

ETUDE MICROPALÉONTOLOGIQUE DES CALCAIRES DU VISEEN TERMINAL ET DU NAMURIEN DANS LE BASSIN CARBONIFÈRE DE LUBLIN A L'EST DE LA POLOGNE

par

S. SKOMPSKI¹, R. CONIL², M. LALOUX³ & M. LYS⁴

RESUME

Deux sondages effectués dans la partie centrale du Bassin carbonifère de Lublin permettent de comparer les associations d'algues, de conodontes et de foraminifères du Viséen terminal et du Namurien avec celles d'autres régions d'Europe.

ABSTRACT

Two boreholes drilled in the central part of the Lublin Carboniferous Basin allow to compare the associations of algae, conodonts and foraminifera in the Uppermost Viséan and in the Namurian with those of other countries in Europe.

MOTS CLE

algues, foraminifères, conodontes, Tournaisien, Viséen, Namurien, Bassin carbonifère de Lublin, Pologne.

KEY WORDS

algae, foraminifera, conodonts, Tournaisian, Viséan, Namurian, Lublin Carboniferous Basin, Poland.

INTRODUCTION

Deux sondages Rejowiec IG-1 et Syczyn IG-4 effectués dans la partie centrale du Bassin carbonifère de Lublin ont fourni les matériaux de ce travail axé sur les algues, les conodontes et les foraminifères (fig. 1).

La séquence carbonifère débute dans le Bassin de Lublin avec les Séries argilo-calcaires du Viséen supérieur, composées principalement de sédiments marins, calcaires et claystones, intercalés de dépôts terrigènes tels que grès et mudstones mais où apparaissent également des murs de végétation, des schistes charbonneux et de minces couches de charbon (Porzycki, 1980, 1985) (fig. 2).

Dans l'unité supérieure (Couches de Komarów), l'épaisseur des niveaux calcaires est considérablement diminuée et les sédiments clastiques grossiers sont généralement peu abondants. Le développement des faciès de ces deux unités est dans ses grandes lignes comparable à celui des Yoredale 'Series' en Grande-Bretagne.

La partie sommitale du profil est caractérisée principalement par ses sédiments terrigènes où apparaissent parfois d'épaisses couches de grès. Les niveaux calcaires sont sporadiques et leur épaisseur est généralement inférieure à un mètre. Les derniers niveaux calcaires, caractérisés par leur grande constance, sont localisés dans les Couches de Kumów et dans la partie inférieure des Couches de Lublin qui constituent la principale formation charbonnière du Bassin.

La distinction de ces unités est essentiellement basée sur des arguments lithologiques. Quelques

¹ Warsaw University, Inst. Geology, Al. Zwirki i Wiguri 93 - 02-089 Warszawa, Poland.

² Université Catholique de Louvain, Laboratoire de Paléontologie et de Paléogéographie, Place L. Pasteur 3, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.

³ Université Catholique de Louvain, Laboratoire de Paléontologie et de Paléogéographie, Place L. Pasteur 3, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique & Faculté Universitaire Notre-Dame de la Paix, Département de Géologie, rue de Bruxelles, 61, 5000 Namur, Belgique.

⁴ Université Paris-Sud, Laboratoire Géologie Historique, F-91405 Orsay Cedex, France.

1. ALGUES (S.S.) - Pl. 1-3.

Quatre associations d'algues calcaires ont pu être mises en évidence dans le profil étudié, depuis les Séries argilo-calcaires jusqu'à la partie basale des Couches de Kumów (fig. 3).

a. La première association est dominée par les algues dasycladales *Coelosporella jonesii*,

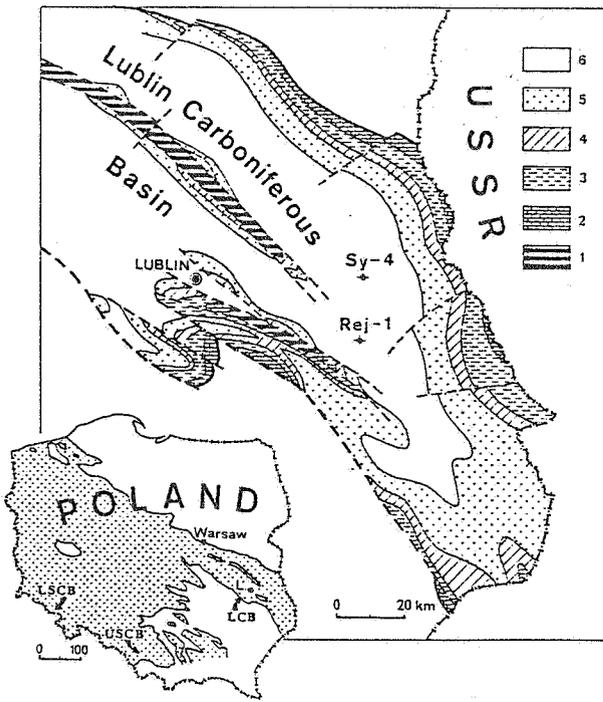


Figure 1. Localisation des sondages étudiés: Syczyn IG-4 (Sy-4) et Rejowiec IG-1 (Rej-1) dans le Bassin carbonifère de Lublin (carte géologique simplifiée, inspirée de celle de Porzycki, 1980, sans les formations du Mésozoïque). 1. Dévonien - 2. Séries argilo-calcaires (Limestone-Claystone Series) - 3. Couches de Komarów (Komarów Beds) - 4. Couches de Bug (Bug Beds) - 5. Couches de Kumów (Kumów Beds) - 6. Couches de Lublin et formations westphaliennes sus-jacentes.

La carte montre la localisation des sédiments et des bassins carbonifères en Pologne. L.S.C.B. : Lower Silesian Coal Basin - U.S.C.B. : Upper Silesian Coal Basin - L.C.B. : Lublin Carboniferous Basin.

niveaux calcaires tels que A et N (fig. 2) constituent de bons marqueurs stratigraphiques.

Ces séries ont fait, depuis plus de vingt ans, l'objet d'investigations macropaléontologiques (voir Musial & Tabor, 1980 ; Musial *et al.*, 1983). Les résultats obtenus ont permis d'établir des correspondances entre les unités lithostratigraphiques et l'échelle chronostratigraphique. Malheureusement, les goniatites sont extrêmement rares dans les niveaux marins et les conclusions biostratigraphiques sont, dans la plupart des cas, basées sur des macrofaunes benthiques. En micropaléontologie, seuls les foraminifères ont fait l'objet de travaux détaillés (voir Sobon-Podgórska, 1983, pour la bibliographie). Des algues calcaires du Viséen supérieur provenant de la partie marginale du Bassin ont été décrites par Skompski (1985, 1987). Les informations concernant les conodontes sont, quant à elles, très peu nombreuses (Skompski & Sobon-Podgórska, 1980).

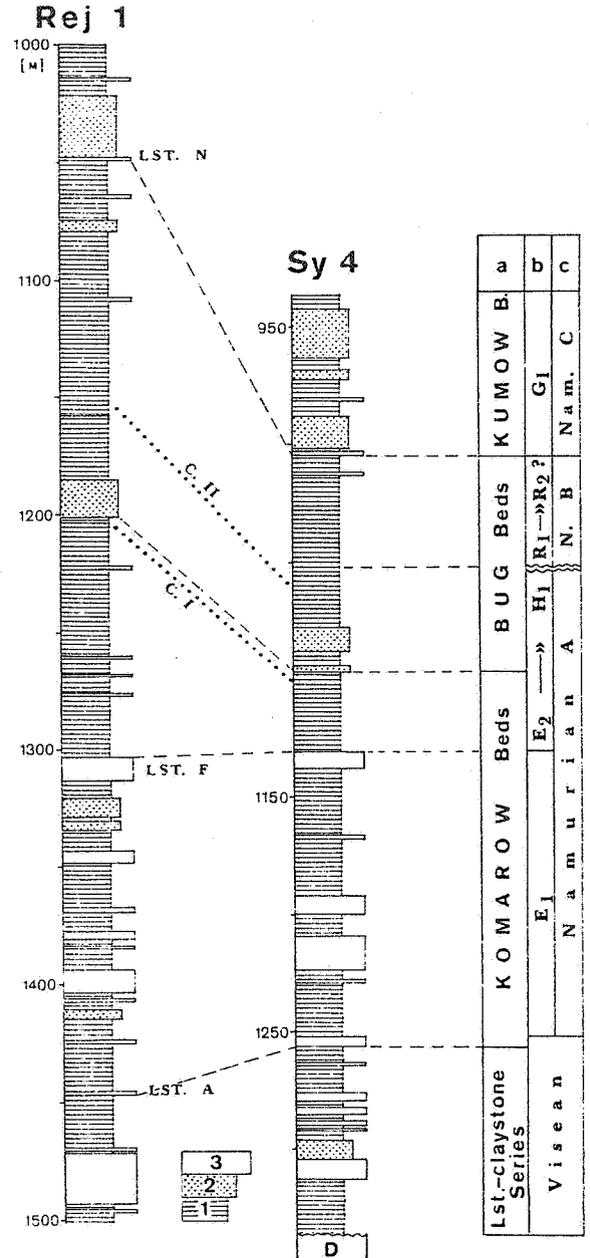


Figure 2. Profils lithologiques simplifiés des intervalles stratigraphiques étudiés (stratigraphie d'après MUSIAL & TABOR, 1980): 1. Claystone et mudstone avec fines intercalations de grès et de charbon - 2. Gros bancs de grès - 3. Calcaire.

a. Unités lithostratigraphiques - b. & c. Biozones à goniatites et chronostratigraphie - C_I, C_{II}: niveaux repères à *Posidonia corrugata* I et II.

Kuliklia sphaerica et différentes espèces du groupe des Paléobérésellides. *Girvanella* est commune. La codiacée *Calcifolium punctatum* est présente, mais peu fréquente. Plusieurs spécimens d'affinité problématique avec le groupe des Stacheinae ont aussi été rencontrés.

b. La deuxième association est dominée par les deux espèces d'algues codiacées,

Calcifolium punctatum et *Calcifolium okense* qui peuvent parfois constituer le principal composant du calcaire. *Coelosporella* est limitée à la partie inférieure de l'unité caractérisée par cette association. La présence sporadique de Stachéinides, de Paléobérésellides, de *Nanopora anglica* et de *Principia donbassica* est à signaler.

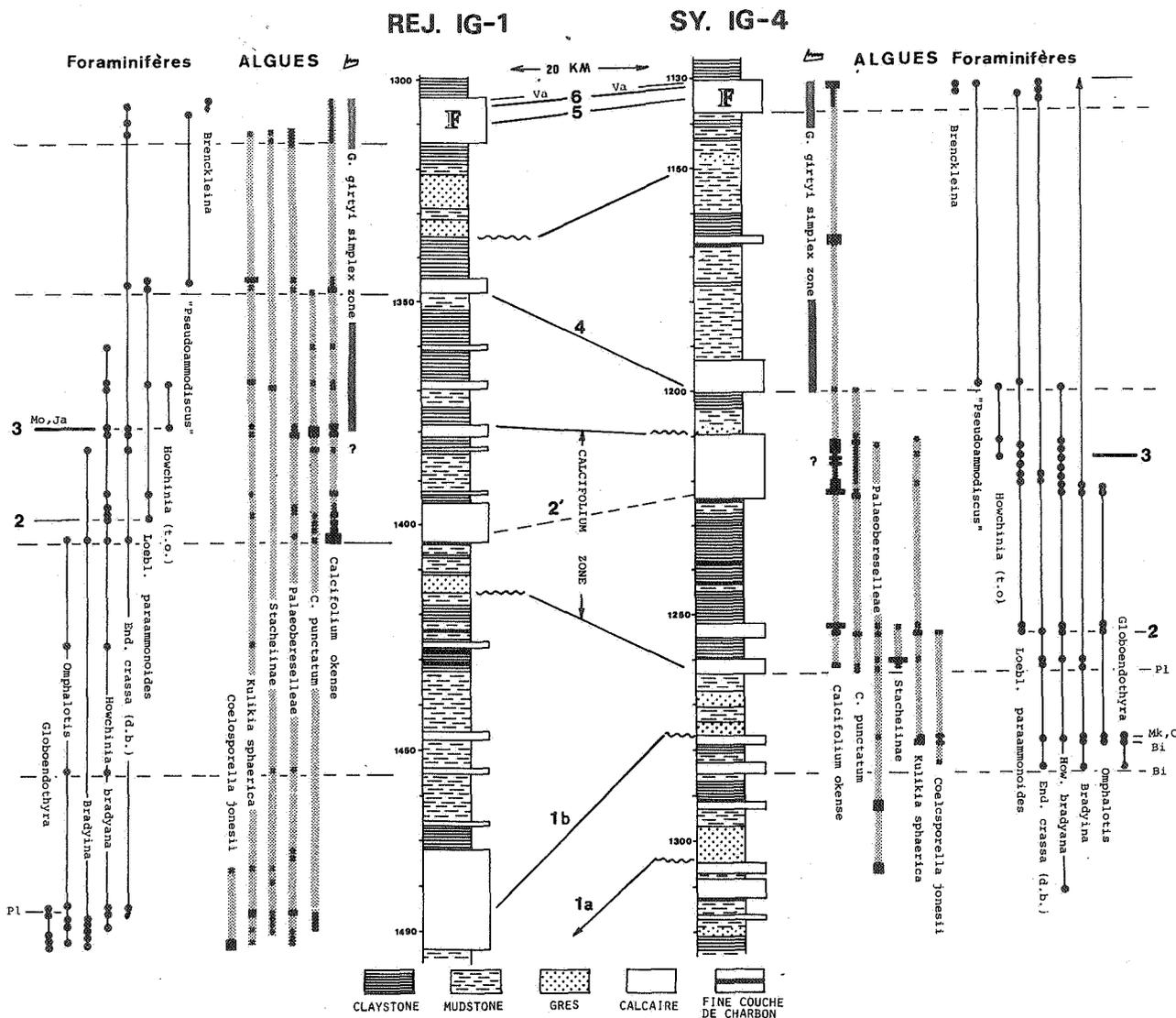


Figure 3. Extension de quelques taxa sélectionnés (algues et foraminifères). Essai de corrélation entre les sondages de Rejowiec IG-1 et Syczyn IG-4.:

WARNANTIEN

1a : Sommet de l'abondance des *Brunsia*. Bi = *Bibradya*; Cr = *Cribrospira mikhailovi*; End. crassa (d.b.) = à dépôts basaux; Pl = apparition de *Plectostaffella* - 1b : Dernières *Globoendothyra* - 2 : Apparition de *Loeblichia paraammonoides* (Cf6δ) - 2' : Derniers *Omphalotia* et corrélation lithostratigraphique (en traits discontinus).

PENDLEIEN ?

3 : Apparition des Lasiodiscidae à tubulures ombilicales (t.o.). Mo = *Monotaxinoides* à tubulures ombilicales; J = *Janischewskina* - 4 : Apparition de "*Pseudoammodiscus*", après les derniers *Calcifolium punctatum* - 5 : Disparition de *Koskinotextularia-Koskinobigenerina*.

ARNSBERGIEN

6 : Apparition de *Brenckleina*. Va = dernières *Valvulinella*.

c. Les assemblages algaires rencontrés dans la troisième association sont bien moins riches et moins diversifiés. Ils sont caractérisés par la présence de *Calcifolium okense* alors que *Calcifolium punctatum* n'est rencontré de manière sporadique que dans la partie inférieure de l'unité. Parmi les autres groupes, seuls les Paléobérésellides sont fréquents.

d. La dernière association, rencontrée dans la partie supérieure des profils étudiés, est fondamentalement différente des précédentes. Elle est caractérisée par la présence d'espèces du Carbonifère supérieur, *Masloviporidium delicata*, *Beresella polyramosa* et *Anthracoporellopsis machaevi* qui sont parmi les constituants principaux de la roche. *Donezella* sp. est sporadique.

L'extension du genre *Calcifolium* est l'élément biostratigraphique le plus important. Ce genre caractérise le Viséen terminal et le Namurien basal dans toutes les régions où il est signalé (de l'Angleterre à l'Oural ; voir Skompski, 1981). La zone d'extension concomitante à *Calcifolium okense* et *Calcifolium punctatum* (abondant) fournit des critères plus précis. Selon certaines données (Halett, 1970 ; Mamet & Roux, 1977) le sommet de cette zone chevauche la limite entre le Viséen et le Namurien. Dans d'autres régions, par exemple le Bassin du Donetz, *Calcifolium punctatum* est connu plus haut dans l'échelle, mais nous ne disposons d'aucune information sur sa fréquence (Berchenko, 1983).

2. CONODONTES (S.S.) - Pl. 4-5

Les conodontes n'ont fait l'objet d'étude détaillée que dans des intervalles limités des Couches de Komarów et à la limite des Couches de Bug et de Kumów (fig. 3). Aucun élément provenant de la partie supérieure des Couches de Komarów et de la partie inférieure des Couches de Bug n'a malheureusement pu être obtenu. La fréquence des conodontes rencontrés dans les calcaires inférieurs est très variable, bien que très faible en règle générale (quelques spécimens par kg de roche). A la transition des Couches de Bug et du Kumów cette fréquence est toujours plus élevée (> 50 spécimens/kg).

L'association rencontrée dans les calcaires supérieurs est caractéristique de la limite *Reticuloceras/Gastrioceras*. Elle est quantitativement dominée par les genres *Idiognathoides* (*Id. attenuatus*, *Id. corrugatus*, *Id. sinuatus*, *Id. lanei*), *Idiognathodus* (*I. delicatus* s.l.) et *Declinognathodus* (*D. lateralis*, *D. noduliferus*). Des spécimens isolés d'*Adetognathus gigantus* et de *Neognathodus symmetricus* ont aussi été recueillis.

Par sa composition, cette association correspond clairement à la zone à *I. primulus-I. sinuatus* en Grande-Bretagne (Higgins, 1975, 1985) ou à celle à *I. primulus-Neognathodus symmetricus* du Donbass (Nemirovskaya, 1987). Les calcaires caractérisés par cette microfaune sont localisés à la transition R₂/G grâce aux données des macrofaunes. Ce fait

semble indiquer que le genre *Idiognathodus* apparaît dans le Bassin de Lublin plus tôt que dans le Bassin du Donbass (partie supérieure de la zone G selon Nemirovskaya, 1987).

Les calcaires inférieurs (1/1379 - 1304 m ; 4/1199 - 1130 m) sont caractérisés par une association typique du Namurien basal : *Gnathodus girtyi girtyi*, *Gnathodus bilineatus bilineatus*, *Paragnathodus commutatus*, *P. nodosus*, *P. mononodosus*, *P. cruciformis*, différentes espèces des genres *Apatognathus*, *Noeprioniodus* et *Spatognathodus*. *Gnathodus girtyi simplex*, *Gnathodus* gr. *rhodesi*, *Gnathodus* gr. *intermedius*, *Mestognathus* sp. et *Cavusgnathus* sp. sont moins fréquemment rencontrés. La composition de cette association est typique de la zone à *Kladognathus-Gnathodus girtyi simplex* mise en équivalence avec la zone El en Grande-Bretagne.

3. LES FORAMINIFERES (R.C., M.L., M.L.) - Pl. 6-7

Les assemblages rencontrés dans les deux sondages étudiés sont riches et relativement variés depuis le fond jusqu'à l'important niveau calcaire F (fig.3) :

Diplosphaerina, *Pachysphaerina* (moins abondante),
Eurlandia de toute taille (*moderata*, *minor*, *vulgaris*),
Pseudoammodiscus et rares "*Rectocornuspira*",
Warnantella, *Scalebrina* et *Pseudolituotuba* isolées,
Palacotextulariidae mono- et bilaminaires abondants,
Archaediscidae très communs et de tous les types,
Howchinia abondantes dans un intervalle bien délimité,
Tetrataxidae très communs,
Tournayellidae rares, principalement représentés par des Chernyshinellidae de type *Tournayellina-Condruetella*, connus au même niveau dans les Iles britanniques,
Endothyra communes mais peu variées, au stade *rectifer*,
Endothyranopsis crassus très communs,
Biseriella assez rares,
Bradyininae et Haplophragmellinae rares,
Endostaffella très communes,
Eostaffella et *Pseudoendothyra* bien représentées.

Les particularités suivantes permettent la comparaison avec le Dinantien type (Laloux, 1988). De bas en haut :

1. Cf6γ. Association à Palacotextulariidae bilaminaires et *Pseudoendothyra*, typique de la zone Cf6. *Bradyina rotula*, *Cribostromum* et *Howchinia bradyana* situent l'association dans la sous-zone γ.

L'apparition des *Plectostaffella* (Pl) et des *Endothyranopsis crassus* à dépôts basaux (d.b.)

caractérisent sa partie supérieure. Les petits Archæodiscidae montrent soit à ce niveau, soit un peu plus haut l'apparition de tendances qui vont dominer plus haut : l'apparition des premiers *Asteroarchæodiscus* et des petits Archæodiscus au stade *tenuis*. Ces caractères apparaissent en Belgique vers la transition 6γ-δ et leurs premières traces sont malaisées à préciser, les caractères étant progressifs.

Quelques éléments isolés, comme *Bibradya* (Bi), *Criboospira miklailovi*, *Mikhailovella gracilis*, complètent la comparaison avec l'Europe occidentale.

Les *Omphalotis* paraissent restreints à des intervalles bien délimités. Les *Lituotubella* n'ont pas été rencontrées plus haut.

2. Cf6δ. Apparition de *Loeblichia paraammonoides*.

3. cf. Cf7. Apparition des Lasiodiscidae à tubulures ombilicales (*Howchinia* et *Monotaxinoides*). Ce caractère est net dans le Serpukhovien (en URSS et au Sahara) ; son apparition - très discrète dans les coupes ici étudiées - n'a jamais pu être précisée à ce jour. *Janischewskina* et *Bibradya* isolées et dernières traces des Archæodiscidae géants, devenus assez rares après l'extinction des *Omphalotis*. Derniers *Nudarchæodiscus*, *Calcivertella* et *Calcitornella*.

4. Apparition des "*Pseudoammodiscus*".

5. Disparition de *Koskinotextularia* et de *Koskinobigenerina*. Présence d'*Eostaffella* aff. *acutiformis*.

6. Cf7. Apparition de *Brenckleina* et d'*Eosigmolina*, avant la disparition des *Valvulinella* (Va) et des *Endostaffella*.

7. Cf9. Après un important hiatus paléontologique dans les Couches de Bug, une faune très différente apparaît dans les deux sondages (1/1065-1049 m ; 4/1013-980 m) : *Neostaffella* ex gr. *gorskyi*, *Profusulinella* cf. *primitiva*, *Ozawainella alchevskiensis* et *Bradyina cribrostomata* associées à quelques Archæodiscus au stade *tenuis*, *Endothyra*, *Tetraxis* et Palæotextulariidae bilaminaire.

L'influence écologique est nettement reflétée dans le va-et-vient des populations qui suivent les principales ouvertures marines. Certains taxa sont très pauvrement représentés ; d'autres, abondants dans le Bassin pourraient être exploités, tels que les Fusulinacées et les Archæodiscidae qui montrent la succession : stade *angulatus*/*Neoarchæodiscus*/, *Asteroarchæodiscus*/ stade *tenuis* / sigmoïlinides.

Les critères de la limite V/Nm sur base des foraminifères sont extrêmement tenus sous l'apparition des *Brenckleina*.

Les foraminifères de la partie supérieure des sondages sont caractéristiques du Bashkirien supérieur (R2 à base G2). Rappelons que

Pseudostaffella antiqua a été identifiée dans le R2b du Nord de la France (Lys, 1977).

4. CONCLUSIONS

Les modifications rapides d'environnements sédimentaires propres aux phases initiales de la sédimentation carbonifère dans le Bassin de Lublin sont causes de difficultés dans les corrélations entre sondages, même proches géographiquement. Durant la sédimentation continentale, des processus érosifs, liés strictement à des facteurs paléogéographiques, éliminent des sédiments ; il en résulte de nombreuses lacunes dont l'ampleur est difficile à estimer. L'étude détaillée des microfaunes avec les observations lithologiques élémentaires permet cependant d'estimer l'épaisseur des dépôts érodés durant les épisodes continentaux et de proposer quelques traits de corrélation (fig. 3) :

- le problème de la limite Viséen-Namurien n'est pas résolu d'une manière univoque par l'étude des microfaunes. Les résultats obtenus montrent qu'elle pourrait être située à un niveau plus élevé que celle obtenue jusqu'ici sur base des macrofaunes (voir fig. 2 et 3), c'est-à-dire dans ou au sommet de la zone d'extension de *Calcifolium*.

- le problème de la limite entre les zones E1/E2 paraît mieux résolu. *Brenckleina*, connue uniquement dans la zone E2 en Europe occidentale (Brenckle *et al.*, 1977 ; Laloux, 1988) apparaît au sommet du Calcaire F, ce qui concorde avec les données obtenues par les macrofaunes. Les foraminifères et les conodontes rencontrés dans les intervalles supérieurs des profils étudiés permettent des comparaisons plus détaillées entre les successions rencontrés dans le Bassin de Lublin et les régions classiques (URSS, Afrique du Nord).

REMARQUES

Les différentes associations décrites dans le Bassin franco-belge, du Strunien au Viséen supérieur, et dans le Viséen des Iles Britanniques (Conil *et al.*, 1980) peuvent être aisément reconnues dans diverses régions de Pologne où elles ont déjà fait l'objet de descriptions locales (voir Jurkiewicz & Zakova, 1978, pp. 60-61, pour une synthèse bibliographique des travaux consacrés aux foraminifères et Sobon-Podgórska, 1983 pour le Bassin de Lublin).

- La coupe des Mts Ste-Croix, où seule la sous-zone Cf6γ est identifiée, complète vers le bas les présentes données de sondages : *Pseudolituotuba gravata* y est abondante. La partie inférieure renferme en outre quelques *Florenella* et *Plectogyranopsis*. Les coraux rencontrés dans cette coupe appartiennent à la sous-zone RC 7β de E. Poty, 1985 (com. pers.), ce qui confirme l'âge donné par foraminifères.

- Les zones Cf5 et Cf4 sont identifiées dans le sud de la Pologne. Les subdivisions de la zone Cf4, très fossilifère sauf dans les régions à faciès

évaporitiques (Cracovic) restent à établir depuis la sous-zone Cf4a1 à *Valvulinella* et *Lugtonia monilis* qui constitue dans le Bassin franco-belge un excellent repère.

- La zone Cf3 à *Tetrataxis/Eotextularia diversa* développée en régions waulsortiennes dans la zone à *Scaliognatus* n'a pas été formellement identifiée en Pologne.
- La zone Cf2 à *Latiendothyranopsis/Paraendothyra* avec tournayelles, *Eblanaia* et *Condrustella* est bien représentée.
- La zone Cf1 montre la succession *Chernyshinella glomiformis* (α), *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* (β). L'apparition des *Spinobrunsiina* (γ) présentes plus haut reste à préciser. A la différence des faunes d'Europe occidentale, les *Brunsiina* sont présentes dans la partie supérieure de la zone et les *Nodochernishyina* sont représentées, comme en Europe orientale.
- Les guides de la zone Df3 sont richement représentés comme en Europe occidentale, avec *Quasiendothyra*, *Endothyra* et *Tournayellidae*, dont le genre *Avesnella*. La succession *Qu. communis* (β), *Qu. regularis* (γ), *Qu. subsp. radiata* (δ), *Qu. kobeitusana* (ε1), *Qu. konensis-dentata* (ε2) se termine par de remarquables formes géantes dont des *Klubovella*. Cet épanouissement terminal de la faune est inconnu en Europe occidentale.

Il est intéressant de noter qu'au Tournaisien, les Bassins de Pologne se situaient à l'est de la barrière écologique limitant les migrations de foraminifères vers les mers occidentales. Ce problème avait été posé par Conil *et al.* (1970).

REMERCIEMENTS

Cette étude n'aurait pu être réalisée sans l'aide du Directeur du Service Géologique de Pologne (Branche Silésienne) qui nous a obligeamment autorisés à prélever des échantillons de sondages du Bassin de Lublin.

S. Skompski est redevable de ces recherches au projet C.P.B.P.03.04, coordonné par l'Institut géologique et l'Académie polonaise des Sciences.

Les comparaisons avec la zonation du Bassin franco-belge sont dues à l'aimable collaboration de M. Chorowska, J. Sobon-Podgórska, G. Grazyna et K. Radlicz. Que tous trouvent ici l'expression de notre gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

BERCHENKO, O.I., 1983 - Calcareous algac (en russe). In : Aisenverg, D.E., Astakhova, T.V., Berchenko, O.I., Brazhnikova, N.E., Vdovenko, D.E., Dunaeva, N.N., Zernetskaya, N.V., Polctacv, V.I. & Screeva, M.T. - Upper Serpukhovian substage in the Donetz Basin. *Akad. Nauk. Ukr.S.S.R.*,

Inst. Geol. Nauk, Kiev Naukova Dumka: 160 p.

BRENCKLE, P., LANE, H.R., MANGER, W.L. & SAUNDERS, W.B., 1977 - The Mississippian-Pennsylvanian boundary as an intercontinental biostratigraphic datum. *Newsl. Strat.*, 6(2) : 106-126.

CONIL, R., LIPINA, O.A. & REITLINGER, E.A., 1970 - Foraminifera assemblages and correlation of the Dinantian of Belgium and the URSS (en russe). *Acad. Sc. URSS, Voprosi Micropal.*, 13 : 128-139.

CONIL, R., LONGERSTAEY, P.J. & RAMSBOTTOM, W.I.C., 1979 - Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de Grand-Bretagne. *Mém. Inst. Géol. Louvain*, XXX : 1-186.

HALLET, D., 1970 - Foraminifera and algac from the Yoredale "Series" (Viséan-Namurian) of Northern England. *C.R. VIème Congr. Inter. Strat. Geol. Carbon., Sheffield*, 3 : 873-900.

HIGGINS, A.C., 1975 - Conodont zonation of the Late Viséan-Early Westphalian strata of the south and central Pennines of northern England. *Bull. Geol. Soc. Gr. Brit.*, 53 : 1-90.

HIGGINS, A.C., 1985 - Conodonts of the Silesian Subsystem from Great Britain and Ireland. In : HIGGINS, A.C. & AUSTIN, R.L. (ed.) : A stratigraphical index of Conodonts. *Brit. Micropal. Soc. Series, Ellis Horwood Lim., Chichester*: 210-217.

JURKIEWICZ, H. & ZAKOWA, H., 1978 - Algae and foraminifera of the Upper Viséan from the Galezice Syncline (en polonais avec résumé anglais). *Prace Inst. Geol.*, LXXXV : 1-72.

LALOUX, M., 1988 - Foraminifères du Viséan supérieur et du Namurien du Bassin franco-belge. *Bull. Soc. belge Géol.*, 95(3) : 205-220.

LYS, M., 1976 - Valorisation par microfaunes du Bashkirien inférieur (Namurien B) (sous-zone R2) dans le bassin Houiller du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XCVI : 379-385.

MAMET, B. & ROUX, A., 1977 - Algues rouges dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale, 4ème partie. *Rev. Micropal.*, 19(4) : 215-266.

MUSIAL, L. & TABOR, M., 1980 - The Carboniferous Zoostratigraphy of the Lublin Coal Basin and its correlation with lithostratigraphic members. *Biul. Inst. Geol.*, 328 : 75-94.

MUSIAL, L., TABOR, M. & BOJKOWSKI, K., 1983 - The importance of macrofaunal biostratigraphy of the Carboniferous deposits of Polish Coal Basins. In : Geological prob-

- lems of coal basins in Poland. *Geological Institute, Warsaw*.
- NEMIROVSKAYA, T.I., 1987 - Lower Bashkirian conodonts of Donets Basin (en russe). *Biul. Mosk., O-va Ispyt. Prirody, otd.geol.*, 82(4) : 106-126.
- PORZYCKI, J., 1980 - Fundamental properties of the geological structure and evaluation of the deposits of the Lublin Coal Basin. *Biul. Inst. Geol.*, 328 : 21-36.
- PORZYCKI, J., 1985 - Structure géologique du Bassin houiller de Lublin. *C.R. Xème Congr. Inter. Strat. Geol. Carbon., Madrid*, 3 : 471-480.
- POTY, E., 1985 - A rugose coral biozonation for the Dinantian of Belgium as a basis for a coral biozonation of the Dinantian of Eurasia. *C.R. Xème Congr. Inter. Strat. Geol. Carbon., Madrid*, 4 : 29-31.
- SKOMPSKI, S., 1981 - Morphology and systematic position of the Carboniferous algal genus *Calcifolium*. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1981(3) : 163-179.
- SKOMPSKI, S., 1985 - Upper Viséan calcareous algae from the Lublin Coal Basin. *Acta Geol. Polon.*, 36(1-3) : 251-280.
- SKOMPSKI, S., 1987 - The dasycladacean nature of Late Paleozoic paleoberesclid algae. *Acta Geol. Polon.*, 37(1-2) : 21-31.
- SKOMPSKI, S. & SOBON-PODGORSKA, J., 1980 - Foraminifers and conodonts in the Viséan deposits of the Lublin Upland. *Acta Geol. Polon.*, 30(1) : 87-96.
- SOBON-PODGORSKA, J., 1983 - Carboniferous microfauna in the Lublin and Upper Silesian Coal Basins. *In* : Geological problems of coal basins in Poland. *Geological Institute, Warsaw*.