, D. & WATERLOT, G., 1967. Le Dévonien inférieur et ses limites dans le Nord de la France. In Coll. Dévon. inf. lim. (Rennes, 1964), Mém. Bur. Rech. Géol. Min., 33(2) : 215-226.
30. DENISON, R.H., 1964. The *Cyathaspididae*, a family of Silurian and Devonian jawless vertebrates. Fieldiana : Geol., 13(5) : 311-473.
31. DEWALQUE, G., 1875. (Communication orale). Ann. Soc. Géol. Belg., Bull., 2 : 44.
32. DOLLE, L., 1903. Découvertes d'Ostracodermes dans le Gédinnien de Pernes. Ann. Soc. Géol. Nord, 32 : 153.
33. DOLLE, P., 1950. Poissons dévoniens trouvés au cours du fonçage du puits 8 du groupe de Liévin. Ann. Soc. Géol. Nord, 70 : 185-204.
34. DOLLE, P. & LEGRAND, F., 1966. Quelques observations sur le Siluro-Dévonien charrié du Pas-de-Calais. Ann. Soc. Géol. Nord, 86(2) : 143-151.
35. DOLLO, L., 1903. Le *Pteraspis* dans l'Ardenne. C.R. Acad. Sc. Paris, 136 : 699-701.
36. DUBAR, G., 1947. Sur la présence de *Pteraspis Crouchi* à Mondrepuits. Ann. Soc. Géol. Nord, 66 : 32-33.
37. DUBOIS, J., 1919. Gîtes nouveaux d'Ostracodermes dans le Taunusien des environs de Thuin. Ann. Soc. Géol. Belg., Bull., 42 : 160-162.
38. FORIR, H., 1895. (Présentation d'échantillons). Ann. Soc. Géol. Belg., Bull., 22 : 26-27.
39. FRAIPONT, C., 1908. Description d'un nouveau *Pteraspis* du Gédinnien Belge et note sur un remarquable bouclier ventral de *Pteraspis crouchi* (Lank.) des Schistes Taunusiens. Ann. Soc. Géol. Belg., Mém., 35 : 3-4.
40. GOFFART, J., 1907. Fossiles dans le Rhénan de la Vallée du Hoyoux. Ann. Soc. Géol. Belg., Bull, 34 : 49-51.
41. GOSSELET, J., 1903. Découverte de Poissons dans le terrain dévonien du Pas-de-Calais. C.R. Acad. Sc. Paris, 136 : 540.
42. GOUJET, D. & BLIECK, A., 1979. Les Vertébrés de l'Assise des Schistes et Grès de Pernes (Dévonien du Nord de la France). Ann. Soc. Géol. Nord, 98(4) : 263-278.
43. GROSS, W., 1933. Die Fische des Baltischen Devons. Palaeontographica, A, 79 : 74 p.
44. GROSS, W., 1937. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. Teil II. Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 176 : 83 p.
45. KARATAJUTE-TALIMAA, V.N., 1978. (Silurian and Devonian Thelodonts of the USSR and Spitsbergen). Moskias edit., Vilnius, 334 p. (en russe)
46. KEMNA, A., 1904. Les récentes découvertes de Poissons fossiles primitifs (deuxième notice). Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., Mém., 18 : 3-78.
47. KIAER, J., 1930. *Ctenaspis*, a new genus of cyathaspidian fishes. A preliminary report. Skr. Svalb. Ishav., 33 : 7 p.
48. KIAER, J., 1932. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. IV : Suborder Cyathaspidia. Skr. Svalb. Ishav., 52 : 26 p.
49. KIAER, J. & HEINTZ, A., 1935. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. V : Suborder Cyathaspidia. I : tribe Poraspidi, family Poraspidæ. Skr. Svalb. Ishav., 40 : 138 p.
50. LECOMPTE, M., 1962. Faciès et stratigraphie dans le Dévonien inférieur et moyen de la Belgique. In 2 Symp. Intern. Arbeitstag. Silur/Devon Grenze u. Stratigr. Silur u. Devon (Bonn-Bruxelles, 1960), 143-150.
51. LECOMPTE, M., 1967. Le Dévonien de la Belgique et du Nord de la France. In Intern. Symp. Devon. System (Calgary, 1967), 1 : 15-52.
52. LERICHE, M., 1903 a. Le *Pteraspis* de Liévin (Pas-de-Calais) (*Pteraspis Crouchi*, Lankester). Ann. Soc. Géol. Nord, 32 : 161-175.
53. LERICHE, M., 1903 b. Note préliminaire sur une faune d'Ostracodermes récemment découverte à Pernes (Pas-de-Calais). Ann. Soc. Géol. Nord, 32 : 190-191.
54. LERICHE, M., 1906. Les Poissons siluriens et dévoniens du Nord de la France. In Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. Mém. Soc. Géol. Nord., 5 : 13-39.

55. LERICHE, M., 1912 a. Observations sur le Gédinnien aux abords du massif cambrien de Serpont. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 26 : 4-7.
56. LERICHE, M., 1912 b. Sur la présence d'un *Pteraspis* dans le Coblentzien du massif de Dour. Les niveaux à Ostracophores de l'Ardenne et des régions limitrophes. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 26 : 49-55.
57. LERICHE, M., 1924. Les *Pteraspis* du Dévonien de la Belgique. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 33 : 143-159.
58. LERICHE, M., 1925. Note complémentaire sur le "*Pteraspis*" de Wihéries (*P. dunensis* F. Roemer). Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 34 : 75-84.
59. LERICHE, M., 1926. Deuxième note complémentaire sur le *Pteraspis* de Wihéries (*P. dunensis* F. Roemer). Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 35 : 19-29.
60. LERICHE, M., 1948. Sur la faune du Grès de Wihéries (Dévonien inférieur). Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 56(3) : 280-298.
61. LOEFFLER, E.J. & THOMAS, R.G., 1980. A new pteraspid ostracoderm from the Devonian Senni Beds Formation of South Wales and its stratigraphic significance. Palaeontology, 23(2) : 287-296.
62. MAILLIEUX, E., 1920. Découverte d'une faune siegénienne dans les environs de Pepinster. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 29 : 90-91.
63. MAILLIEUX, E., 1925. Sur l'âge des couches à "*Pteraspis*" de Rossart, près de Bertrix. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 34 : 63.
64. MAILLIEUX, E., 1931. La faune des Grès et Schistes de Solières (Siegénien moyen). Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg., 51 : 90 p.
65. MAILLIEUX, E., 1932. Un aspect nouveau du Dévonien inférieur de l'Ardenne. Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg., 8(17) : 18 p.
66. MAILLIEUX, E., 1936. La faune et l'âge des quartzophylades siegédiens de Longlier. Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg., 73 : 129 p.
67. MAILLIEUX, E., 1940. Le Siegénien de l'Ardenne et ses faunes. Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg., 16(5) : 23 p.
68. MARLIERE, R., 1932. Découverte de restes de *Pteraspis* dans les Psammites de Cauderlo. Ann. Soc. Géol. Belg., Bull., 55 : 195-197.
69. MATHIEU, G., 1967. Le Siluro-Dévonien de Beaumont-en-Artois. Ses faciès détritiques intraformationnels à la limite entre le Silurien et le Dévonien. In Coll. Dévon. inf. lim. (rennes, 1964), Mém. Bur. Rech. Géol. Min., 33(2) : 155-169.
70. NOVITSKAYA, L.I., 1975. (A contribution to the revision of the Devonian Pteraspids of Podolia). Paleont. Zh., 4 : 72-85 (en russe)
71. PRUVOST, P., 1920. Sur la présence d'Ostracodermes dans les schistes bigarrés d'Oignies à Montigny-sur-Meuse. Ann. Soc. Géol. Nord, 43 : 304-306.
72. RACHENEUR, F., 1923. (Présentation d'échantillons). Ann. Soc. Géol. Belg., Bull., 46 : 208-209.
73. RACHENEUR, F., 1924. (Présentation d'échantillons). Ann. Soc. Géol. Belg., Bull., 47 : 90.
74. 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.
75. RENIER, A., 1924. Sur l'existence d'un lambeau gédinnien dans le massif cambrien de Stavelot entre Eupen et Rötgen. Ann. Soc. Scientif. Bruxelles, 44 : 91-101.
76. RENIER, A., 1942. Contribution à l'élucidation de la notion de direction en géologie : comment se combinent plissements et charriages. Ann. Soc. Géol. Belg., Mém., 65 : 173-212.
77. RUTOT, A., 1875. Relation au point de vue paléontologique de l'excursion entreprise les 1er et 2 août 1875, aux environs de Namur par les membres de la Société Malacologique. Mém. Soc. Malac. Belg., 10 : 103-110.
78. SCHMIDT, Wo., 1954. Die ersten Vertebraten faunen im deutschen Gedinne. Palaeontographica, A, 105 : 47 p.
79. SCHMIDT, Wo., 1956. Neue Ergebnisse der Revisions-Kartierung des Hohen Venns. Beih. Geol. Jb., 21 : 146 p.
80. SCHMIDT, Wo., 1959. Grundlagen einer Pteraspiden-Stratigraphie im Unterdevon der Rheinischen Geosynclinale. Fortschr. Geol. Rheinl. Westfal., 5 : 82 p.
81. STEEMANS, P., 1981. Etude stratigraphique des spores dans les couches de transition "Gédinnien-Siegénien" à Nonceveux et à Spa (Belgique). Ann. Soc. Géol. Belg., 104 : 41-59.
82. TARLO, L.B.H., 1965. Psammosteiformes (Agnatha). A review with descriptions of new material from the Lower Devonian of Poland. II : Systematic part. Palaeontol. Polon., 15 : 168 p.
83. TURNER, S., 1973. Siluro-Devonian thelodonts from the Welsh Borderland. J. Geol. Soc. London, 129(6) : 557-584.
84. WATERLOT, G., BEUGNIES, A. & BINTZ, J., 1973. Ardenne-Luxembourg. Coll. "Guides géologiques régionaux" Masson édité., Paris, 206 p.
85. WESTOLL, T.S., 1951. The vertebrate-bearing strata of Scotland. In 18<sup>o</sup> Intern. Geol. Congr. (1948), part 11, 21 p.
86. WHITE, E.I., 1935. The Ostracoderm *Pteraspis* KNER and the relationship of the Agnathous Vertebrates. Phil. Trans. r. Soc. London, B, 527 (225) : 381-457.

87. WHITE, E.I., 1938. New Pteraspids from South Wales. Quart. J. Geol. Soc. London, 94 : 85-115.
88. WHITE, E.I., 1950 a. The Vertebrate faunas of the Lower Old Red Sandstone of the Welsh Borders. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., 1(3) : 51-67.
89. WHITE, E.I., 1950 b. *Pteraspis leathensis* White, a Dittonian zone-fossil. *ibid.*, 69-89.
90. WHITE, E.I., 1956. Preliminary note on the range of Pteraspids in Western Europe. Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg., 32(10) : 10 p.
91. WHITE, E.I., 1960. Notes on Pteraspids from Artois and the Ardenne. Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg., 36, 1(6) : 16 p.
92. 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.
93. WHITE, E.I., 1973. Form and growth in *Belgicaspis* (Heterostraci). Palaeontographica, A, 143(1-6) : 11-24.
94. ZYCH, W., 1927. Old-Red Podolski. Prace Polsk. Inst. Geol., 2(1) : 65 p. (en polonais, résumé en français).

### PLANCHE 1

#### Hétérostracés du Dévonien inférieur d'Artois-Ardenne

1. *Anglaspis macculloughi* (Woodward), bouclier dorsal MNHN n° LIE 100 ; Liévin, fosse 6 à - 329,80 m (Schistes et Psammites de Liévin, sommet du Gédinnien inférieur, zone *Leathensis*).
2. *Poraspis barroisi* (Leriche, 1906, pl.I, fig.2), lectotype, bouclier dorsal MNHN n° L VI 1 ; Liévin, fosse 6 entre - 278 et - 281 m (Schistes et Psammites de Liévin, sommet du Gédinnien inférieur, zone *Leathensis*).
3. *Pteraspis rostrata* (Agassiz), bouclier dorsal MNHN n° LIE 119 ; Liévin, fosse 8 entre - 142 et - 431 m (Schistes et Grès de Pernes, base du Gédinnien supérieur, zone *Crouchi*).
4. *Rhinopteraspis dunensis* (Roemer), fragment de lamelle ventrale de rostre LPA n° 5392 ; Pepinster (Emsien).

N.B. Le trait horizontal représente 1 cm.

