

Découverte d'une faune d'ostracodes dans la Formation d'Albé (Permien basal, Vosges)*

*Discovery of an ostracod fauna from the Albé Formation
(Lowermost Permian, Vosges)*

Renée DAMOTTE ⁽¹⁾, Marc DURAND ⁽²⁾, Francis LETHIERS ⁽¹⁾,

Géologie de la France, n° 2, 1996, pp. 82-87, 2 fig., 1 tabl., 1 pl. photo.

Mots-clés : Ostracodes, Milieu lacustre, Biostratigraphie, Autunien, Paléoécologie, Formation Albé, Bas-Rhin, Bassin Villé.

Key words: Ostracods, Lacustrine environment, Biostratigraphy, Autunian, Paleocology, Albé Formation, Bas-Rhin, Villé Basin.

Résumé

Des niveaux calcaires de la Formation d'Albé, dans le bassin permien de Villé, ont livré de nombreux ostracodes représentant cinq espèces. Elles appartiennent aux genres Paleodarwinula, Whipplella et Gutschickia ? Des empreintes exceptionnelles de muscles adducteurs sont photographiées. Cette faune milite en faveur d'une corrélation avec l'Autunien et précise la paléoécologie du milieu lacustre.

Abstract

Numerous ostracods, belonging to five species, are present in the Albé Formation of the Permian Villé Basin. These species belong to three genera: Paleodarwinula, Whipplella and Gutschickia? Exceptional adductor attachment muscle scars are represented here. This fauna is a good argument for a correlation with the Autunian stage and reflects the lacustrine paleoecology.

Introduction

Nos premières recherches sur les ostracodes du Permien continental français ont révélé que ces petits crustacés pouvaient se trouver en abondance dans certains niveaux et spécialement les

bancs carbonatés. Ce fut le cas dans le Permien basal du Massif central (Damotte *et al.*, 1992) et dans le Permien supérieur de l'Estérel (Lethiers *et al.*, 1993) où nous avons précisé les conditions paléoécologiques des milieux lacustres d'une part et apporté des données biochronologiques d'autre part.

Le Permien des Vosges étant bien représenté, nous y avons échantillonné quelques niveaux dans trois bassins (fig. 1) :

- bassin de Villé : calcaires lacustres de la Formation d'Albé, près d'Albé ;
- bassin de Saint Dié : petits bancs calcaires dans la Formation de Champenay, près de Saint-Jean-d'Ormont ;
- bassin de Giromagny : intercalations calcaires lacustres de la Formation P2 (in Durand, 1994), près de Sermamagny.

Après extraction, seuls les prélèvements du bassin de Villé ont livré une faunule d'ostracodes (tabl. 1). Il s'agit de bancs calcaires micritiques situés le long d'un chemin forestier dans le Bois Communal d'Albé, à 750 m au NNW du village de vacances d'Albéville, feuille géologique à 1/50 000 n° 307 de Sélestat, coordonnées Lambert I zone nord : x = 970, 400 ; y = 85,280 (fig. 2). Ils appartiennent à la Formation d'Albé

notée r1a sur la carte à 1/50 000. L'intérêt de ces espèces d'ostracodes est de confirmer la corrélation à l'Autunien de cette formation et d'en préciser le milieu de dépôt.

La Formation d'Albé dans son cadre géologique

Le bassin de Villé (Bas-Rhin) et le bassin de Saint-Dié (Vosges) représentent deux tronçons d'un même sillon permien, au sein duquel le dépo-centre s'est déplacé d'est en ouest au cours du temps. Leur séparation résulte des actions conjuguées de la tectonique tertiaire et de l'érosion. Le fonctionnement de ce sillon est principalement contrôlé par un accident crustal majeur : la "faille" de Lalaye-Lubine-Vittel, séparant les Vosges hercyniennes moyennes (Moldanubicum) et septentrionales (Saxothuringicum). L'ensemble des bassins de Villé et Saint-Dié montre la série permienne la plus complète de tout le massif vosgien. Sept formations successives y ont été distinguées (Laubacher et von Eller, 1966 ; Hollinger, 1970), dont seules les deux premières (Formation d'Albé et Formation de Triembach) ont livré des éléments de datation biochronologique.

* Manuscrit reçu le 22 janvier 1996, accepté définitivement le 5 mars 1996.

(1) Université Pierre et Marie Curie, Département Sédimentaire de Géologie, Laboratoire de Micropaléontologie, tour 15, 4^e étage, case 104, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05 - URA au CNRS n° 1761 : Paléontologie et Stratigraphie.

(2) Université de Nancy I, Laboratoire de Géologie des Ensembles Sédimentaires, BP 239, 54506 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex.

N° Echantillons	Bassin Formation	Ostracodes
1	B. de Villé Formation d'Albé	non
2		5 espèces
3		3 espèces
4	B. de Saint-Dié	non
5	F. de Champenay	non
6	B. de Giromagny	non
7	Formation P2	non

Tabl. 1 – Echantillonnage du Permien des Vosges.

Tabl. 1. – Sampling in the Permian basins of the Vosges.

Localisée dans le bassin de Villé, la Formation d'Albé repose tantôt sur le socle (schistes protérozoïques de Villé et granitoïdes varisques), tantôt sur des arènes attribuées au Stéphanien. Elle est caractérisée par l'abondance des faciès silto-argileux gris à noirs, et montre une évolution séquentielle globalement "positive" (Carasco, 1987). En effet, alors que la partie inférieure (0 à 60 m) est presque exclusivement composée de dépôts détritiques, d'abord purement fluviaux puis fluvio-palustres à minces veines de houille, la partie supérieure (0 à près de 100 m) montre une alternance de shales sapropéliques et de calcaires lacustres. La fin de cette phase de comblement est marquée par l'extension généralisée des paléosols, plus ou moins dolomitiques.

Les bancs calcaires contiennent des ostracodes (Jung, 1928), des algues (Milon, 1933) et même des "foraminifères primitifs" (Laubacher et von Eller, 1966). Bien que cette dernière observation paraisse surprenante, elle n'est pas invraisemblable, puisque des dasycladacées ont également été décrites dans un autre bassin intramontagneux permien, près de Dresde (Schneider et Gebhardt, 1992). Plus récemment l'inventaire micropaléontologique a été complété par la découverte de calcisphères, characées et gastéropodes nains (Carasco, 1987).

Les ostracodes sont inégalement répartis dans les différents faciès carbonatés. Parfois très abondants dans la partie moyenne de la formation, au sein des bancs calcaires de grande extension, qui évoquent des dépôts de lac permanent à caractère souvent eutrophe, ils deviennent moins fréquents dans les dépôts de lac temporaire (playa) prédominant vers

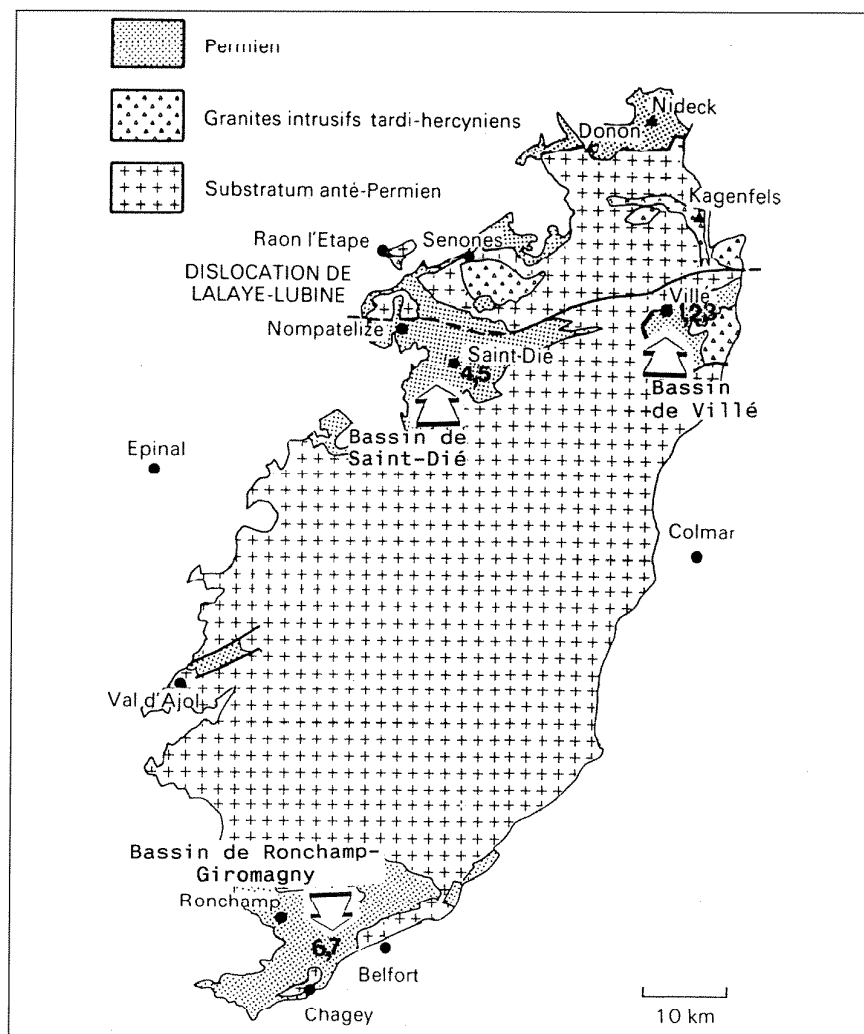


Fig. 1. – Carte de localisation des bassins permien des Vosges et des sites (1 à 7) de prélèvements d'échantillons.

Fig. 1. – Map showing the Permian basins of the Vosges and the sampling sites (numbers 1 to 7).

le sommet. C'est pourtant de ces derniers, où les indices d'émersion s'accompagnent de caractères pré-éaporitiques (dolomitisation précoce et pseudomorphoses de sulfates), que nous avons extrait plusieurs centaines de spécimens.

La Formation d'Albé possède une macroflore montrant un mélange de formes houillères (*Annularia stellata*) et permien (*Taeniopteris multinervis*, *Odontopteris lingulata*, *Walchia piniformis*). Longtemps considérée comme représentative de l'extrême fin du Carbonifère (Boulay, 1879 ; Jung, 1928) compte tenu de l'absence de *Callipteris*, elle fut plus tard reconnue comme autunnienne (Sterzel, 1907 ; Doubinger,

1965). En démontrant que le gisement à *Callipteris conferta* de la Fontaine du Diable était localisé dans la Formation d'Albé, G. Laubacher et J.P. von Eller (1966) ont conforté cette hypothèse. Cependant l'apparition de *Callipteris* s'est avérée antérieure au début du Permien (Kozur, 1981, Châteauneuf et Gand, 1989).

Les quelques spores appartiennent à des genres déjà connus pour la plupart dans le Stéphanien : *Calamospora*, *Laevigatosporites*, *Spinisporites*, *Verrucosporites*, *Sporinites*, *Wilsonites*, *Pityosporites* et *Aumancisporites* (Doubinger, 1965).

Il est en fait extrêmement délicat de placer une limite entre Autunien et Stéphien sur la seule base des assemblages de macrorestes végétaux et des spectres sporo-polliniques, qui dépendent non seulement de nombreux facteurs contrôlant la sédimentation phytogène continentale, mais aussi du cycle biologique des végétaux impliqués (Broutin *et al.*, 1990).

Liste des espèces d'ostracodes

Les nombreux spécimens extraits sont tous à l'état de moules internes néanmoins déterminables et présentant parfois des empreintes du muscle adducteur exceptionnelles. Pour l'analyse systématique des genres *Paleodarwinula* Molostovskaja, 1990, *Whipplella* Holland, 1934 et de leur famille, le lecteur se reportera à R. Damotte *et al.* (1992) et F. Lethiers *et al.* (1993).

Paleodarwinula fragiliformis sensu Belousova (1960b) (Pl. 1, fig. 1-7)

La carapace est caractérisée par un bord dorsal presque rectiligne en pente douce vers l'avant, par un bord antérieur à maximum de convexité vers le niveau ventral et donnant une allure en bec à l'avant de la vue latérale. Il s'agit d'un homonyme postérieur de *Paleodarwinula fragiliformis* (Kashevarova, 1958) avec laquelle elle n'a aucun rapport.

Elle a été décrite dans le Permien inférieur (niveau Kingirskaya) du Kazakhstan central (bassin de Dzhezgagan).

Paleodarwinula n.sp., cf. *hollandi sensu* Damotte *et al.* (1992) (Pl. 1, fig. 8)

Dans l'Autunien inférieur au nord du Massif central, nous avons figuré cette espèce sous la nomenclature ouverte *Darwinula* cf. *hollandi* Scott, 1944 (Damotte *et al.*, 1992, pl. 2, fig. 9). Il s'agit d'une nouvelle espèce encore insuffisamment représentée pour être instituée en nomenclature fermée. Son bord dorsal incliné vers l'arrière et son long bord antéro-dorsal la distinguent aisément.

Paleodarwinula aff. *kazakstanica* (Belousova, 1960a) (Pl. 1, fig. 9-11).

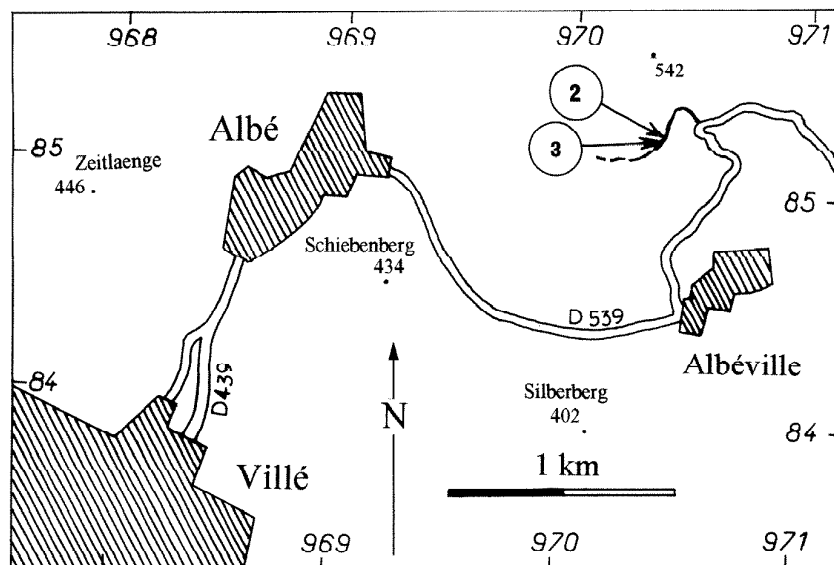


Fig. 2. – Situation des échantillons n° 2 et 3 (dans les cercles) ayant livré des ostracodes. Fond d'après la carte IGN à 1/25 000.

Fig. 2. – Location of the samples (n°s 2 and 3 circled) which contained ostracods. Extract from the IGN map at 1:25,000 scale.

Cette espèce est très proche, sinon co-spécifique, de *P. kazakstanica* (Belousova, 1960a) du Permien inférieur (niveau Killinskaya) du Kazakhstan central (bassin de Teniz).

Whipplella carbonaria Scott, 1944 (Pl. 1, fig. 12-15)

Cette espèce, redécrite par R. Damotte *et al.* (1992), est connue aux Etats-Unis d'Amérique (Illinois, Virginie) depuis le Westphalien supérieur jusqu'au Permien inférieur ; au Maroc (Bassin de Mechraa Ben Abbou) dans un Permien inférieur tardif (Damotte *et al.*, 1993); en France (bassin de Noyant-Souigny, nord du Massif central) dans le Permien inférieur.

Gutschickia? sp. (Pl. 1, fig. 16)

Une carapace fragmentée possède une silhouette générale évoquant le genre *Candona* des auteurs. Cependant les empreintes du muscle adducteur, en agrégat circulaire, se rapprochent de celles du genre *Gutschickia* Scott, 1944 figurées par I.G. Sohn (1977, 1985). Le genre *Gutschickia* est connu depuis le Namurien A jusqu'au Permien compris.

Interprétations

Notre petite association d'ostracodes permet de préciser la situation chrono-

stratigraphique de la Formation d'Albé. Il n'y a pas de biozonation formelle avec ces ostracodes continentaux, néanmoins on remarque que les trois espèces de *Paleodarwinula* et l'espèce de *Whipplella* sont déjà connues pour dater le Permien inférieur en concomitance. Ainsi, de fortes présomptions existent pour que la Formation d'Albé appartienne déjà au Permien. De plus on retrouve ici deux espèces, *Paleodarwinula* n.sp., cf. *hollandi* et *Whipplella carbonaria*, que nous avons signalées dans les niveaux calcaires de la Formation de Buxières (sommet de l'Autunien inférieur) au nord du Massif central. La deuxième espèce y était particulièrement abondante comme dans le bassin de Villé. Sans constituer de preuves biostratigraphiques absolues, ces arguments militent en faveur d'une appartenance à l'Autunien de la Formation d'Albé.

Notre faunule d'ostracodes étant du même type que l'association découverte dans les calcaires autuniens de Noyant-Souigny, les données paléocéologiques qui en découlent sont les mêmes pour ces deux régions, seulement distantes d'environ 300 km au Permien. Les arguments déjà développés par R. Damotte *et al.* (1992), avec les références correspondantes, conduisent aux résultats essentiels suivants.

Les genres d'ostracodes présents (*Paleodarwinula*, *Whipplella* et *Gutschickia* ?) indiquent essentiellement un milieu continental d'eau douce ou faiblement oligohalin (entre 0 et 2 ‰). Cependant la faune est peu diversifiée avec cinq espèces seulement. Ce caractère est connu dans les milieux saumâtres à variation de salinité (Neale, 1988, p. 128). Des variations entre 0 à 5 ‰, probablement de type saisonnier, restent probables. On retrouve donc la possibilité de phases pré-évaporitiques évoquées précédemment dans la description stratigraphique. D'après le mode de vie des Darwinulidae actuelles, le milieu aquatique était relativement calme, avec des apports phytogènes, mais gardant une

oxygénation de fond > 3 ml/l au moins dans les secteurs peu profonds. Si le lac s'asséchait pendant la saison chaude, des points humides devaient subsister car ces organismes ne supportent pas la dessiccation totale même temporaire. Pendant la saison humide une profondeur d'une vingtaine de mètres au centre du lac peut être évoquée. Il s'agit de généralités car les conditions écologiques de ces milieux continentaux varient sur de courtes distances et en peu de temps comme en témoigne le caractère aléatoire des gisements à ostracodes.

Conclusions

Cette première étude sur les ostracodes permien des Vosges reste déce-

vante dans la mesure où sur trois bassins échantillonnés nous avons obtenu des spécimens uniquement dans le bassin de Villé. Des séries de prélèvements plus détaillés sont donc nécessaires. Cependant nos résultats sur la Formation d'Albé augmentent la probabilité de son appartenance à l'Antunien et précise le régime lacustre de son dépôt. Sur le plan systématique, certains moules internes livrent des plans précis d'empreintes des muscles adducteurs chez les genres *Paleodarwinula* (Pl. 1, fig. 6b) et *Whipplella* (Pl. 1, fig. 12b) ainsi qu'un nouveau plan chez *Gutschickia*, (Pl. 1, fig. 16b).

Références

- BELOUSOVA Z.D. (1960a). – Ostracodes des sédiments permien du Bassin de Teniz, Kazakhstan central. *Rev. principale études Institut de géologie de prospection*, **10**, pp. 21-33 (en russe).
- BELOUSOVA Z.D. (1960b). – Ostracodes du Permien inférieur du Bassin de Dzhezkazgan, Kazakhstan central. *Rev. principale études Institut de géologie et de prospection*, **12**, pp. 15-28 (en russe).
- BOULAY N. (1879). – Recherches sur le terrain houiller des Vosges. *Bull. Soc. Hist. nat. Colmar*, **20**, pp. 1-24.
- BROUTIN J., DOUBINGER J., FARJANEL G., FREYTET P., KERP H., LANGIAUX J., LEBRETON M.L., SEBBAN S., SATTI S. (1990). – Le renouvellement des flores au passage Carbonifère-Permien: approches stratigraphique, biologique, sédimentologique. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, **311**, pp. 1563-1569.
- CARASCO B. (1987). – Les grabens stéphano-permiens de l'Est de la France : Evolution tectono-sédimentaire, développement des faciès lacustres carbonatés et sapropéliques. Thèse, Univ. Strasbourg, 161 p. (inédit).
- CHATEAUNEUF J.J., GAND G. (1989). – Stratigraphie. In: Synthèse géologique des bassins permien français, J.J. Châteauneuf et G. Farjanel coord. *Mém. BRGM Fr.*, Orléans, n° 128, pp. 151-183.
- DAMOTTE R., LETHIERS F., CORBIN J. C., RENARD M., DEBRIETTE P. (1992). – Premières données sur la faune d'ostracodes du Permien inférieur de Souvigny (Nord du Massif Central, France). *Rev. Micropaléont.*, **35**, 4, pp. 253-270.
- DAMOTTE R., EL WARTITI M., FREYTET P., KHOUNCH H., LETHIERS F., TOUTIN-MORIN N. (1993). – Le Bassin de Mechraâ Ben Abbou (Rehamna, Maroc): son insertion dans le contexte permien du Maroc central et Mésétien. 118^e congr. nat. soc. hist. sci., Pau 1994, 4^e coll. *Géologie africaine*, pp. 53-72.
- DOUBINGER J. (1965). – Sur l'âge des gisements houillers des Vosges, *Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, Strasbourg, **18**, 2, pp. 49-64.
- DURAND M. (1994). – Le Permien des Vosges. Livret guide de la 8^{ème} excursion annuelle Association des Géologues du Permien, 39 p. (inédit).
- HOLLAND W.C. (1934). – The ostracodes of the Nineveh Limestone of Pennsylvania and West Virginia. *Ann. Carnegie Mus.*, **22**, pp. 343-351.
- HOLLINGER J. (1970). – Beitrag zur Gliederung des Deckgebirges der Norvogenen. *Z. deutsch. geol. Ges.*, **121**, pp. 79-91.
- JUNG J. (1928). – Contribution à la géologie des Vosges hercyniennes d'Alsace. *Mém. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, n°2, 481 p.
- KASHEVAROVA N.P. (1958). – Nouvelles espèces d'ostracodes du Permien Supérieur (Ufimien et Tatarien) du Timan méridional et de la région Volgo-Oural. *VNIIGRI*, **115** (microfaunes SSSR n° 9), pp. 301-347, (en russe).
- KOZUR H. (1981). – The correlation of the Uppermost Carboniferous and Permian of Middle and Western Europe with the marine standard scale. In: Proc. Internat. Symp. Central European Permian, Jablonna, 1978. Geological Institute, Warszawa, pp. 426-450.
- LAUBACHER G., VON ELLER J.P. (1966). – Contribution à l'étude géologique des dépôts permien du Bassin de Villé. *Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, **19**, 2, pp. 163-186.
- LETHIERS F., DAMOTTE R., SANFOURCHE J. (1993). – Premières données sur les ostracodes du Permien supérieur continental de l'Estérel (SE de la France): Systématique, Biostratigraphie, Paléoécologie. *Géologie Méditerranéenne*, **20**, 2, pp. 109-125.

- MILON Y. (1933). – Sur la présence de *Girvanella* dans les calcaires de Régný (Morvan) et Villé (Vosges). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, **6**, pp. 70-71.
- MOLOSTOVSKAJA I.I. (1990). – Sous-ordre Darwinulocopina Sohn, 1988. In: Abushik A.F. (édit.), Manuel sur la microfaune d'URSS, **4**, Ostracodes paléozoïques. VSEGEI, NEDRA, pp. 132-166 (en russe).
- NEALE J.W. (1988). – Ostracods and palaeosalinity reconstruction. In: De Deckker P., Colin J.-P., Peypouquet J.-P. (édit.), Ostracoda in Earth Sciences. Elsevier, Amsterdam, pp. 125-155.
- SCHNEIDER J., GEBHARDT U. (1992). – Dasycladaceen und andere «marine» Algen in lakustrischen Kalken des Unter-Perm (Assel) im intermontanen Döhlen-Becken (Elbe-Zone). *Freiberg. Forsch. H.*, **C445**, pp. 66-88.
- SCOTT H.W. (1944). – Permian and Pennsylvanian fresh-water ostracodes. *J. Paleont.*, **18**, 2, pp. 141-147.
- SOHN I.G. (1977). – Muscle scars of Late Paleozoic fresh-water ostracodes from West Virginia. *J. Research U.S. Geol. Survey*, **5**, 1, pp. 135-141.
- SOHN I.G. (1985). – Latest Mississippian (Namurian A) nonmarine ostracodes from West Virginia and Virginia. *J. Paleont.*, **59**, 2, pp. 446-460.
- STERZEL J.T. (1907). – Die Karbon und Rotliegendfloren im Grossherzogtum Baden. *Mitt. Grossh. Bad. Geol. Landesanst.*, **5**, 2, pp. 347-892.

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

Ostracodes autuniens de la Formation d'Albé, Bassin permien de Villé. Le matériel figuré est déposé dans la collection ostracodes de l'Université Paris 6, Laboratoire de Micropaléontologie (= P6M). Tous les individus sont des moules internes calcifiés.

Autunian ostracods from the Albé formation of the Permian Villé Basin. The material shown here is in the ostracod collection of the University of Paris 6, Laboratory of Micropalaeontology (= P6M). All the specimens are calcified steinkerns.

Fig. 1-7. – *Paleodarwinula fragiliformis* sensu Belousova (1960b).

1. – P6M 1927, $\times 110$, vue dorsale - Dorsal view.
2. – P6M 1922, $\times 110$, vue latérale gauche - *Left lateral view*.
3. – P6M 1920, $\times 110$, vue latérale gauche - *Left lateral view*.
4. – P6M 1918, $\times 110$, vue latérale gauche - *Left lateral view*.
5. – P6M 1918, $\times 110$, vue latérale gauche - *Left lateral view*.
6. – P6M 1924, vue latérale droite aplatie - *Flattened right lateral view*. 6a : $\times 100$; 6b : $\times 650$, empreintes du muscle adducteur et du muscle accessoire (flèche) - *Adductor and accessory (arrow) attachment muscle scars*.
7. – P6M 1919, $\times 110$, vue ventrale. *Ventral view*.

Fig. 8. – *Paleodarwinula* n.sp., cf. *hollandi* sensu Damotte et al. (1992). P6M 1933, $\times 130$, vue latérale droite - *Right lateral view*.

Fig. 9-11. – *Paleodarwinula* aff. *kazakstanica* Belousova, 1960a.

9. – P6M 1923, $\times 115$, vue latérale gauche - *Left lateral view*.
10. – P6M 1930, $\times 115$, vue latérale droite - *Right lateral view*.
11. – P6M 1931, $\times 110$, vue ventrale - *Ventral view*.

Fig. 12-15. – *Whipplella carbonaria* Scott, 1944.

12. – P6M 1914, vue latérale droite aplatie. *Flattened right lateral view*. 12a : $\times 70$; 12b : $\times 400$, empreintes du muscle adducteur et du muscle accessoire (flèche). *Adductor and accessory (arrow) attachment muscle scars*.
13. – P6M 1909, $\times 80$, vue ventrale - *Ventral view*.
14. – P6M 1916, $\times 100$, vue latérale gauche à bord antéro-dorsal altéré et montrant les empreintes du muscle adducteur et du muscle accessoire (flèche). *Left lateral view with broken anterodorsal border and showing the adductor and accessory (arrow) attachment muscle scars*.
15. – P6M 1917, $\times 100$, vue latérale droite d'un moule interne en calcite montrant deux larves à l'intérieur, preuve de l'incubation chez cette espèce. *Right lateral view of a calcite steinkern showing two instars inside which demonstrate that incubation was an adaptation in this species*.

Fig. 16. – *Gutschickia* ? sp., P6M 1908. Vue latérale droite (?) d'un fragment.

Right (?) lateral view of a broken carapace.

16a : $\times 55$. 16b : $\times 300$, empreinte de muscle adducteur. *Adductor attachment muscle scars*.

