

STANISŁAW ZBIGNIEW STOPA

LES PROBLÈMES DE SUBDIVISION STRATIGRAPHIQUE DU HOULLER CRACOVIO-SILÉSIE À LA LUMIÈRE DE LA MÉGAFLORE

Sommaire. Après avoir dessiné à grands traits les cadres naturels de la subdivision stratigraphique du Houiller Cracovio-Silésien l'auteur précise les détails de cette subdivision en s'appuyant sur les résultats obtenus par l'étude poussée de la mégaflore. L'analyse de la subdivision est effectuée en corrélation soignée avec le schéma international européen dressé par les congrès consécutifs de stratigraphie carbonifère de Heerlen.

INTRODUCTION

Le Houiller Cracovio-Silésien fait partie supérieure d'une des plus puissantes séries diastrophiques d'Europe centrale — celle du Dévonien et du Carbonifère déposée du côté d'Est des Sudètes orientales et au Nord des Carpathes.

La puissance du Carbonifère dépasse ici en somme 11 000 mètres. Son profil stratigraphique se différencie très naturellement en trois parties: la série, en principe marine, de Culm à la base (ca 3500 m), la série paralique avec de la houille et sans calcaires (ca 3500 m) en-dessus et la série limnique avec de la houille au sommet (plus de 4000 m). Les deux dernières peuvent être prises ensemble comme Houiller Cracovio-Silésien, d'âge de Namurien et de Westphalien.

Ce profil reflète l'évolution du bassin depuis la phase marine par l'étape d'oscillations répétées de la mer jusqu'au stade final d'un bassin limnique, à l'issue de la sédimentation transformé en terre ferme par l'orogénie asturienne.

Une position particulière dans ce profil, à la base même de la série limnique, occupe le groupe de puissantes couches de houille dit anticlinal, dont la puissance ne dépasse pas 200 m. De cause de sa grande richesse en houille le groupe anticlinal était de tradition un excellent repère stratigraphique soigneusement recherché par les mineurs. La série paralique sous-jacente ne contient que des veines de charbon de puissance restreinte; c'est le groupe dit marginal, parce qu'il s'étend le long de la marge du bassin. La série limnique recouvrante, nommée synclinale, d'une puissance de plus de 4000 mètres, se cantonne dans les synclinaux; elle contient un important nombre de couches de charbon parfois vraiment épaisses.

Cette subdivision magistrale tripartite du Houiller est basée sur des critères de faciès et de lithologie ainsi que de pratique minière. Les unités stratigraphiques subordonnées étaient d'abord créées d'une manière semblable.

Dans la série paralique on a largement utilisé des niveaux à faune marine pour tracer les limites stratigraphiques, ce qui a contribué à une

stabilisation de la subdivision stratigraphique, accrue par le fait historique d'un accord simultané de quatre stratigraphes renommés publiant en cette même année 1928 (W. Petrascheck; V. Šusta; K. Patteisky et J. Folprecht). On n'a depuis discuté que des décalages des limites entre les quatre segments en principe acceptés universellement: les couches de Petřkovice (en polonais Pietrkowice) à la base, les couches de Hrušov (Gruszów), les couches de Jaklovec (Jaklowiec), et les couches de Poruba (Poręba) au sommet; les deux premières s'unissent en couches d'Ostrava inférieures et les deux suivantes — en couches d'Ostrava supérieures. Une proposition de passer d'une subdivision par quatre parties à une nouvelle subdivision tripartite a été faite par A. Makowski (1937).

Autrement, la subdivision de la série limnique, privée d'horizons-guides marins et élaborée par des auteurs en principe individuellement, était soumise à de nombreux changements parfois très importants et longtemps discutés. C'est surtout dans cette série que les méthodes biostratigraphiques et plus spécialement les méthodes phytostratigraphiques ont trouvé des applications fructueuses.

La flore du Houiller Cracovio-Silésien est depuis longtemps renommée par sa richesse. Après les études fondamentales de D. Štur (1875—77, 1888) c'était H. Potonié qui aborda des études paléobotaniques systématiques et publia en 1896 un essai de la subdivision floristique du Houiller. En 1913 W. Gothan a donné une caractéristique paléobotanique bien fondée de quelques unités stratigraphiques du Houiller de la Haute Silésie.

Au sommet du Houiller W. Gothan a défini à l'aide de la flore un horizon nouveau dit les couches de Chełm comme l'équivalent de la Zone supérieure de R. Zeiller (1886) du Bassin du Nord de la France.

Des recherches phytostratigraphiques dans notre Bassin étaient poursuivies ensuite par des différents auteurs, p. ex. B. Rydzewski (1913, 1915, 1919), W. Gothan (1928, 1937, 1952), V. Šusta (1928), K. Patteisky (1928, 1933, 1937, 1960), W. Gropp (1933), J. Jarosz et T. Bocheński (1930), T. Bocheński (1931, 1933, 1952), S. Z. Stopa (1936—9, 1954—64), V. Havlena (1953, 1961, 1964), E. Purkyňová (1957—62).

Jusqu'à la dernière dizaine d'années, quand la palynologie houillère a pris l'essor dans le Bassin, la flore était le moyen principal du travail phytostratigraphique.

En tenant compte de différenciation lithologique dans le profil on étudiera la subdivision stratigraphique du Houiller Cracovio-Silésien à la lumière des critères floristiques.

LA LIMITE FLORISTIQUE ENTRE LE GROUPE MARGINAL ET LE GROUPE ANTICLINAL

Un fait fondamental pour la phytostratigraphie du Houiller Cracovio-Silésien c'est le changement brusque dans la composition de flores entre le groupe marginal (Namurien A) et le groupe anticlinal (Namurien B). Défini pour la première fois par W. Gothan (1913), ce changement a été depuis étudié par de différents auteurs qui ont précisé son caractère et sa position stratigraphique. D'après les arguments qui étaient précisés par l'auteur dans quelques travaux publiés entre 1954 et 1962 nous situons

cette limite dans la surface de mur de la couche repère 510. La flore de Sphénoptéridées à petites pinnules, avec *Sphenopteris adiantoides* Schloth. et les Lyginoptéridées nombreuses d'au-dessous de la couche 510 est remplacée par la flore de Pteridophylla à grandes pinnules et de Sigillaria, avec *Sphenopteris michäeliana* Goth. et *Mariopteris beneckeii* Pot. (la forme *neglecta* Huth. pro sp. y comprise) d'au-dessus de cette couche-repère. Dans la flore plus ancienne on a déterminé dernièrement quelques formes — précurseurs de la flore plus jeune; et dans cette dernière, de l'autre côté, on trouve encore quelques formes plus anciennes persistantes. On peut supposer que ce changement brusque de flore est causé partiellement par des conditions changées de sédimentation et d'écologie des plantes.

D'après les caractères floristiques, cette limite stratigraphique entre le groupe marginal et le groupe anticlinal peut être clairement définie théoriquement, aussi bien que vérifiée dans la pratique sur le terrain — tant elle est visible et tranchante.

LA POSITION PHYTOSTRATIGRAPHIQUE DU SOMMET DU HOULLER

Dans la série limnique la flore est un moyen préféré de travail stratigraphique. Une application brillante a-t-elle trouvée dans la question de l'âge des sédiments de sommet du profil du Houiller Cracovio-Silésien. Depuis le travail de l'auteur (1936) on les range au Westphalien D sous le nom des couches de Libiąż. Dans quelques publications récentes (1955—63) on a discuté de nouveau la limite inférieure des couches de Libiąż.

Les documents paléobotaniques tirés des carottes de nombreux forages récemment exécutés dans le territoire situé à l'Est de Libiąż ont été déterminés par J. Bednarz et publiés dans le travail de Z. Dembowski et A. Obtulowicz (1960). Il paraît utile de rappeler ici la succession des veines de houille dans le profil de Libiąż (d'en bas vers le haut): Paweł (Paul, nr 202), Aleksy (Alexis, 201 ou 119), Wiktor (Victor, 118), Józef (Joseph, 117), Zygmunt (Sigismond, 116), et «Setny» ou «na 100 m» (à 100 m). La flore au toit de la veine Aleksy a été constatée dans les 21 forages, dont seulement six ont y donné la forme *Neuropteris (Mixonera) ovata* Hoffm. d'ailleurs sans aucunes formes-précurseurs de flore du Stéphanien. *Neuropteris attenuata* L. et H. (*rarinervis* Bunb.) a été constaté dans les 13 forages, ce qui indique une fréquence de *N. attenuata* deux fois plus grande en comparaison avec *N. ovata*. Parmi les formes qui l'accompagnent il n'y a aucune espèce précurseur de Stéphanien, tandis que les espèces du Westphalien C s'y rencontrent d'ordinaire. Donc la flore de la couche Aleksy peut être déterminée comme appartenant au Westphalien C. Cette conclusion est renforcée par le fait que déjà au toit de la première couche sous-jacente J. Bednarz a déterminé trois formes différentes du genre *Lonchopteris* (parmi eux *L. rugosa* Brgt.). Au toit de la veine Wiktor (118) aucune trace de *N. ovata* n'a été constatée, de même que rien de formes stéphanienues. Cependant *N. attenuata* y est présente ce qui indique son âge de Westphalien C. Au toit de la veine Joseph *N. ovata* n'est mentionné qu'une seule fois; aucune forme précurseur de Stéphanien n'y figure, mais *Neuropteris attenuata* non plus, ce qui caractérise la flore de la veine Joseph comme transitoire entre le Westphalien C et le Westphalien D. Ce n'est qu'aux toits des couches Zygmunt et Setny que *Neuropteris ovata* devient un élément

permanent et fréquent, tandis que *Neuropteris attenuata* n'y paraît que d'une manière sporadique.

L'analyse des données floristiques nouvelles de J. Bednarz confirme donc la justesse du classement de la flore du toit de la veine Victor (118) à Libiąż dans le Westphalien C.

L'unité stratigraphique ainsi définie (couches de Libiąż = Westphalien D) atteint son maximum d'épaisseur, dépassant 400 m, dans la contrée à l'Est de Libiąż. Le *Neuropteris ovata* Hoffm. en grande fréquence est un fossile-guide dans la riche association floristique de couches de Libiąż, qui contient en outre des précurseurs de la flore de Stéphanien comme p. ex. des Pécoptéridées fréquentes, *Alethopteris grandini*, *Alethopteris costei*, de premières Odontoptéridées typiques, et des formes de Westphalien comme p. ex. *Sphenophyllum* voisin de *Sphenophyllum emarginatum* Brgt., *Sphenopteris neuropteroides* Boul., *Neuropteris scheuchzeri* Hoffm.

En 1962 M. Domagała a publié une contribution importante au problème de la limite entre le Westphalien C et le Westphalien D dans le Houiller Cracovio-Silésien. Elle a ramassé une flore nouvelle au toit de la couche de Chełm, qui servait autrefois à W. Gothan (1913) comme modèle pour ses couches de Chełm; elle a aussi macéré des échantillons sillonnés de houille pris de cette couche. Elle a déterminé les formes suivantes:

1. *Pecopteris* typ. *pseudovestita* White = *Pecopteris lamuriana* Heer (fréquent), *Neuropteris rarinervis* Bunb. = *Neuropteris attenuata* L. et H. et *Sphenophyllum emarginatum* Brgt. — donc les formes caractéristiques pour le Westphalien C;

2. *Pecopteris* (Senft.) *plumosa* Artis (fréquent) et *Neuropteris tenuifolia* Schloth. (assez fréquent) dont l'optimum est dans le Westphalien C et qui sont sensiblement plus rares dans le Westphalien D;

3. *Alethopteris decurrens* Zeill., *Sphenophyllum cuneifolium* Stbg., *Pecopteris* (*Asterotheca*) *avoldensis* Corsin qui sont liés plutôt au Westphalien B, tandis que dans le Westphalien C ils sont déjà plus rares. Seulement *Pecopteris avoldensis* en est rencontré dans le Westphalien D.

4. *Alethopteris grandini* Brgt., *Neuropteris scheuchzeri* Hoffm., *Neuropteris linguaeifolia* P. B., *N.* cf. *linguaeifolia* P. B., une forme transitoire entre *Neuropteris ovata* Hoffm. et *N. heterophylla* Brgt., *Linopteris obliqua* Bunb. — des formes du Westphalien supérieur (C et D).

5. *Alethopteris costei* Zeill. connu du Westphalien D et du Stéphanien.

Cette flore fut évaluée par M. Domagała avec justesse comme association de Westphalien C supérieur. D'après M. Domagała la veine de Chełm serait identique à la veine Aleksy de Libiąż.

L'étude de M. Domagała prouve que les couches de Houiller présentes à Chełm appartiennent au Westphalien C donc la définition des couches de Chełm comme l'équivalent du Westphalien C dans le Houiller Cracovio-Silésien (S. Z. Stopa, 1936, 1957) s'avère parfaitement juste.

L'épaisseur des couches de Chełm au lieu de stratotype dépasse 600 m. La riche association floristique des couches de Chełm contient des fossiles-guides comme

Neuropteris attenuata L. et H. (= *rarinervis* Bunb.),
Neuropteris scheuchzeri Hoffm.,
Sphenophyllum emarginatum Brgt.,

Pecopteris lamuriana Heer (= typ *pseudovestita* White Goth.)

et d'autres formes importantes comme

Neuropteris heterophylla Brgt.,

Neuropteris tenuifolia Schloth.,

Sphenopteris neuropteroides Boul.,

Sphenopteris striata Goth.,

Mariopteris sauveuri Štur,

les dernières Lonchoptéridées

et les premiers échantillons de *Neuropteris ovata* Hoffm. au sommet.

LA SUBDIVISION DES ANCIENNES COUCHES DE RUDA ET LE PROBLÈME DE LA LIMITE ENTRE LE NAMURIEN ET LE WESTPHALIEN DANS LA HAUTE SILÉSIE

La notion primordiale des couches de Ruda s'est formée à la transition du XIX^e au XX^e siècle (1895—1909), un peu fortuitement, par la réunion d'une petite série gréseuse bien développée à Ruda Śląska, prise comme partie inférieure, et d'une petite série schisteuse comme partie supérieure. Cette hétérogénéité des anciennes couches de Ruda s'est avérée encore plus accentuée quand l'auteur avait prouvé (1938, 1954) que la partie inférieure des couches de Ruda contient une flore de Namurien C tandis que la flore de la partie supérieure est déjà d'âge de Westphalien A. La limite paraît être située un peu au-dessous de la veine-repère Antonina (Antoinette, actuellement veine 405). Et voici les plantes caractéristiques de la partie inférieure (les veines 420—407): *Mariopteris acuta* Brgt., *Mariopteris muricata* Zeill. f. *typica* et *Neuropteris gigantea* Stbg., à côté de *Neuropteris schlehani* Štur encore fréquent, *Pecopteris miltoni* Artis qui débute à peine, et à côté des reliquats de la flore de Zabrze (*Mariopteris beneckeii* Huth, *Sphenopteris* cf. *michäeliana* Goth., *Pecopteris (Dyothea) aspera* Brgt.); *Sphenopteris (Lyginopteris) hoeninghausi* Brgt. n'est présent ici que sporadiquement.

La partie supérieure (les veines 406—401) débute par un niveau (veines 407—406) caractérisé par la pullulation du *Sphenopteris hoeninghausi* qui fut repéré dans une vaste contrée.

A ce phénomène est lié l'enrichissement, dans toutes les veines, en Sigillaires cannelées, puis une présence plus fréquente d'autres feuilles de Fougères comme p. ex. *Alloiopteris (Corynopteris) coralloides* Gutb., *Sphenopteris sauveuri* Crép, *Mariopteris daviesi* Kidst., *Pecopteris schwerini* Štur, *Alethopteris decurrens* Artis, *Alethopteris davreuxi* Brgt., *A. valida* Boul. et formes voisines (du groupe de *Lonchopteridium*), *Neuropteris* cf. *heterophylla* Brgt. et autres. C'est déjà l'association du Westphalien A.

Pour la partie inférieure appartenant au Namurien C j'ai gardé (1950, 1954) la dénomination de couches de Ruda dans un sens restreint (sensu stricto), en retranchant la partie supérieure qui d'ailleurs n'est plus présente à Ruda et qui d'après l'âge appartient déjà au Westphalien A.

Les couches de Ruda, ainsi définies comme l'équivalent du Namurien C dans le Houiller Cracovio-Silézien, atteignent l'épaisseur-maximum ca 650 m dans la région Knurów-Rybnik. Leur association floristique caractérisé plus haut est en général assez pauvre.

Une certaine réserve doit être encore gardée dans la question de la position stratigraphique des veines 414—407 où — d'après les auteurs qui

ont travaillé dans la partie tchécoslovaque du Bassin et d'après mon observation propre dernièrement faite dans la mine de Chwałowice (près de Rybnik) — apparaît déjà *Sphenopteris hoeninghausi* B r g t. Dans ce même niveau j'ai constaté l'apparition sporadique d'autres formes plus jeunes telles que *Mariopteris dersoncourti* Zeill., *Discopteris vüllersi* Š t u r, *Alethopteris lonchitica* Zeill., *Alethopteris refracta* Franke. La présence de ces formes plus jeunes pourrait être prise tantôt comme l'argument pour faire la limite Namurien-Westphalien descendre plus bas dans le profil du Houiller Cracovio-Silésien tantôt comme l'annonciation de l'approche de la flore westphalienne par des formes précurseurs, de même que certaines formes stéphaniennes sont présentes dans la flore du Westphalien D en caractère de précurseurs.

D'après l'auteur l'ensemble des caractères floristiques des couches 414—407 rend plus vraisemblable leur appartenance au Namurien C. Au point de vue de pratique on peut estimer la limite dans le niveau 407—406 comme plus facilement trouvable sur le terrain à l'aide des signes lithologiques et paléontologiques.

L'étude phytostatigraphique de la limite inférieure des couches de Ruda effectuée sur le terrain par l'auteur (1950, 1952, 1954) a apporté un rétrécissement de l'ancien groupe anticlinal dans la notion des couches de Zabrze prises comme l'équivalent du Namurien B dans le Houiller Cracovio-Silésien. Elles atteignent 200 m au maximum (à Zabrze et à Jankowice). Leur association floristique, assez pauvre, contient comme fossiles-guides:

Neuropteris schlehani Š t u r,
Sphenopteris michäeliana Goth. et
Mariopteris beneckeii H. P o t. (uni avec la forme *M. neglecta*
H u t h pro sp.).

La partie supérieure des anciennes couches de Ruda (407—401) s'unit à la partie inférieure des anciennes couches d'Orzesze par la même flore d'âge de Westphalien A. D'après la lithologie il n'y a aucune différence entre le sommet des couches du Ruda s. l. et la partie inférieure des couches d'Orzesze. La flore de Westphalien A, avec *Neuropteris schlehani* Š t u r, *Sphenopteris hoeninghausi* B r g t. (rarement), *Mariopteris muricata* Zeill. f. *typica*, *Mariopteris acuta* B r g t. (rarement), *M. dersoncourti* Zeill., *Alethopteris lonchitica* Zeill., les premiers *Lonchopteris* (*Lonchopteris bricei* B r g t. et vers le haut *L. rugosa* B r g t.), *Sigillaria schlotheimiana* B r g t. et les dernières Sigillaires du groupe *Favularia*, fut constatée dans la partie inférieure des couches d'Orzesze, jusqu'à la veine A (329) de la mine Dębieńsko, tandis qu'au-dessus de la veine B (328) des formes plus jeunes telles que *Mariopteris nervosa* B r g t., *M. sauveuri* Š t u r, *Sphenopteris andraeana* v. R o e h l, *S. striata* Goth., *Neuropteris tenuifolia* Schloth., *Sigillaria* ex gr. *boblayi* B r g t., *Sphenophyllum* typ. *geishecki* Guthörl, *Sphenophyllum* typ. *maius* B r g t., paraissent l'une après l'autre ce qui nous engage à poser la limite entre le Westphalien A et le Westphalien B dans la surface de toit de la veine B (328) dans cette mine.

L'assise stratigraphique issue de l'union de ces deux segments contenant la flore de Westphalien A (c'est-à-dire les veines 406—401 et 364—328) fut nommée par l'auteur couches de Załęże, par l'extension de l'ancien terme de C. G a e b l e r (1896), définies de nouveau comme l'équivalent du Westphalien A dans le Houiller Cracovio-Silésien (1950, 1954).

L'épaisseur-maximum des couches de Załęże s'élève à 1240 m aux alentours de Czerwionka. L'association floristique, très riche, fut caractérisée plus haut comme la flore du Westphalien A.

Le reste des anciennes couches d'Orzesze (327—301) avec la flore de Westphalien B inférieur fut pris comme les couches d'Orzesze sensu stricto.

Leur épaisseur-maximum est de 910 m à Orzesze. Dans leur association floristique, très riche, on peut mentionner les suivants fossiles-guides plus importants:

- Sphenopteris andraeana* v. Roehl,
- Sphenopteris striata* Goth.,
- Sphenopteris schwerini* Štur,
- Mariopteris sauveuri* Štur,
- Lonchopteris rugosa* Brgt.,
- Sphenophyllum* typ. *geishecki* Guthörl.

LA POSITION STRATIGRAPHIQUE DU CHANGEMENT DE LITHOFACIÈS
ENTRE LES COUCHES D'ORZESZE ET LES COUCHES DE ŁAZISKA
AINSI QUE LE PROBLÈME DE LA LIMITE WESTPHALIEN B — WESTPHALIEN C

Les travaux de W. Petrascheck (1928), S. Czarnocki (1935) et E. Bederke (1943) ainsi que des observations ultérieures ont rendu vraisemblable la supposition que l'arrivée des conditions de sédimentation propres au sommet du Houiller Cracovio-Silésien, avec la haute prépondérance des grès, ou à la série gréseuse cracovienne, s'est effectuée en même temps pour toute l'étendue du bassin de sédimentation de cette époque.

Les couches de houille du sommet de la série schisteuse sous-jacente et de la base de la série gréseuse sont en exploitation depuis longtemps dans les deux contrées: celle-ci de Łaziska et Mikołów et celle-là de Jaworzno.

Dans la cuvette locale de Łaziska deux flores très riches, celle de la veine 303 (anciennement veine Albert ou Wojciech) et celle-là de la veine 215 (autrefois v. Augustensfreude ou Augusta) sont connues depuis longtemps. D'après W. Gothan (1913, 1928) et G. Knopp (1933) ces deux flores appartiennent à un même niveau stratigraphique dit couches de Łaziska correspondant au Westphalien B.

Autrement s'est développée l'opinion de T. Bocheński (1933, 1952).

Au toit de la veine 303 ainsi qu'au toit de la veine 215 fut constatée *Neuropteris nicolausiana* Goth. (Gothan, 1913; Knopp, 1933). Bocheński (1933) a admis l'identité de *Neuropteris nicolausiana* avec *N. rarinervis* Bunb., d'après l'opinion de P. Bertrand (1930). En conséquence il a d'abord rangé la partie supérieure des couches de Łaziska au Westphalien C (1933). Plus tard même en approuvant l'indépendance de l'espèce *Neuropteris nicolausiana* (1952) il a classé les couches de Łaziska dans le Westphalien C entre autres en vertu de la présence de *Neuropteris linguaefolia* P. B. En même temps il a détaché la veine 303 des couches de Łaziska et l'a jointe aux couches d'Orzesze. Par ce décalage de la limite inférieure des couches de Łaziska T. Bocheński l'a confondue avec la limite entre la série schisteuse des couches d'Orzesze et la série gréseuse sus-jacente. De l'autre côté, il a élevé la limite supérieure des couches de Łaziska jusqu'à la veine Aleksy (201) de Libiąż ce que lui a permis de prendre les couches de Łaziska ainsi modifiées comme l'équi-

valent du Westphalien C dans le Houiller Cracovio-Silésien. Ces couches de Łaziska prises sensu lato furent acceptées au schéma stratigraphique officiellement employé dans la pratique minière pour tout le Bassin (S. Doktorowicz-Hrebniński et T. Bocheński, 1952). Dans la nomenclature décimale des veines de houille, liée aux unités stratigraphiques, les veines des couches de Łaziska s. l. ont reçu les nombres 201—218 en commençant d'en haut par la veine Aleksy comme la veine 201. Dans ces couches de Łaziska, ainsi étendues, les anciennes couches de Chełm furent incorporées comme leur partie supérieure.

En 1957 l'auteur a publié une courte étude sur la limite inférieure des couches de Łaziska dans la contrée de Jaworzno. En voici les résultats:

1. En admettant que la limite inférieure des couches de Łaziska est identique avec la limite entre la série schisteuse et la série gréseuse, on doit joindre les veines 301 (autrefois Niedzieliska I) et 302 (Niedzieliska II) aux couches de Łaziska et leur donner les numéros 215 et 216 en vertu de la parallélisation avec les veines de la contrée de Łędziny.

2. La flore trouvée dans les veines situées au plus bas dans la série gréseuse (214—216), étant complètement privée de formes de Westphalien C, appartient nettement au Westphalien B.

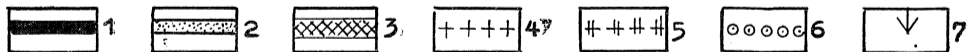
Durant les dernières années on a récolté des matériaux floristiques nouvelles dans toutes les veines du sommet du profil de la cuvette de Łaziska. Leur étude est effectuée dans l'Institut des Gisements de Charbon de l'École Supérieure des Mines de Cracovie. Au toit de la veine 303 on a trouvé une association de Westphalien B sans éléments de Westphalien C (voir la liste nr a dans le texte polonais). Dans les veines 215—218/2 la flore reste en principe analogue: à côté de *Neuropteris nicolausiana* Goth., *Lonchopteris silesiaca* Goth. et *Sphenopteris andraeana* v. Roehl. — d'autres formes plus jeunes comme p. ex. *Neuropteris linguaefolia* P. B. et *N. tenuifolia* Schloth. deviennent sensiblement plus fréquentes que dans la veine 303; les formes typiques pour le Westphalien C y sont absentes. Dans les deux veines situées au-dessus de la veine 215 on a trouvé une association de Westphalien B, enrichie d'*Asterophyllites equisetiformis* Brgt., mais privée de trace quelconque de *Neuropteris attenuata* L. et H. (= *rarinervis*) et d'autres formes typiques pour le Westphalien C, ce qui nous engage à ranger ces deux veines nettement au Westphalien B.

Après avoir déterminé la position stratigraphique de la surface de base de la série gréseuse cracovienne on peut classer plus précisément les couches d'Orzesze s. s. et les couches de Łaziska.

Les couches d'Orzesze s. s. (c'est-à-dire les veines 327—300 dans la contrée de Łaziska et 327—303 aux environs de Jaworzno) sont l'équivalent de la partie inférieure du Westphalien B.

La série gréseuse cracovienne contient la partie inférieure appartenant nettement au Westphalien B, tandis que la partie de sommet est de Westphalien D. Etant donné que dans la série gréseuse de la région Jaworzno-Libiąz aucune marque n'indique l'existence d'une lacune stratigraphique plus importante on doit conclure qu'il y a dans le profil de la série gréseuse une partie moyenne appartenant au Westphalien C. Ce sont les couches de Chełm comme il était exposé dans le début de ce travail. La partie inférieure de la série gréseuse, appartenant au Westphalien B, bien développée aux environs de Łaziska, peut garder avec toute la justesse la dénomination de couches de Łaziska sensu stricto. D'après la flore les limites entre ces trois segments doivent être placées au plus sûr dans les surfaces

Subdivision internationale Heerlen, 1935		Série (faciès)	Sous-série (lithologie)	Groupe de couches	Couches	Les veines - limites ou les niveaux marins	Subdivision d'après S. Doktorowicz-Hreb- nicki et T. Bocheń- ski 1952	
Permien	Autunien				Couches de Kwaczała et de Karniowice			
					Lacune			
Carbonifère supérieur ou Silésien	Westphalien	D C B A	Lignicole ne contenant que sporadiquement la faune d'eau douce	gresseuse	synclinal, partie supérieure	couches de Libiąż	v.117 Józef à Libiąż v.118 Wiktor à Libiąż	couches de Libiąż (groupe 100) = = Westphalien D
						couches de Chełm	v.201 119-Aleksy à Libiąż v.207 Franciszek-August à Jaworzno v.208 Franciszka à Jaworzno	couches de Łaziska (groupe 200) = = Westphalien C
						supérieures - de Łaziska	v.301 Niedzieliska I et II à Jaworzno v.302 à Jaworzno	
						couches de Mi-kołów	v.303 Niedzieliska III à Jaworzno	
						inférieures - d'Orzesze	v.328 "b" a Czerwionka	couches d'Orzesze (groupe 300) = = Westphalien B.
						supérieures couches de Załęże	v.364 Adam à Katowice v.401 E-Ewa à Katowice	
						inférieures	v.407/1 IV à Katowice v.407/4 VII à Katowice	couches de Ruda (groupe 400) = = Westphalien A.
Namurien	A B C	parallèle	avec la faune d'eau douce	gresseuse	synclinal, partie inférieure	supérieures couches de Ruda	v.414/n	
						inférieures	v.419 Waleska à Bytom v.420 Einsiedel Górny v.501 Einsiedel Dolny a Chebzie	couches anticlinales (groupe 500) = = Namurien B-C
						couches de Zabrze	v.510 Chrobry	
							n.m. Gaebler	couches de Poruba (groupe 600)
						couches de Poruba	n.m. Barbara	
						couches de Jaklovec		couches de Jaklovec (groupe 700)
							n.m. Enna	couches de Hrušov (groupe 800)
						couches de Hrušov		
						banc de schiste de remouleur	n.m. Nanette	couches de Petřkovice (groupe 900)
						couches de Petřkovice		
	n.m. Štur							
	couches de Kyjovice supérieures							



1 — veine de houille; 2 — couche de grès; 3 — schiste de remouleur; 4 — horizon marin; 5 — premières échantillons de *Lonchopteris bricei*; 6 — horizon riche en *Lonchopteris hoeninghausi*; 7 — limite discutable: il existe une tendance de la placer plus bas

de mur de deux gros bancs de grès dont la supérieure est située au-dessus de la veine Wiktor (118) et l'inférieure — au-dessus de la veine Franciszka (208).

Comme il a été précisé plus haut on ne peut encore indiquer aucune différence plus nette entre la flore des couches d'Orzesze et celle des couches de Łaziska, qui sont toutes les deux d'âge de Westphalien B. Malgré la diversité lithologique de ces deux segments stratigraphiques il paraît utile de garder la dénomination des couches de Mikołów pour l'équivalent stratigraphique du Westphalien B dans le Houiller Cracovio-Silésien. Les couches de Mikołów unissent donc les couches d'Orzesze s. s. et les couches de Łaziska s. s.

Les couches de Łaziska s. s. aux environs de Jaworzno (les veines 208—216) ont l'épaisseur ca 370 m. Leur flore, très riche, contient des espèces du Westphalien B supérieur qui sont énumérées sur la liste nr b dans le texte polonais.

En résumant les résultats des études phytostatigraphiques de la série limnique du Houiller Cracovio-Silésien on peut y distinguer trois grandes sous-séries:

la sous-série inférieure ou anticlinale dans le sens élargi du mot, gréseuse, d'âge de Namurien supérieur (B+C), d'épaisseur atteignant quelque 850 m;

la sous-série moyenne, schisteuse, d'âge de Westphalien inférieur (A—B inf.), d'épaisseur atteignant quelque 2150 m et

la sous-série supérieure, gréseuse, dite cracovienne, d'âge de Westphalien supérieur (B sup. — D), d'épaisseur dépassant 1350 m.

Les deux séries, moyenne et supérieure, peuvent être unies dans la notion du groupe synclinal dans le sens restreint du mot.

REMARQUES SUR LES ASPECTS FLORISTIQUES DE LA SUBDIVISION DE LA SÉRIE PARALIQUE (LE GROUPE MARGINAL)

L'étude floristique du groupe marginal dans la partie tchécoslovaque est dernièrement suivie par M-me E. Purkyňová (1957—1962). En même temps l'auteur étudia la flore des couches de Poreba dans la contrée de Zabrze, Bytom et Chorzów, ainsi que celle des couches de Gruszów au Sud de Rybnik.

Dans la flore des couches de Poreba on trouve des formes précurseurs de la flore plus jeune comme p. ex. un *Cyclospenopteris* sp. et deux échantillons de *Sphenopteris* aff. *michäeliana* Goth. à côté de premiers *Mariopteris* (*M. laciniata* Pot. et *Mariopteris* sp.) et des formes plus jeunes comme *Palmatopteris furcata* Brgt., *Alloiopteris* sp. du type d'*Alloiopteris junghanni* Goth., *Sphenopteris* ex gr. *schwerini* Štur, *Pecopteris* du type de *P. plumosa* Artis, *Neuropteris schlehani* Štur et *Sphenophyllum cuneifolium* Stbg.

Les formes *Alloiopteris quercifolia* Göpp., *Alethopteris parva* Pot., *Neuropteris dluhoschi* Štur avec la forme *Neuropteris kosmanni* Pot. pro sp. sont des représentants des groupes taxonomiques en principe plus jeunes. Enfin les formes: *Lepidodendron obovatum* Stbg., *Lepidophloios laricinus* Stbg. et *Pecopteris (Dyothea) aspera* Brgt. passent des couches de Poreba aux couches plus jeunes.

Tous ces faits éclaircissent de plus près le caractère du changement de flore entre la série paralique et la série limnique.

D'autre part, on constate dans la flore des couches de Poreba quelques

représentants de la flore plus ancienne tels que *Sphenopteris adiantoides*, *Rhodea stachei* Štur, *R. flabellata* Sterzel, *Lepidodendron veltheimianum* Stbg., *Stigmaria stellata* Goepf.

Il y a, enfin, des formes qui semblent être caractéristiques pour les couches de Poręba. *Lyginopteris porubensis* Trapl., *Rhodea tenuis* Goth. (connu de même dans les couches sous-jacentes), *Neuropteris bohdanowiczi* Zal., *Palmatopteris kosmanni* Pot. et peut-être *Sphenopteris beyschlagiana* Pot. et *Sphenopteris mauvei* Pot.

Tous les traits floristiques des couches de Poręba permettent de les traiter comme un niveau phytostatigraphique distinct, une certaine réserve étant prise à l'égard de leur limite inférieure parce que la flore des couches de Jakłowiec sous-jacentes n'est pas encore connue à fond.

L'auteur a étudié dernièrement la flore récoltée aux couches de Gruszów entre le niveau marin Enna et le niveau marin Roland dans la contrée située vers le Sud de Rybnik.

Les plus fréquentes sont ici les formes *Lyginopteris stangeri* Štur, *Sphenopteris adiantoides* Schlotheim (avec la forme *schützei* Štur, pro sp.) et *Sphenophyllum tenerrimum* Ettingsh., ensuite *Pecopteris (Dyothea) aspera* Brgt., *Lyginopteris larischi* Štur et *Alethopteris parva* Potonié (l'association de Namurien A). Pas rares sont ici de même quelques épigones de Culm: *Neuropteris antecedens* Štur (fréquent), trois espèces de *Rhodea* (entre autres *R. stachei* Štur), *Cardiopteridium* sp., *Archaeocalamites* sp. et *Sphenopteris* cf. *bermudensisiformis* Schlotheim. En somme c'est la flore semblable à celle des couches inférieures de Gruszów. Le niveau d'un certain rajeunissement de la flore doit être donc recherché au-dessus des couches de Gruszów, peut-être dans le niveau marin Enna.

La subdivision phytostatigraphique du Houiller Cracovio-Silésien d'après le travail présent est dressée dans le tableau 1.

*École Supérieure des Mines et de la Métallurgie de Cracovie,
L'Institut des Gisements de Charbon*

WYKAZ LITERATURY BIBLIOGRAPHIE

- Bederke E. (1943), Zur Stratigraphie und Flözgleichstellung der Nikolaier Schichten. Glückauf. Essen.
- Bertrand P. (1930), Flore fossile du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. Fasc. 1. Neuroptéridées. Lille.
- Bocheński T. (1931), Sprawozdanie z badań paleobotanicznych, wykonanych w r. 1930 w Polskim Zagłębiu Węglowym. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Bocheński T. (1933), Sprawozdanie z badań paleobotanicznych i stratygraficznych wykonanych w r. 1932 w Polskim Zagłębiu Węglowym. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Bocheński T. (1952), Stratygrafia warstw najwyższych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Geol. Biul. inform., z. 2, Warszawa.
- Bocheński T. (1955), Pracownia paleobotaniczna wydziału węgla IG. Sesja Naukowa Inst. Geol. poświęcona budowie geologicznej Polskiego Zagłębia Węglowego. Prz. geol., z. 10. Warszawa.

- Bojkowski K. (1959), Pozycja stratygraficzna utworów nawierconych w wierceniu strukturalnym „Gołonóg”. *Kwart. geol.* 3, nr 4.
- Bolewski A., Michałek Z. (1962), Iły montmorillonitowe (bentonity) w karbonie produktywnym okolic Bytomia. *Spraw. Posiedz. Komis. Oddz. PAN w Krakowie*.
- Czarnocki S. (1935), Polskie Zagłębie Węglowe. Mapa szczegółowa Polskiego Zagłębia Węglowego z. 1. *Państw. Inst. Geol.* Warszawa.
- Dembowski Z., Obtulowicz A. (1960), Dolna część profilu warstw libiąskich w południowo-wschodniej części Polskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 95, Warszawa.
- Doktorowicz-Hrebnicki S., Bocheński T. (1952), Podstawy i niektóre wyniki paralelizacji pokładów węgla w Zagłębiu Górnośląskim. *Geol. Biul. inform.* z. 1, p. 236, Warszawa.
- Dybová S., Jachowicz A. (1957), Strefy mikrosporowe w górnośląskim karbonie produktywnym. *Kwart. geol.* 1, nr 1, p. 192—212, Warszawa.
- Dybová S., Jachowicz A., Zeman J. (1958), Předběžna zprava o vyzkumu sloje Prokop etc. *Vest. ustř. Ust. geol.*, sv. 33, Praha.
- Dżo-Sju-fu (1962), Flora i mikroflora westfalu C i najniższego westfalu D w obszarze jaworznicko-libiąskim i ich znaczenie stratygraficzne. Rozprawa doktorska. Biblioteka Katedry Złóż Węgla AGH, Kraków.
- Gaebler K. (1896, 1900), Die Sattelflöze und die hangenden Schichten auf der nördl. Erhebungsfalte des ober-schlesischen Steinkohlenbeckens. *Z. Berg.-Hüttenm. u. Salinenw.*, p. 236, Berlin.
- Gaebler K. (1909), Das Oberschlesische Steinkohlenbecken. Katowice.
- Gropp W. (1933), Paläobot. Untersuchungen im Karbon Oberschlesiens und ihre Bedeutung für die Stratigraphie. *Arb. Inst. Paläobot. Petr. Brennst.* Bd. 3, H. 1, Berlin.
- Gothan W. (1913), Die ober-schlesische Steinkohlenflora. Teil I. Farne und farnähnliche Gewächse. *Abh. K. Preuss. Geol. Landesanst. N. F.*, H. 75, Berlin.
- Gothan W. (1952), Der „Florensprung” und die Erzgebirgische Phase Kossmats. *Geologica* 11, S. 236.
- Gothan W., Weyland H. (1954), Lehrbuch der Palaeobotanik. Berlin.
- Grzybowski J. (1912), Przeglądowa mapa geologiczna ziem polskich. Warszawa.
- Havlena V. (1960a), Litologický vyvoj najvyšších poloh ostravskeho sourstvi etc. *Vest. Ustř. Ust. geol.*, sv. 35.
- Havlena V. (1960b), Vysledky fytopaleontologickeho vyzkumu blizkeho podloží a nadloží sloje Prokop etc. *Vest. Ustř. Ust. geol.* 35.
- Havlena V. (1961), Die flöznahe und flözfremde Flora des ober-schlesischen Namurs A und B. *Palaeontographica*, Bd. 103, Abt. B, Stuttgart.
- Havlena V. (1964), Geologie uhelných ložisek, sv. 2. Praha.
- Jachowicz A. (1958), Problemy stratygraficzne w górnośląskim karbonie produktywnym w świetle badań mikrosporowych. *Kwart. geol.* 2, nr 3, p. 483—506, Warszawa.
- Jachowicz A. (1964), Neuere Forschungen über die Mikroflora des polnischen Karbon. *C. r. V Congrès Carbonifère*, Paris.
- Jarosz J., Bocheński T., (S. Czarnocki) (1930), O rozpoczętych w roku 1929 badaniach paleobotanicznych w Polskim Zagłębiu Węglowym. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.* nr 27, Warszawa.
- Knopp G. (1933), Paläobotanische Studien über das Albert- und Augustensfreude-Flöz der Lazisker Schichten (Westfal B) im Polnischen Oberschlesien. *Arb. Inst. Paläobot. Petr. Brennst.* Bd. 3, H. 1, p. 151—192, Berlin.
- Makowski A. (1937), Dalsze badania nad serią warstw ostrawskich na Górnym Śląsku. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.* nr 48.

- Michael R. (1902), Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.* 1901.
- Michael R. (1913), Die Geologie des Oberschlesischen Steinkohlenbezirks. Berlin.
- Michael R. (1912), Die Entwicklung der Steinkohlenformation im Westgalizischen Weichselgebiet des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.*, Berlin.
- Migier T. (1963), Flora warstw łaziskich okolic Jaworzna. *Kwart. geol.* 7, nr 1. Warszawa.
- Michalek Z. (1965), Iły montmorylonitowe z Radzionkowa na Górnym Śląsku. *Zesz. nauk. AGH* nr 103. *Rozprawa* 39, Kraków.
- Obtułowicz A. (1960), Nowe dane do profilu warstw łaziskich. *Prz. geol.* nr 10, Warszawa.
- Petrascheck W. (1928), Die Steinkohlenreviere von Ostrau-Karvin-Krakau. *Z. oberschles. Berg.-u. Hüttenm. Ver.*, 67, p. 237, Katowice.
- Potonié H. (1896), Die floristische Gliederung des deutschen Carbons und Perms. *Abh. K. Preuss. Geol. Landesanst., N. F. H.* 21, Berlin.
- Příbyl A., Ružička B., Vašíček M. (1956), O skrytých diskordancích a Karbonskem větrání v porubských a sedlových vrstvách. *Pr. Ust. pro průzkum uh. ložisek*, nr 7.
- Patteisky K., Folprecht J. (1928), Die Geologie des Ostrau-Karviner Steinkohlenreviers. *Monographie* Bd 1.
- Patteisky K. (1933), Faunen u. Florenfolge im ostsudetischen Karbon. *Jb. Berg.-u. Hüttenm.*, Bd. 81, Wien.
- Patteisky K. (1941), Das oberschlesische Steinkohlenbecken. In: A. Dannenberg Geologie der Steinkohlenlager. II. Aufl., Bd. 1, Teil. 1, Berlin.
- Patteisky K. (1958), Contribution to the Stratigraphical Colloquium (Antrag auf Klärung der Abgrenzung zwischen Unter- und Oberkarbon). *C. r. IV Congrès de stratigraphie carbonifère*, Heerlen 1958. Maestricht 1962.
- Purkyňová E. (1959), Makroflora ostravských vrstev v jižní části OKR. *Sborn. pr. konference o geologii OKR. VŠB*, Ostrava.
- Purkyňová E. (1962), Flora produktivného karbonu OKR. UUG. Pracovní metody geologicke služby, sv. 3. Praha.
- Rydzewski B. (1915), Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. WTN*, nr 8, Warszawa.
- Stockmans F. (1962), Paléobotanique et Stratigraphie. *C. r. IV Congrès de stratigraphie carbonifère*, 3. Maestricht.
- Stockmans E., Willièere Y. (1952—1953), Végétaux namuriens de la Belgique Ass. Et. Pal. *Strat. houill.* N. 13. Bruxelles.
- Stockmans F., Willièere Y. (1955), *jw.* N. 23.
- Stopa S. Z. (1936), O zmianie flory karbońskiej wśród pokładów węgla w Jaworznie i o jej znaczeniu stratygraficznym. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 12, Kraków.
- Stopa S. Z. (1938), Flora i stratygrafia warstw rudzkich w okolicy Katowic. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 7, Warszawa.
- Stopa S. Z. (1950), Niektóre problemy węglowe Francji. *Prz. gór.* 3 p. 237.
- Stopa S. Z. (1954), Podział stratygraficzny warstw pogranicznych namuru i westfalu na Górnym Śląsku. *Biul. Inst. Geol.* 92, Warszawa.
- Stopa S. Z. (1957 a), Rośliny paprociolistne górnego namuru i najniższego westfalu na Górnym Śląsku. *Pr. Inst. Geol.* 13, Warszawa.
- Stopa S. Z. (1957 b), Podział stratygraficzny karbonu produktywnego w Zagłębiu Górnośląskim. *Biul. Inst. Geol.* 115.
- Stopa S. Z. (1959), Nowe ujęcie warstw siodłowych: grupa warstw zabrskich = = namur. B. *Zesz. nauk. AGH. Geologia* 22, z. 3, Kraków.

- Stopa S. Z. (1962 a), Subdivision stratigraphique du Houiller en Pologne. C. r. IV Congrès de stratigraphie carbonifère. Maestricht.
- Stopa S. Z. (1962 b), Szczegółowy profil litostratygraficzny warstw porębskich (namur A) na kopalni Rokitnica koło Zabrze. *Spraw. Posiedz. Komis. PAN I—VI*, Kraków.
- Stopa S. Z. (1962 c), Poziom stratygraficzny ilów montmorylonitowych w karbonie produktywnym okolic Bytomia. *Spraw. Posiedz. Komis. PAN VII—XII*, Kraków.
- Stopa S. Z. (1963), Le niveau stratigraphique d'argile à montmorillonite dans la série paralique du Houiller aux environs de Bytom (Haute Silésie). *Bull. Acad. Pol. Sc. géol. géogr.* 11, p. 141.
- Stopa S. Z., Lipiarski I. (1964), Granica stratygraficzna warstw zabrskich w niecce chwałowickiej. *Spraw. Posiedz. Komis. PAN*, lipiec-grudzień. Kraków.
- Stopa S. Z., Matl K. (1966), (złożone do druku), Biostratygrafia górnych warstw gruszowskich w południowej części niecki jejkowskiej. *Spraw. Posiedz. Komis. PAN*, styczeń-lipiec. Kraków.
- Štur D. (1875—77), Abt. I: Die Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. 1875. Abt. II: Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. 1877. *Abh. K. K. Geol. Reichsamts*. Bd. 8, Wien.
- Štur D. (1885), Die Carbonflora der Schatzlarer Schichten. Abt. 1, Die Farne. *Abh. K. K. Reichsamts*. Bd. 11, Wien.
- Šusta V. (1928), Stratigraphie ostravsko-karvinske kamenouhelne oblasti ve světle paleontologie. *Uh. doly OKR. Monografie*, sv. 1.
- Wójcik K., Grzybowski J. (1909), Monografia węglowego Zagłębia Krakowskiego. Cz. 2. Kraków.
- Zeiller R. (1886—88), Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes. *Atl. Texte* 1888, Paris.