

ANALYSE SPOROPOLLINIQUE DES LIGNITES ÉOCÈNES DE SORGUN (YOZGAT - TURQUIE)

Eran NAKOMAN

Institut d'Etudes et de Recherches Minières de Turquie

SOMMAIRE.— Les lignites d'âge Eocène coupés par les sondages de Sorgun ont fait l'objet d'une étude sporopollinique détaillée.

L'âge attribué à ces charbons d'après l'étude des macrofossiles a été confirmé par les méthodes palynologiques.

La microflore éocène turque, mise en évidence pour la première fois dans le cadre de ce travail, a été comparée à celles qui sont rencontrées dans les dépôts éocènes des autres régions du monde.

I. INTRODUCTION

13 des sondages effectués dans le sous-sol de Sorgun (Fig. 1) ont coupé des formations ligniteuses (sondages no. 1, 3, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 et 23, voir Fig. 2). 53 échantillons de lignite provenant de ces sondages m'ont été aimablement communiqués par Dr. B. Ağralı et O. Memikoğlu en vue de mettre en évidence leurs caractéristiques palynologiques. Je les en remercie sincèrement.

†

II. ETUDE STRATIGRAPHIQUE SOMMAIRE

D'après les travaux de B. Ağralı (1), les unités stratigraphiques du sous-sol de Sorgun sont les suivantes :

a. Crétacé : il affleure au Nord et au Nord-Ouest du bassin.

b. Eocène : il se compose des formations suivantes:

1. Une série, dite «flysch éocène», qui est formée par deux faciès; à savoir, le faciès épicontinental et la faciès détritique profond.

Le faciès épicontinental est une formation néritique dont l'épaisseur varie entre 15 et 30 m. Dans ces dépôts peu profonds, on rencontre des sédiments ligniteux.

Quant au faciès détritique, il a une épaisseur qui peut, par endroits, atteindre 2000 m. Ce faciès renferme des grès et des formations lenticulaires ligniteuses.

2. Lutétien : il est transgressif et se dépose après la phase orogénique anatolienne dont la poussée venant du Nord plie les sédiments détritiques considérablement, tandis que les formations épicontinentales, relativement peu épaisses, ne subissent aucun plissement et restent à l'état monoclinal.

La transgression lutétienne dont la direction est Est-Ouest, se réalise en deux fois:

— Une première transgression de faible ampleur dépose les marnes fossilifères (Gastéropodes, Lamellibranches etc.). La fin de cette transgression est marquée par les passées charbonneuses.

— Une deuxième transgression plus forte qui dépose les marnes nummulitiques.

c. Pliocène : il est constitué par des sables, des galets et des bancs horizontaux ou sub-horizontaux de travertin.

D'après les déterminations paléontologiques systématiques de Y. Pekmen (23), les fossiles récoltés dans les marnes fossilifères sont les suivants :



Fig. 1 - Position géographique de Sorgun.

- Assilina exponens* Sowerby (Lutétien)
- Assilina granulosa* d'Archiac (Lutétien inférieur)
- Assilina* cf. *douvillei* Abrard & Fabre (Yprésien)
- Nummulites atacicus* Leymerie (Lutétien inférieur)
- Nummulites burdigaliensis* de la Harpe (Lutétien inférieur - Yprésien)
- Nummulites* cf. *burdigaliensis* de la Harpe (Lutétien inférieur - Yprésien)
- Nummulites brongniarti* d'Archiac & Haime (Lutétien)
- Nummulites granifera* Douvillé (Lutétien inférieur)
- Nummulites lucasi* d'Archiac (Lutétien inférieur - Yprésien)
- Nummulites subatacicus* Douvillé (Lutétien inférieur - Yprésien)

En se référant à ces déterminations, les séries marneuses fossilifères contenant les formations ligniteuses sont attribuées à l'Yprésien.

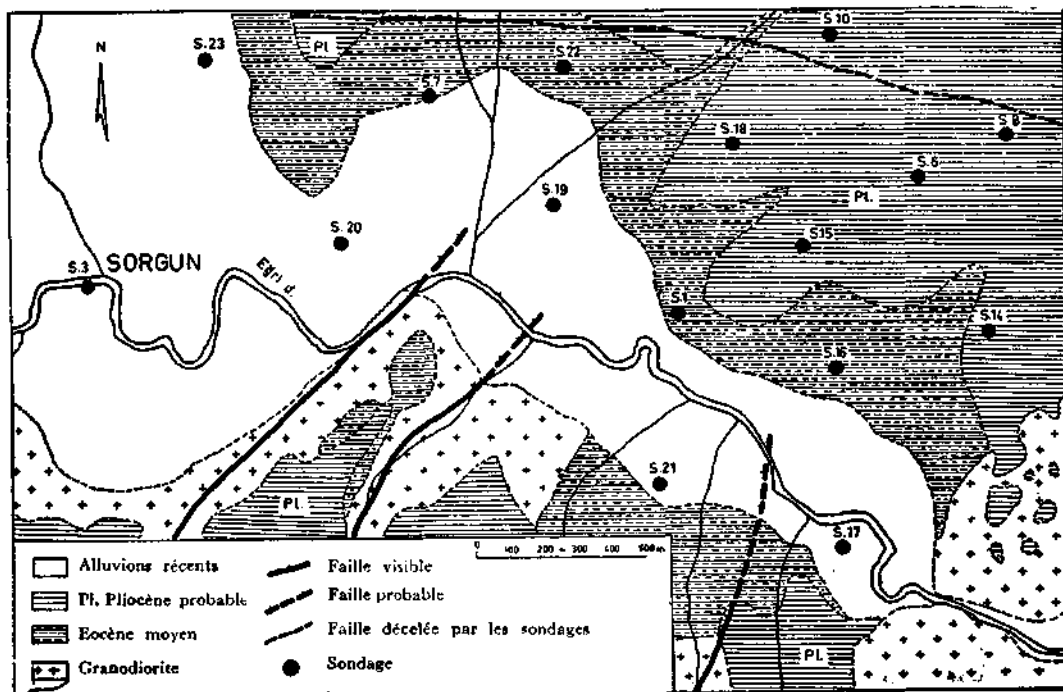


Fig. 2 - Carte montrant l'emplacement des sondages effectués dans le sous-sol de Sorgun. (d'après B. Ağralı).

III. MÉTHODES DE TRAVAIL

L'échantillonnage des carottes des sondages est réalisé en effectuant un prélèvement systématique fractionnaire qui consiste à diviser les sédiments charbonneux en des parties dont l'épaisseur est de 30 à 100 cm.

Pour l'extraction des spores et grains de pollen à partir des échantillons provenant des lignites de Sorgun, j'ai utilisé le procédé publié dans le travail de R. Coquel, S. Loboziak et E. Nakoman (4). Selon ce procédé, l'oxydation des lignites se fait par l'action de la liqueur de Schulze (acide nitrique + chlorate de potassium). Le processus de neutralisation des acides humiques se réalise par la potasse chaude à 10 %.

IV. ANALYSE QUALITATIVE

Au cours de mon travail publié en 1964 (20), j'avais entrepris l'application de la classification de P. Corsin, J. Carette, J. Danzé et J. P. Laveine (5), pour la première fois aux sporomorphes tertiaires. En 1966 (22), j'ai développé et élargie la mise en pratique de ce système.

En effet, il me paraît évident que la classification de Corsin, Carette, Danzé et Laveine prévue pour les spores aussi diverses que celles des dépôts allant du Carbonifère au Lias, peut facilement assembler les sporomorphes tertiaires relativement peu variés.

Les spores rencontrées au cours de cette étude sont donc placées suivant la classification précitée. Quant aux grains de pollen, il sont étudiés selon le système établi par Thomson et Pflug (37).

Les formes connues pour la littérature palynologique ne sont que citées. Les espèces considérées nouvelles font l'objet d'une description.

Groupe **SPORITES** H. Potonié

Division **MONOLETES** Ibrahim

Subdivision **AZONOMONOLETES** Lüber

Série **LAEVIGATO** Cor., Car., Danz. & Lav.

Genre **LAEVIGATOSPORITES** Ibrahim

Laevigatosporites haardti Potonié & Venitz (Pl. I, fig. 1)

Laevigatosporites discordatus Pflug (Pl. I, fig. 2)

Laevigatosporites sp.

(Pl. I, fig. 3)

Description: Il s'agit d'une forme appartenant au genre *Laevigatosporites*. Le contour équatorial elliptique est plus ou moins irrégulier. L'exine paraissant lisse n'est pas plissée. La fente monolète, sensiblement ondulée, est soulevée par un replis de l'exine. La taille de l'unique spécimen rencontré est de 48 microns.

Série **VERRUCATO** Cor., Car., Danz. & Lav.

Genre **VERRUCATOSPORITES** Pflug & Thomson

Verrucatosporites alienus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. I, fig. 4)

Verrucatosporites secundus (Potonié) Krutzsch (Pl. I, fig. 5-7)

Verrucatosporites saalensis Krutzsch (Pl. I, fig. 8 et 9)

Verrucatosporites afavus Krutzsch (Pl. I, fig. 10)

Série MURORNATO Cor., Car., Danz. & Lav.

Genre *MICROFOVEOLATOSPORITES* (Krutzsch) Nakoman

Microfoveolatosporites pseudodentatus Krutzsch emend. Kedves (Pl. I, fig. 13 et 14)

Microfoveolatosporites retis nov. sp.

(Pl. I, fig. 12)

Holotype: Pl. I, fig. 12.

Age : Eocène.

Provenance : Sondage 17; 10.75 m- 12.25 m.

Diagnose: «Spores monolètes possédant une exine épaisse et faiblement plissée. Ornementation formée de *foveae* plus ou moins régulières et serrées. Fente monolète, rectiligne et nette, étant courte. Taille comprise entre 30 et 45 microns».

Description: L'holotype mesure 34 microns. La face proximale est rectiligne ou faiblement convexe, tandis que le côté distale est toujours fortement convexe. La fente monolète, nette et rectiligne, n'atteint pas l'équateur. L'exine, dont l'ornementation est formée de petites *foveae* irrégulières et serrées, a une épaisseur de 2 à 4 microns. Les plis d'origine secondaire peuvent exister.

Fréquence et répartition: Cette forme provient des lignites coupés par le sondage 17 où son pourcentage n'atteint pas 1 %.

Rapports et Différences: L'espèce décrite ci-dessus se différencie de *Microfoveolatosporites pseudodentatus* par sa plus petite taille, par sa forme générale plus arrondie et par l'aspect de ses éléments d'ornementation.

Division TRILETES (Reinsch) Potonié & Kremp

Subdivision AZONOTRILETES Lüber

Série LAEVIGATI (Bennie & Kidston) Potonié

Genre *DELTOIDISPORITES* (Miner) Danzé-Corsin & Laveine

Deltoidisporites adriennis (Krutzsch) Nakoman (Pl. I, fig. 15)

Deltoidisporites microadriennis (Krutzsch) Nakoman (Pl. I, fig. 16 et 17)

Deltoidisporites dorogensis (Kedves) Nakoman (Pl. I, fig. 18 et 19)

Deltoidisporites rotundus Nakoman (Pl. I, fig. 21)

Deltoidisporites crassior (Pflug) Nakoman (Pl. I, fig. 20)

Deltoidisporites cf. *nominis* Nakoman (Pl. I, fig. 22)

Genre *PUNCTATISPORITES* (İbrahim) Potonié & Kremp

Punctatisporites gelletichi Kedves (Pl. I, fig. 25)

Genre *STEREISPORITES* Pflug

Stereisporites steroïdes Potonié & Venitz (Pl. I, fig. 26 et 27)

Genre *CONCAVISPORITES* Pflug

Concavisporites acutus Pflug (Pl. I, fig. 28)

Genre *UNDULATISPORITES* Pflug

Undulatisporites concavus Kedves (Pl. I, fig. 29-31)

Série GRANULATI Dybova & Jachowicz

Genre *GRANULATISPORITES* İbrahim

Granulatisporites ikikaraensis nov. sp.

(Pl. I, fig. 23)

Holotype: Pl. I, fig. 23.

Age : Eocène.

Provenance: Sondage 17; 19.10 m-20.35 m.

Diagnose: «Petites spores trilètes possédant un contour équatorial triangulaire ou sphère-triangulaire. Fente triradiée nette, atteignant l'équateur. Ornementation formée de petits granules fins et plus ou moins denses. Taille comprise entre 15 et 25 microns».

Description: L'holotype mesure 20 microns (plus grande dimension). Le contour est triangulaire à côtés fortement convexes et à angles arrondis. L'exine épaisse de 2 microns est recouverte de petits granules arrondis, dont la disposition est plus ou moins serrée. La fente de déhiscence nette possède des *laesurae* rectilignes qui arrivent jusqu'à l'équateur. La taille varie entre 15 et 25 microns.

Fréquence et répartition: *G. ikikaraensis* est une spore assez rare. Elle est recueillie, en faible quantité, au cours de l'analyse des lignites provenant du sondage 17.

Rapports et différences: Cette nouvelle espèce peut se distinguer facilement des autres formes entrant dans la diagnose du genre *Granulatisporites* par sa très petite taille et par l'aspect de son ornementation.

Série APICULATI Bennie & Kidston

Genre *ECHINATISPORITES* (Krutzschn) Nakoman

Echinatisporites erinaceus (Krutzschn) Nakoman (Pl. I, fig. 24)

Echinatisporites triangulatus nov. sp.

(Pl. I, fig. 32)

Holotype : Pl. I, fig. 32.

Age : Eocène.

Provenance: Sondage 17 ; 19.10 m-20.35 m.

Diagnose: «Spores trilètes ayant un contour triangulaire à côtés rectilignes ou faiblement convexes et à angles plus ou moins arrondis. Fente trilète, peu nette, n'atteignant pas l'équateur. Membrane recouverte par des épines à base élargie. Taille variant entre 18 et 38 microns».

Description: La plus grande dimension de l'holotype mesure 24 microns. La forme générale est triangulaire à côtés rectilignes ou convexes. L'ornementation, assez

dense, est formée d'épines à base élargie. Ces éléments dont la base circulaire a 3 microns de diamètre, ont une longueur qui peut atteindre 5 microns. La fente triradiée, souvent cachée par l'ornementation, possède des branches rectilignes et courtes.

Fréquence et répartition: Ces spécimens se rencontrent, assez rarement, dans la composition palynologique des échantillons provenant du sondage 17.

Rapports et différences: *E. triangulatus* se distingue des autres formes du genre *Echinatisporites* par sa forme générale et par l'aspect et la disposition de ses éléments d'ornementation.

Série BACULATI Dybova & Jachowicz

Genre *BACULATISPORITES* Pflug & Thomson

Baculatisporites gemmatus Krutzsch (Pl. I, fig. 36)

Série MURORNATI Potonié & Kremp

Genre *RETICULATISPORITES* (Ibrahim) Potonié & Kremp

Reticulatisporites crassimus nov. sp.

(Pl. I, fig. 34 et 35)

Holotype: Pl. I, fig. 34.

Age: Eocène.

Provenance: Sondage 15; 199.45 m - 200.00 m.

Diagnose: «Spores trilètes de taille moyenne, ayant une forme sphérique ou sphéro-triangulaire. Ornementation consistant en un *reticulum* recouvrant la face proximale et la face distale. *Muri* larges ayant une section arrondie. *Luminae* circulaires ou sub-polygonaux. Fente de déhiscence peu nette possédant des branches rectilignes et assez courtes. Taille comprise entre 45 et 65 microns».

Description: L'holotype de cette espèce mesure 50 microns. Le contour équatorial peut-être sub-circulaire, circulaire ou triangulaire à côtés convexes. Un *reticulum*, massif et régulier, recouvre toute la surface de la spore (face distale et face proximale). Les *muri* de ce *reticulum* ont une section arrondie. Ils ont 4 microns de largeur et de 2 à 3 microns de hauteur. Les *luminae*, dont le diamètre varie entre 3 et 5 microns, ont une section conique. La marque en Y, peu nette, est composée des *laesurae* rectilignes et courtes qui n'arrivent qu'aux 3/4 du rayon de la spore. La taille de *R. crassimus* peut varier entre 45 et 65 microns.

Fréquence et répartition: Trois exemplaires appartenant à cette espèce ont été rencontrés dans les lignites coupés par le sondage 15 entre 199.45 m et 200.00 m.

Rapports et différences: Par leur aspect général, ces spores ressemblent à *Reticulatisporites agathoecus* (Potonié) Nakôman (22). Mais le *reticulum* de *R. crassimus* s'étend sur la face proximale aussi bien que sur le côté distale de la spore, tandis que chez *R. agathoecus* l'ornementation ne se trouve que sur la zone distale. D'autre part, chez l'espèce décrite ici, les *muri* ont une section arrondie et leur épaisseur est supérieure à celle des *muri* de *R. agathoecus*. Enfin, les *luminae* du *reticulum* de *R. crassimus* ont une section conique et elles sont plus profondes que celles rencontrées chez *R. agathoecus*.

Genre *CICATRICOSISPORITES* Potonié & Gelletich*Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich (Pl. II, fig. 1-4).Subdivision **ZONOTRILETES** Waltz

Série CINGULATI Potonié & Kremp

Genre *CINGULATISPORITES* Thomson*Cingulatisporites* (al. *Polypodiaceoisporites*) *potoniei* (Kedves) nov. comb. (Pl. II, fig. 6)

Remarque: Selon Potonié (32), le genre *Polypodiaceoisporites* Potonié se différencierait de *Cingulatisporites* par la présence d'un *reticulum* entourant le corps central. Toutefois, il me paraît évident que seule la présence d'un *cingulum* devrait être considérée comme un caractère générique. Différente sorte d'ornementation des spores portant un *cingulum* ne s'avère pas suffisant pour constituer un caractère générique capable de distinguer des genres indépendants. C'est dans ce sens que l'on a constitué cette nouvelle combinaison.

Cingulatisporites vitiosus (Krutzsch) Nakoman (Pl. II, fig. 7)*Cingulatisporites compositus* Nakoman (Pl. II, fig. 8)*Cingulatisporites gracilis* nov. sp.

(Pl. II, fig. 5)

Holotype : Pl. II, fig. 5.

Age : Eocène.

Provenance: Sondage 15; 194.15 m-194.45 m.

Diagnose: «Spores trilètes de très petite taille ayant un contour équatorial triangulaire à côtés rectilignes et à angles très peu arrondis. *Cingulum* massif, lisse et assez épais par rapport à la taille de la spore. Corps central recouvert de petites verrues distinctes, s'alignant au long de la marque triradiée. *Laesurae* atteignant presque le *cingulum*. Taille comprise entre 20 et 30 microns».

Description: L'holotype de *C. gracilis* mesure 22 microns. Le contour équatorial est triangulaire à côtés rectilignes et à angles peu arrondis. Le corps central, dont la forme est triangulaire à côtés concaves, est entouré par un *cingulum* massif et lisse. L'épaisseur de ce *cingulum* varie entre 3 et 5 microns. L'ornementation du corps central consiste en verrues arrondies qui semblent s'aligner parallèlement aux *laesurae*. La fente triradiée nette possède des branches rectilignes arrivant presque à l'équateur. La taille est comprise entre 20 et 30 microns.

Fréquence et répartition: Cette forme est recueillie, en faible quantité, dans la microflore appartenant à la formation ligniteuse coupée par le sondage 15 entre 194.15 m-194.45 m.

Rapports et différences: Par sa petite taille et par sa forme générale, l'espèce décrite ci-dessus ressemble à *Polypodiaceoisporites minor* Kedves (12). Mais elle s'en différencie par son *cingulum* peu épais et massif (chez *P. minor* le *cingulum* se divise en deux parties), par ses verrues moins nombreuses et plus petites.

Genre *CAMAROZONISPORITES* (Pant ex. Potonié) Danzé-Corsin & Laveine

Camarozonisporites sorgunensis nov. sp.

(Pl. II, fig. 9)

Hoiotype : Pl. II, fig. 9.

Age : Eocène.

Provenance: Sondage 17; 15.50 m-16.50 m.

Diagnose: «Spores trilètes de taille moyenne. Ornementation composée de *hamulae* fines et peu distinctes. Marque en Y nette possédant des branches assez longues et quelquefois faiblement ondulées. Formation du *cingulum* relativement peu développée. Taille comprise entre 30 et 45 microns».

Description: La plus grande dimension de l'holotype atteint 40 microns. Le contour équatorial est plus ou moins sphérique, tandis que le corps central est nettement sphéro-triangulaire. Le *cingulum* a une largeur de 6 à 8 microns, dans les zones inter-radiales. Dans les régions radiales, son épaisseur est très faible (1 à 2 microns). L'ornementation consiste en fines *hamulae* peu distinctes. La fente de déhiscence, assez longue, a des *laesurae* rectilignes (ou faiblement ondulées) qui atteignent les 4/5 du rayon de la spore. La taille varie entre 30 et 45 microns.

Fréquence et répartition: Cette forme est rencontrée lors de l'analyse pollinique des lignites coupés par le sondage 17 entre 15.50 m et 16.50m.

Rapports et différences: *C. sorgunensis* se distingue des autres formes du genre *Camarozonisporites* par son aspect général et par son ornementation.

Série ZONATI Potonié & Kremp

Genre *VEDATISPORITES* nov. gen.

Génotype: *Vedatisporites mukreminensis* nov. sp., Pl. II, fig. 10

Diagnose: «Spores trilètes tétraédriques portant une *zona* fine (1/5 du rayon de la spore). *Zona* membraneuse plus ou moins irrégulière. Corps central pouvant porter ou non des éléments d'ornementation. Fente triradiée, toujours nette, ayant des *laesurae* longues et souvent ondulées».

Description: Ce genre comprend des spores trilètes munies d'une *zona* dont l'épaisseur peut atteindre le 1/5 du rayon de la spore. Cette formation membraneuse, souvent irrégulière, ne porte aucune ornementation. Le corps central peut avoir une gamme d'ornementation allant de lisse jusqu'à granulée.

Vedatisporites mukreminensis nov. sp.

(Pl. II, fig. 10)

Hoiotype: Pl. II, fig. 10.

Age : Eocène.

Provenance: Sondage 23; 142.30 m-143.10 in.

Diagnose: «Spores trilètes ayant une *zona* irrégulière, lisse et mince. Corp» central triangulaire et plus ou moins granule. Fente triradiée nette possédant des *laesurae* ondulées atteignant presque la *zona*. Taille comprise entre 30 et 40 microns (*zona* + corps central)».

Description: L'holotype de cette forme mesure 36 microns. La forme générale est triangulaire à côtés convexes. La *zona*, irrégulière et lisse, a une largeur qui varie entre 4 et 6 microns. Le corps central massif est recouvert de granules. Les branches de la fente de déhiscence sont ondulées et elles atteignent presque la *zona*. La taille varie entre 30 et 40 microns.

Fréquence et répartition: Ces spores à *zona* ont, dans les sédiments étudiés, une très faible fréquence. Elles ne sont rencontrées que dans la microflore des charbons coupés par le sondage 23.

Groupe **POLLENITES** Potonié

Division BILATERES Pflug

Genre *MONOCOLPOPOLLENITES* Thomson & Pflug

Monocolpopollenites zievelensis Pflug (Pl. II, fig. 11)

Monocolpopollenites tranquillus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl II, fig. 12-14)

Monocolpopollenites fusus Nakoman (Pl. II, fig. 16)

Monocolpopollenites areolatus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 15)

Monocolpopollenites nymphoides Nakoman (Pl. II, fig. 19)

Monocolpopollenites granulatus Kedves (Pl. II, fig. 17 et 18)

Division INAPERTURES Thomson & Pflug

Genre *INAPERTUROPOLLENITES* Thomson & Pflug

Section Magnoidae Pflug

Inaperturopollenites dubius (Potonié & Venitz) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 20 et 21)

Inaperturopollenites hiatus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 22 et 23)

Section Incertoidae Pflug

Inaperturopollenites emmaensis Murriger & Pflug (Pl. II, fig. 24 et 25)

Inaperturopollenites obscurus Nakoman (Pl. II, fig. 26)

Inaperturopollenites echinatus (Wodehouse) Nakoman (Pl. II, fig. 27)

Division BREVAXONES Pflug

Genre *TRIATRIOPOLLENITES* Pflug

Section Anuloferoidae Pflug

Triatriopollenites excelsus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 28-30)

Section Labroferoidae Pflug

Triatriopollenites pseudorurensis Pflug (Pl. II, fig. 31)

Triatriopollenites rurensis Pflug & Thomson (Pl. II, fig. 32 et 33)

Triatriopollenites bituitus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 34)

Section Alabroidae Pflug

Triatriopollenites corypheus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 35 et 36)

Triatriopollenites globosus Pflug (Pl. II, fig. 37)

Genre *STEPHANOPOROPOLLENITES* Pflug & Thomson
Stephanoporopollenites anatolicus nov. sp. (Akyol & Nakoman)
 (Pl. II, fig. 38)

Holotype: Pl. II, fig. 38.

Age: Eocène.

Provenance: Sondage 17; 10.75 m-12.25 m.

Diagnose: «Grains de pollen ayant de nombreux pores (souvent 6) importants. *Atrium* peu développé. Contour équatorial assez régulier. Exine lisse et épaisse. Taille variant entre 20 et 35 microns».

Description: Ces grains de pollen ont un appareil germinal composé de nombreux pores (en général 6). Le contour équatorial, régulier, peut-être circulaire, sub-circulaire, lenticulaire ou polygonal à angles arrondis. Les pores germinatifs importants possèdent chacun un petit *atrium*. La partie du contour équatorial restant entre deux pores est convexe (chez *S. hexaradiatus* (Thiergart) Thomson & Pflug les zones se trouvant entre les pores sont concaves). La formation *d'anulus* n'existe pas. L'exine, uniforme et lisse, a une épaisseur de 3 à 4 microns. L'endexine paraît être moins large que l'ectexine. La taille est comprise entre 20 et 35 microns.

Fréquence et répartition: Ces formes se rencontrent, avec des pourcentages faibles, dans la composition palynologique des lignites coupés par le sondage 17 entre 10.75 m et 12.25 m.

Rapports et différences: La nouvelle forme décrite ci-dessus se différencie nettement de *S. hexaradiatus* (Thiergart) Thomson & Pflug par sa forme, par son exine plus épaisse et plus lisse et, enfin, par l'organisation de ses pores germinatifs (moins importants que ceux de *S. hexaradiatus*).

Genre *POLYPOROPOLLENITES* Pflug

Section Stellatoidae Pflug

Polyporopollenites polyanulus nov. sp.
 (Pl. II, fig. 39-41)

Holotype: Pl. II, fig. 39.

Age: Eocène.

Provenance: Sondage 17; 19.10m-20.35 m.

Diagnose: «Grains de pollen possédant un contour équatorial sub-circulaire ou polygonal à côtés faiblement convexes. Appareil germinal formé par un nombre de pores allant de 5 à 7. Pores équatoriaux munis d'un *anulus* important. Exine mince pouvant être plus ou moins lisse, chagrinée ou infraponctuée. Taille comprise entre 12 et 25 microns».

Description: La plus grande dimension de l'holotype de cette espèce est de 18 microns. La forme générale peut être sub-circulaire, elliptique ou polygonale à côtés sensiblement convexes (jamais concaves). Les pores germinatifs dont le nombre varie entre 5 et 7, sont tous équatoriaux. Ces orifices sont entourés chacun par un *anulus* important, dont la forme est bien visible en coupe optique. L'exine mince peut être

affectée des plis secondaires. La surface peut-être lisse, chagrinée ou plus ou moins infrapunctuée. La taille varie entre 12 et 25" microns.

Fréquence et répartition: Ces grains de pollen de petite taille sont récoltés au cours de l'analyse pollinique des formations coupées par le sondage 17 entre 12.25 m et 13.80 m. On en rencontre aussi entre 19.10 m et 20.35 m du même sondage. Dans ces niveaux, leur fréquence est très faible.

Rapports et différences: Ces spécimens se distinguent des autres espèces du genre *Polyporopollenites* par leur très petite taille et par l'organisation de leurs pores. Aucune forme appartenant au genre *Polyporopollenites* ne possède des orifices germinatifs dont l'*anulus* est aussi important que celui des pores de *P. polyanulus*.

Genre *POROCOLPOPOLLENITES* Pflug

Porocolpopollenites rotundus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 42)

Division LONGAXONES Pflug

Genre *DISULCIPOLLENITES* (Erdtman, Potonié) Nakoman

Disulcipollenites kalewensis (Potonié) Nakoroan (Pl. II, fig. 43)

Genre *TRICOLPOPOLLENITES* Thomson & Pflug

Section Asperoidae Pflug

Tricolpopollenites densus Pflug (Pl. II, fig. 44)

Tricolpopollenites microhenrici (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 45-47)

Tricolpopollenites liblarensis (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 48 et 49)

Tricolpopollenites parmularius (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 50)

Genre *TRICOLPOROPOLLENITES* Thomson & Pflug

Section **Longoporoidae** Pflug

Tricolporopollenites villensis Thomson (Pl. II, fig. 51)

Tricolporopollenites pseudocingulum (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 52)

Tricolporopollenites cingulum (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 53-55)

Tricolporopollenites megaexactus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 56-59)

Tricolporopollenites steinensis Pflug (Pl. II, fig. 60)

Section Cruciporoidae Pflug

Tricolporopollenites euphorii (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 61)

Section Orbiporoidae Pflug

Tricolporopollenites kruschi (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 62)

Section Microporoidae Pflug

Tricolporopollenites genuinus (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 65)

Genre *TETRACOLPOROPOLLENITES* Pflug & Thomson

Section Obscuroidae Pflug & Thomson

Tetracolporopollenites cf. *obscurus* Pflug & Thomson (Pl. II, fig. 66)

Section Manifestoidae Pflug & Thomson

Tetracolporopollenites biconus Pflug (Pl. II, fig. 63)*Tetracolporopollenites microrhombus* Pflug (Pl. II, fig. 68)*Tetracolporopollenites* cf. *kirchheimeri* (Reiss.) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 64)*Tetracolporopollenites perfectus* nov. sp.

(Pl. II, fig. 67)

Holotype : Pl. II, fig. 67.

Age : Eocène.

Provenance : Sondage 17 21.45 m-21.85 m.

Diagnose : «Grains de pollen ayant 4 *colpae* et 4 pores superposés. Calottes polaires plates. Côtés assez convexes. *Colpae*, longues, épaisses et plus ou moins irrégulières, arrivant prcsqu'aux pôles. Pores équatoriaux étant importants. Exine, quelquefois granulée, souvent lisse et plus épaisse dans les régions polaires qu'au niveau de l'équateur. Longueur du grand axe de ces pollens comprise entre 30 et 45 microns».

Description: Ces spécimens possèdent un appareil germinal composé de 4 pores et 4 *colpae* superposés. Les calottes polaires sont plates tandis que les côtés sont assez convexes. L'indice d'aplatissement est voisin de 1. Les *colpae* très développées, dont la largeur est de 3 à 4 microns, sont écartées à l'équateur et convergentes aux pôles. Ces sillons communiquent, entre eux, dans une région sub-polaire, à travers un *cavium*. Les pores ont une forme très allongée. L'exine, lisse ou faiblement granulée, a une épaisseur qui augmente vers les calottes, polaires. La taille varie entre 30 et 45 microns.

Fréquence et répartition: *T. perfectus* se trouve dans les lignites provenant du sondage 17 (21.45 m-21.85 m) en faible quantité.

Rapports et différences: La forme décrite ci-dessus se distingue nettement des autres espèces du genre de *Tetracolporopollenites* par son aspect et par la forme de son appareil germinal.

Division MASSULOIDES Pflug

Genre *TETRADOPOLLENITES* Pflug & Thomson*Tetradopollenites ericius* (Potonié) Thomson & Pflug (Pl. II, fig. 69)

V. RÉSULTATS DES ÉTUDES PALYNOLOGIQUES QUANTITATIVES

a. Les caractères généraux de la microflore

D'une manière générale, les lignite? de Sorgun ont une microflore pauvre et plus ou moins monotone. En effet, on rencontre souvent, dans les niveaux étudiés, les formes suivantes :

Laevigatosporites haardti Potonié & Venitz*Verrucatosporites secundus* (Potonié) Krutzsch*Deltoidisporites microadriennis* (Krutzsch) Nakoman

Cicatricosisporites dorogensis Potonié & Gelletich
Inaperturopollenites dubius Potonié & Veuitz
Triatriopollenites excelsus (Potonié) Thomson & Pflug
Triatriopollenites corypheus (Potonié) Thomson & Pflug
Tricolporopollenites cingulum (Potonié) Thomson & Pflug

Les espèces importantes du point de vue quantitative sont les suivantes :

Laevigatosporites haardtii Potonié & Venitz
Deltoidisporites microadriennis (Krutzschn) Nakoman
Cicatricosisporites dorogensis Potonié & Gelletich
Triatriopollenites corypheus (Potonié) Thomson & Pflug
Tricolporopollenites cingulum (Potonié) Thomson & Pflug

Quelques spécimens sont recueillis irrégulièrement. Les fréquences de ces formes sont toujours faibles. Il s'agit de *Concavisporites acutus* Pflug, *Stereisporites steroideus* Potonié & Venitz, *Baculatisporites gemmatus* Krutzschn, *Monocolpopollenites tranquillus* (Potonié) Thomson & Pflug, *M onocolpopollenites areolatus* (Potonié) Thomson & Pflug, *M onocolpopollenites granulatus* Kedves, *Inaperturopollenites hiatus* (Potonié) Thomson & Pflug, *Inaperturopollenites echinatus* (Wodehouse) Nakoman, *Inaperturopollenites emmaensis* Murriger & Pflug, *Triatriopollenites pseudorurensis* pflug, *Triatriopollenites bituitus* (Potonié), *Polyporopollenites polyanulus* nov. sp., *Tricolpopollenites densus* Pflug, *Tricolpopollenites microhenrici* (Potonié) Thomson & Pflug, *Tricolpopollenites liblarensis* (Potonié), Thomson & Pflug, *Tricolporopollenites villensis* Thomson, *Tricolporopollenites pseudocingulum* (Potonié) Thomson & Pflug, *Tricolporopollenites steinensis* Pflug, *Tetracolporopollenites biconus* Pflug, *Tetracolporopollenites microrhombus* Pflug.

Il existe, d'autre part, certaines espèces qui ne sont observées que dans un seul niveau. Ce sont :

Microfoveolatosporites retis nov. sp. (sondage 17)
Granulatisporites ikikaraensis nov. sp. (sondage 17)
Echinatisporites triangulatus nov. sp. (sondage 10)
Reticulatisporites crassimus nov. sp. (sondage 15)
Cingulatisporites gracilis nov. sp. (sondage 15)
Camazonisporites sorgunensis nov. sp. (sondage 17)
Vedatisporites mükreminensis nov. sp. (sondage 23)
Monocolpopollenites nymphoides Nakoman (sondage 16)
M onocolpopollenites fusus Nakoman (sondage 17)
Triatriopollenites globosus Pflug (sondage 17)
Polyporopollenites polyanulus nov. sp. (sondage 17)
Stephanoporopollenites anatolicus nov. sp. (Akyol & Nakoman) (sondage 17)
Porocolpopollenites rotundus (Potonié) Thomson & Pflug (sondage 19)
Tricolpopollenites parmularius (Potonié) Thomson & Pflug (sondage 18)
Tricolpopollenites densus Pflug (sondage 23)
Tricolporopollenites edmundii (Potonié) Thomson & Pflug (sondage 20)
Tricolporopollenites genuinus (Potonié) Thomson & Pflug (sondage 3)
Tetracolporopollenites perfectus nov. sp. (sondage 17)

Il faut enfin remarquer les caractères suivants des charbons étudiés :

- Les spores monolètes sont en quantité considérable.
- Les grains de pollen monocolpates présentent des fréquences faibles.
- Les formes bisaccates sont inexistantes.

b. La variation verticale de la microflore

Pour mettre en évidence la variation verticale de la microflore des lignites de Sorgun, on prend comme exemple le sondage 15. Les prélèvements fractionnaires provenant des formations ligniteuses coupées par ce sondage sont numérotés de 618 jusqu'à 632 (du haut vers le bas).

On étudie la variation de fréquence des espèces suivantes (Fig. 3) :

Laevigatosporites haardti Potonié & Venitz

Deltoidisporites microadriennis (Krutzsch) Nakoman

Cicatricosisporites dorogensis Potonié & Gelletich

Tricolporopollenites cingulum (Potonié) Thomson & Pflug

Triatriopollenites corypheus (Potonié) Thomson & Pflug

Ces formes sont présentes dans chaque niveau analysé et elles montrent des changements de pourcentages significatifs.

Les courbes palynologiques obtenues (Fig. 3) permettent de déceler de nombreuses zones à particularité palynologique différente. Ces zones se répètent de la manière suivante:

<i>Echantillon n°</i>	<i>Espèce dominante</i>	
618	<i>L. haardti</i>	} 1 ^e séquence
619+620	<i>T. cingulum</i>	
621+622+623+624	<i>D. microadriennis</i>	
625	Stérile	
626	<i>L. haardti</i>	} 2 ^e séquence
627+628	<i>T. cingulum</i>	
629+630+631+632	<i>D. microadriennis</i>	

Chaque succession de *L. haardti*, *T. cingulum* et *D. microadriennis* forme une «séquence palynologique». Comme on le constate ci-dessus, les charbons coupés par le sondage 17 en montrent deux «séquences palynologiques». Ces séquences précitées sont séparées par l'échantillon n° 625 qui ne possède aucune microflore. C'est d'ailleurs un cas particulier au sondage 15. Car les autres sondages ont des séquences qui se succèdent sans aucun niveau stérile.

On remarque que *C. dorogensis* recueillie dans toute la première séquence et dans la partie supérieure de la deuxième, montre des pourcentages assez importants dans la composition palynologique de l'échantillon n° 630 (1^e séquence) et 620 (2^e séquence).

Quant à *T. corypheus*, toujours présent, il ne possède pas de fréquence considérable, sauf dans la partie supérieure de la 1^e séquence.

T. cingulum paraît constituer une zone de passage entre les zones où *L. haardti* et *D. microadriennis* sont des espèces dominantes. En effet, les mêmes séquences

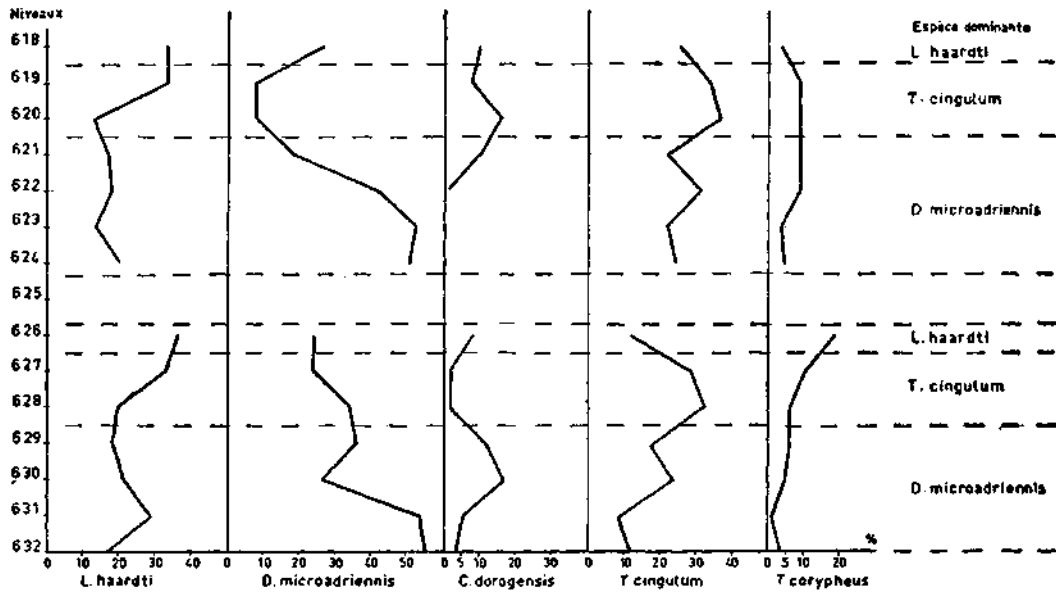


Fig. 3 - Graphiques palynologiques des variations verticales de fréquence des espèces principales de la microflore du sondage 15.

observées dans la microflore des lignites coupés par les autres sondages n'ont souvent pas de zone de *T. cingulum*. Mais en tout cas, la répétition des zones de *L. haardti* et *D. microadriennis* est toujours constatée lors de l'analyse sporopollinique des autres sondages.

VI. CONSIDÉRATIONS SUR L'ÂGE DES LIGNITES DE SORGUN

Les espèces principales et les formes accessoires importantes des lignites de Sorgun présentent l'extension suivante:

L. haardti est abondante dans tout le Tertiaire.

L. discordatus ne se rencontre dans les sédiments turcs que de l'Eocène jusqu'à l'Oligocène moyen (Stampien).

M. pseudodentatus est très rare dans l'Oligocène. Elle se rencontre essentiellement dans l'Eocène inférieur.

D. microadriennis se trouve à partir de l'Eocène jusqu'au Miocène inférieur. Elle est surtout abondante dans les sédiments d'âge Eocène inférieur (pour les dépôts turcs).

C. dorogensis est recueillie à partir de l'Eocène jusqu'à l'Oligocène moyen du bassin de Thrace. Sa fréquence dans les formations d'âge Eocène inférieur est considérable.

I. dubius est rencontré dans tout le Tertiaire.

I. echinatus est fréquent dans l'Eocène. Quelques exemplaires de cette espèce sont également rencontrés dans les dépôts du bassin de Thrace d'âge Oligocène.

M. tranquillus est abondant dans l'Eocène. On peut le rencontrer dans l'Oligocène.

M. areolatus se recueille à partir de l'Eocène. Dans les compositions sporopolliniques oligocènes son pourcentage est faible.

M. granulatus ne se trouve que dans l'Eocène.

T. excelsus possède une extension verticale allant de l'Eocène jusqu'à l'Oligocène moyen.

T. corypheus s'étend du Paléocène jusqu'au Miocène supérieur.

T. globosus se trouve à partir du Paléocène jusqu'à l'Eocène inférieur.

D. kalewensis est rencontré de l'Eocène jusqu'à l'Oligocène moyen.

T. biconus se trouve dans le Paléocène et l'Eocène inférieur.

T. microrhombus possède une extension allant du Paléocène à l'Eocène inférieur.

En se basant sur les extensions verticales citées ci-dessus, on peut attribuer la microflore des lignites de Sorgun à l'Eocène inférieur (Yprésien). Ce résultat confirme, par les méthodes palynologiques, l'âge donné à ces sédiments d'après les travaux stratigraphiques et paléontologiques.

VIL COMPARAISON DE L'EOCÈNE DE SORGUN AVEC DES AUTRES FORMATIONS DU MÊME ÂGE

Quant on compare la microflore des sédiments étudiés ici avec celle des dépôts de l'Europe centrale, on constate les particularités suivantes :

— Certaines espèces ne sont recueillies que dans l'Eocène de Sorgun. Elles sont absentes dans l'Eocène de l'Europe centrale. Ce sont: *Microfoveolatosporites retis* nov. sp., *Granulatisporites ikikaraensis* nov. sp., *Echinatisporites triangulatus* nov. sp., *Reticulatisporites crassimus* nov. sp., *Cingulatisporites gracilis* nov. sp., *Camarozonisporites sorgwiensis* nov. sp., *Vedatisporites mukreminensis* nov. sp., *Stephanoporopollenites anatolicus* nov. sp. (Akyol & Nakoman), *Polyporopollenites polyanulus* nov. sp. et *Tetracolporopollenites perfectus* nov. sp.

— Quelques formes provenant des sédiments d'âges différents sont retrouvées dans les charbons éocènes de Sorgun. Il s'agit de *Verrucatosporites alienus* (Potonié) Thomson & Pflug (Oligocène inférieur-Miocène moyen), *Echinatisporites erinaceus* (Krutzschn) Nakoman (Paléocène), *Triatriopollenites rurensis* Pflug & Thomson (Eocène supérieur-Miocène inférieur), *Triatriopollenites pseudorurensis* Pflug (Paléocène), *Tricolporopollenites pseudocingulum* (Potonié) Thomson & Pflug (Eocène supérieur - Pliocène inférieur) et de *Porocolpopollenites rotundus* (Potonié) Thomson & Pflug (Eocène-supérieur - Miocène).

— De nombreuses espèces très abondantes dans les dépôts éocènes de l'Europe centrale sont ici assez peu fréquentes. Il s'agit des individus suivants: *Monocolpopollenites tranquillus* (Potonié) Thomson & Pflug, *Tricolpopollenites liblarensis* (Potonié) Thomson & Pflug, *Pityopollenites microalatus* (Potonié) Nakoman

— Par contre, certains individus abondant des lignites de Sorgun ont également des fréquences importantes dans l'Eocène de l'Europe centrale. Ce sont : *Laevigatosporites haardti* Potonié & Venitz, *Deltoidisporites microadriennis* (Krutzschn) Nakoman, *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich et *Tricolporopollenites cingulum* (Potonié) Thomson & Pflug.

En conclusion, on peut constater que, bien qu'il existe de nombreuses formes communes, ces deux formations possèdent des microflores sensiblement différentes.

Quant on étudie les relations existantes entre les dépôts éocènes de Hongrie et ceux de Sorgun, on remarque qu'il existe plusieurs formes communes à ces deux formations. Par contre, on peut citer les différences suivantes:

— Les pollens monocolpates rencontrés dans l'Eocène de Sorgun sont moins nombreux que dans les lignites de Hongrie.

— Les grains de pollen inapertures (*Taxodiaceae*; *Cupressaceae* etc.) recueillis dans les charbons de Sorgun ne possèdent pas de fréquences aussi importantes qu'en Hongrie.

— Les spores à ornementation canaliculée (*C. dorogensis*; *Anaemia* ou *Mohria*) sont abondantes dans les deux formations comparées.

— Les spécimens bisaccates (Conifères) sont absents dans l'Eocène de Sorgun. En Hongrie, on recueille ces formes en très faible quantité.

VIII. CONCLUSIONS

L'analyse sporopollinique des lignites de Sorgun a permis de mettre en évidence, pour la première fois, la composition palynologique de l'Eocène de Turquie.

Cette étude, assez courte, ne constitue qu'une contribution à l'étude palynologique de l'Eocène de Turquie. De nombreux échantillons provenant des autres régions sont actuellement en étude. Les résultats de ces travaux nous permettront d'établir, en détail, la microflore éocène de Turquie.

Dans le cadre de ce travail, on a déterminé 67 espèces appartenant à 26 genres. 10 formes et 1 genre estimés nouveaux ont fait l'objet d'une description détaillée.

Les études quantitatives ont permis de déceler les séquences formées par *L. haardti*, *T. cingulum* et par *D. microadriennis*. Ces séquences ont été suivies avec succès dans tous les niveaux coupés par les sondages.

L'âge attribué aux lignites de Sorgun, d'après les travaux paléontologiques a été confirmé par les résultats sporopolliniques.

Enfin, la microflore étudiée ici a été comparée à celle des autres dépôts d'âge Eocène.

Manuscript received August 1, 1966

EXPLICATION DES PLANCHES *

PLANCHE I

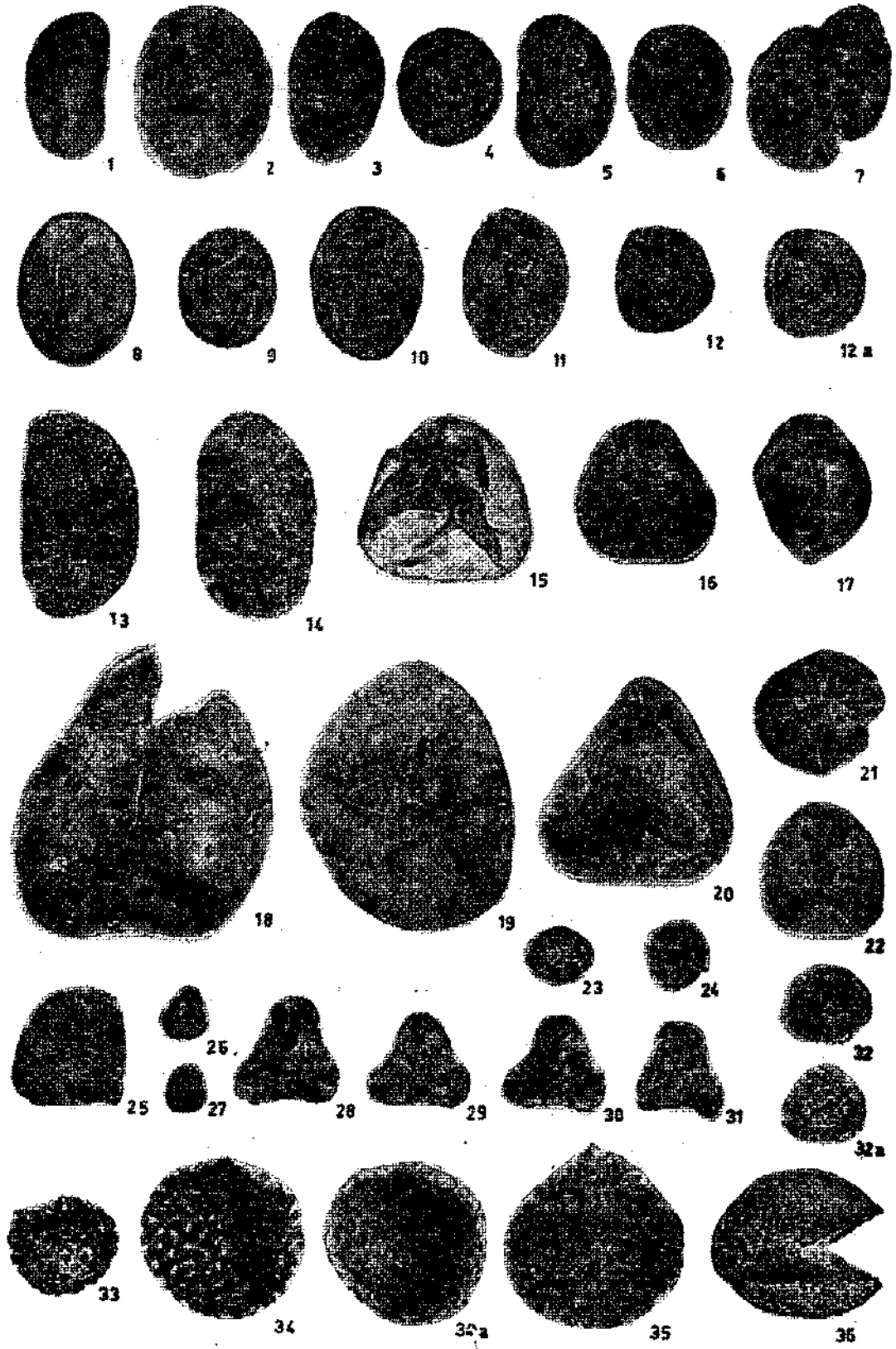
- 1 — *Laevigatosporites haardti* Potonié & Venitz. Spore isolée n° 66/617/12.
- 2 — *Laevigatosporites discordatus* Pflug. Prép. n° 627 b.
- 3 — *Laevigatosporites* sp. Spore isolée n° 66/617/11.
- 4 — *Verrucatosporites aliénus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 724 a.
- 5 — *Verrucatosporites secundus* (Potonié) Krutzsch. Prép. n° 704 b.
- 6 — *Verrucatosporites secundus* (Potonié) Krutzsch. Prép. n° 620 b.
- 7 — *Verrucatosporites secundus* (Potonié) Krutzsch. Prép. n° 621 b.
- 8 — *Verrucatosporites saalensis* Krutzsch. Prép. n° 714 b.
- 9 — *Verrucatosporites saalensis* Krutzsch. Prép. n° 717 a.
- 10 — *Venucatosporites afovus* Krutzsch. Prép. n° 717 b.

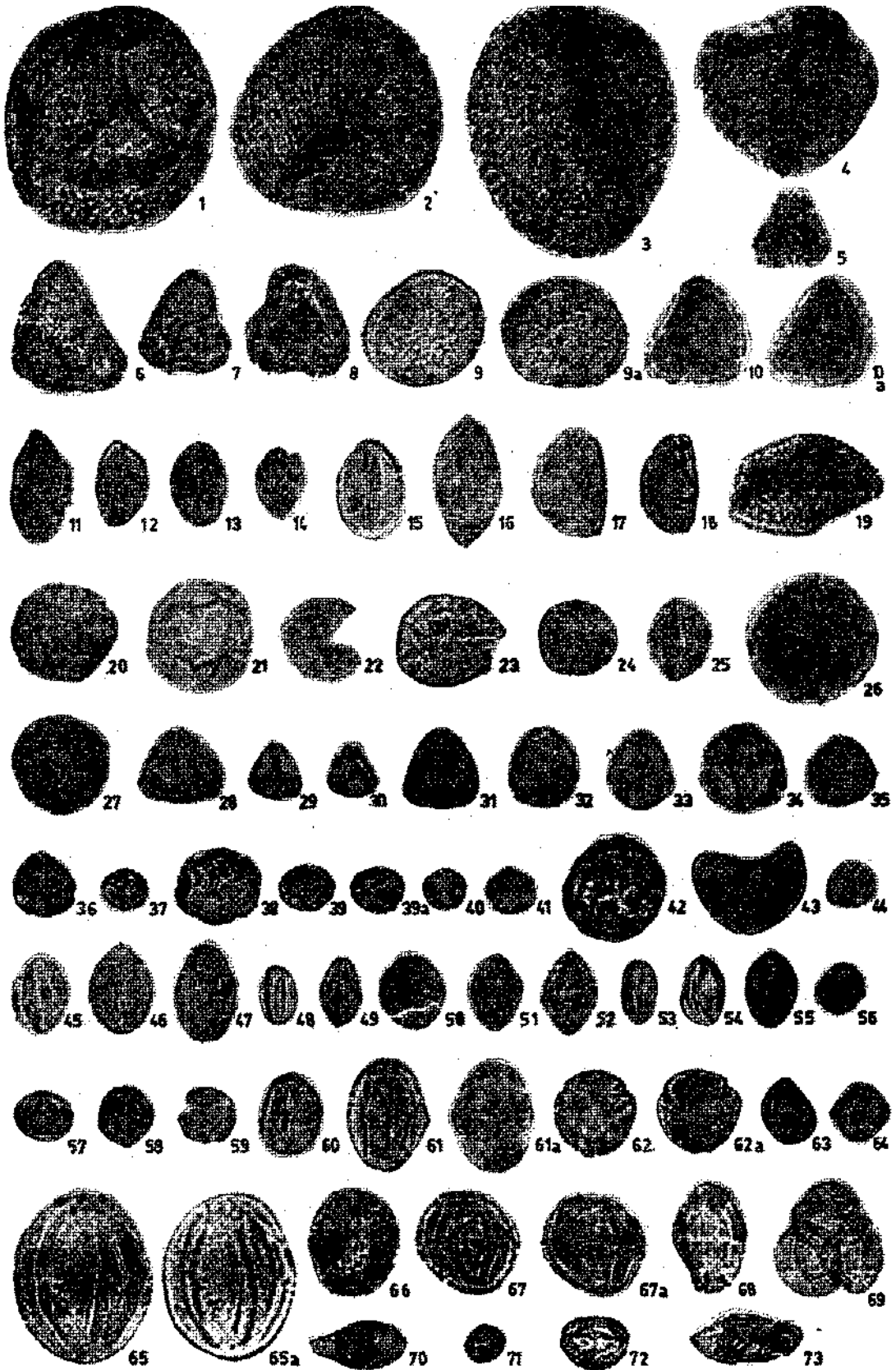
- 11 — *Verrucatosporites afavus* Krutzsch. Prép. n° 717 b.
 12 — *Microfoveolatosporites retis* nov. sp. Prép. n° 714 b, holotype.
 12a — Différente mise au point de la même spore.
 13 — *Microfoveolatosporites pseudodentatus* Krutzsch emend. Kedves. Prép. n° 724 a.
 14 — *Microfoveolatosporites pseudodentatus* Krutzsch emend. Kedves. Prép. n° 724 a.
 15 — *Deltoidisporites adriennis* (Krutzsch) Nakoman. Prép. n° 629 a.
 16 — *Deltoidisporites microadriennis* (Krutzsch) Nakoman. Spore isolée n° 66/617/11.
 17 — *Deltoidisporites microadriennis* (Krutzsch) Nakoman. Spore isolée n° 66/617/12.
 18 — *Deltoidisporites dorogensis* (Kedves) Nakoman. Prép. n° 631 a.
 19 — *Deltoidisporites dorogensis* (Kedves) Nakoman. Prép. n° 729 b.
 20 — *Deltoidisporites crassior* (Pflug) Nakoman. Prép. n° 717 a.
 21 — *Deltoidisporites rotundus* Nakoman. Spore isolée n° 66/617/13.
 22 — *Deltoidisporites* cf. *nominis* Nakoman. Prép. n° 617 a.
 23 — *Granulatisporites ikikaraensis* nov. sp. Prép. n° 720 a, holotype.
 24 — *Echinatisporites erinaceus* (Krutzsch) Nakoman. Prép. n° 705 b.
 25 — *Punctatisporites gelletichi* Kedves. Prép. n° 718 a.
 26 — *Stereisporites steroïdes* Potonié & Venitz. Prép. n° 629 a.
 27 — *Stereisporites steroïdes* Potonié & Venitz. Prép. n° 707 a.
 28 — *Concavisporites acutus* Pflug. Prép. n° 632 a.
 29 — *Undulatisporites concavus* Kedves. Prép. n° 712 a.
 30 — *Undulatisporites concavus* Kedves. Prép. n° 712 a.
 31 — *Undulatisporites concavus* Kedves. Prép. n° 623 a.
 32 — *Echinatisporites triangulatus* nov. sp. Prép. n° 702 a, holotype.
 32a — Différente mise au point de la même spore.
 33 — cf. *Echinatisporites*. Prép. n° 705 a.
 34 — *Reticulatisporites crassimus* nov. sp. Prép. n° 632 a, holotype.
 34a — Différente mise au point de la même spore.
 35 — *Reticulatisporites crassimus* nov. sp. Prép. n° 632 a.
 36 — *Baculatisporites gemmatus* Krutzsch. Prép. n° 716 a.

PLANCHE II

- 1 — *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich. Prép. n° 724 a.
 2 — *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich. Prép. n° 724 a.
 3 — *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich. Prép. n° 724 a.
 4 — *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich. Spore isolée n° 66/617/12.
 5 — *Cingulatisporites gracilis* nov. sp. Prép. n° 621 b, holotype.
 6 — *Cingulatisporites potoniei* (Kedves) nov. comb. Prép. n° 630 a.
 7 — *Cingulatisporites vitiosus* (Krutzsch) Nakoman. Prép. n° 716 a.
 8 — *Cingulatisporites compositus* Nakoman. Prép. n° 706 a.
 9 — *Camarozonisporites sorgunensis* nov. sp. Prép. n° 717 b, holotype.
 9a — Différente mise au point de la même spore.
 10 — *Vedatisporites mukreminensis* nov. sp. Prép. n° 729 a, holotype.
 10a — Différente mise au point de la même spore.
 11 — *Monocolpopollenites zieveiensis* Pflug. Prép. n° 719 a.
 12 — *Monocolpopollenites tranquillus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 720 a.
 13 — *Monocolpopollenites tranquillus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 720 a.
 14 — *Monocolpopollenites tianquillus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 720 a.
 15 — *Monocolpopollenites areolatus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 711 a.
 16 — *Monocolpopollenites fusus* Nakoman. Prép. n° 719 a.
 17 — *Monocolpopollenites granulatus* Kedves. Prép. n° 711 a.
 18 — *Monocolpopollenites granulatus* Kedves. Prép. n° 719 b.
 19 — *Monocolpopollenites nymphoides* Nakoman. Prép. n° 704 b.
 20 — *Inaperturopollenites dubius* (Potonié & Veniez) Thomson & Pflug. Prép. n° 720 a.
 21 — *Inaperturopollenites dubius* (Potonié & Venitz) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 b.
 22 — *Inaperturopollenites hiatus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 a.
 23 — *Inaperturopollenites hiatus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 a.

- 24 — *Inaperturopollenites emmaensis* Murriger & Pflug. Prép. n° 621 b.
 25 — *Inaperturopollenites emmaensis* Murriger & Pflug. Prép. n° 630 a.
 26 — *Inaperturopollenites obscurus* Nakoman. Prép. n° 707 b.
 27 — *Inaperturopollenites echinatus* (Wodehouse) Nakoman. Prép. n° 710 a.
 28 — *Triatriopollenites excelsus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 b.
 29 — *Triatriopollenites excelsus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 620 a.
 30 — *Triatriopollenites excelsus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 719 b.
 31 — *Triatriopollenites pseudorensis* Pflug. Prép. n° 718 b.
 32 — *Triatriopollenites rurensis* Pflug & Thomson. Prép. n° 718 b.
 33 — *Triatriopollenites rurensis* Pflug & Thomson. Prép. n° 714 b.
 34 — *Triatriopollenites bituitus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 723 a.
 35 — *Triatriopollenites corypheus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 724 c.
 36 — *Triatriopollenites corypheus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 724 c.
 37 — *Triatriopollenites globosus* Pflug. Prép. n° 720 a.
 38 — *Stephanoporopollenites anatolicus* nov. sp. (Akyol & Nakoman). Prép. n° 714 a, holotype.
 39 — *Polyporopollenites polyanulus* nov. sp. Prép. n° 720 a, holotype.
 39a — Différente mise au point du même pollen.
 40 — *Polyporopollenites polyanulus* nov. sp. Prép. n° 715 b.
 41 — *Polyporopollenites polyanulus* nov. sp. Prép. n° 715 b.
 42 — *Porocolpopollenites rotundus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 713 a.
 43 — *Disulcipollenites kalewensis* (Potonié) Nakoman. Prép. n° 718 b.
 44 — *Tricolpopollenites densus* Pflug. Prép. n° 714 b.
 45 — *Tricolpopollenites microhenrici* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 715 b.
 46 — *Tricolpopollenites microhenrici* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 b.
 47 — *Tricolpopollenites microhenrici* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 729 b.
 48 — *Tricolpopollenites liblarensis* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 703 a.
 49 — *Tricolpopollenites liblarensis* (Potonié) Thomson & Pflug. Pollen isolé n° 66/617/12.
 50 — *Tricolpopollenites parmularius* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 708 b.
 51 — *Tricolporopollenites villensis* Thomson. Prép. n° 628 b.
 52 — *Tricolporopollenites pseudocingulum* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 725 a.
 53 — *Tricolporopollenites cingulum* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 703 a.
 54 — *Tricolporopollenites cingulum* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 705 a.
 55 — *Tricolporopollenites cingulum* (Potonié) Thomson & Pflug. Pollen isolé n° 66/617/12.
 56 — *Tricolporopollenites megaexactus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 a.
 57 — *Tricolporopollenites megaexactus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 703 a.
 58 — *Tricolporopollenites megaexactus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 729 b.
 59 — *Tricolporopollenites megaexactus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 703 a.
 60 — *Tricolporopollenites steinensis* Pflug. Prép. n° 718 a.
 61 — *Tricolporopollenites euphorii* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 711 a.
 61a — Différente mise au point du même pollen.
 62 — *Tricolporopollenites kruschi* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 724 c.
 62a — Différente mise au point du même pollen.
 63 — *Tetracolporopollenites biconus* Pflug. Prép. n° 714 a.
 64 — *Tetracolporopollenites* cf. *kirchheimeri* (Reiss.) Thomson & Pflug. Prép. n° 711 a.
 65 — *Tricolporopollenites genuinus* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 578 a.
 65a — Différente mise au point du même pollen.
 66 — *Tetracolporopollenites* cf. *obscurus* Pflug & Thomson. Prép. n° 720 a.
 67 — *Tetracolporopollenites perfectus* nov. sp. Prép. n° 721 b, holotype.
 67a — Différente mise au point du même pollen.
 68 — *Tetracolporopollenites microrhombus* Pflug. Prép. n° 729 b.
 69 — *Tetradopollenites ericius* (Potonié) Thomson & Pflug. Prép. n° 717 a.
 70, 71, 72 et 73 — Organismes indéterminés.





B I B L I O G R A P H I E

- 1 — AĞRALI, B. (1966) : Yozgat-Sorgun havzasının 1:10 000 ölçekli jeolojik etüdü ve 1965-1966 yıllarında yapılan arama sondajları verilerine göre bölgenin kömür imkânları. *M.T.A. Rap.* (unpublished), Ankara.
- 2 —————; AKYOL, E.; KONYALI, Y.; CORSIN, P. M. & LAVEINE, J. P. (1965) : Nouvelles formes de spores et pollens provenant de charbons primaires et tertiaires de divers gisements turcs, *Ann. Soc. Geol. du Nord.*, t. 85, fasc. 2, Lille.
- 3 — BRELIE, G. (1958) : Palynologische Untersuchungen zur Altersstellung des Braunkohlen-Vorkommens von Kayı-Bucuk (Vilâyet Ankara). *M.T.A. Bull.* no. 50, Ankara.
- 4 — COQUEL, R.; LOBOZIAK, S. & NAKOMAN, E. (1965) : Extraction des spores et grains de pollen à partir de divers sédiments. *M.T.A. Bull.* no. 64, Ankara.
- 5 — CORSIN, P.; CARETTE, J.; DANZE, J. & LAVEINE, J. P. (1962) : Classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias. *C. R. Acad. Sci.*, t. 254, pp. 3062-3065, Paris.
- 6 — CORSIN, P. M.; LAVEINE, J. P.; LEVET-CARETTE, J. & LOBOZIAK, S. (1965) : Sur la classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias de P. CORSIN, J. CARETTE, J. DANZE et J. P. LAVEINE. Mise au point et application. *Ann. Soc. Geol. du Nord*, t. 85, fasc. 3, pp. 321-327, Lille.
- 7 — DYBOVA, S. & JACHOWICZ, A. (1957) : Microspores of the Upper Silesian Coal measures. *Inst. Geol. Praca Polska*, V. 23, pp. 1-328, Warszawa.
- 8 — ERDTMAN, G. (1957) : Pollen morphology and plant taxonomy (*Angiospermae I*). Stockholm.
- 9 —————(1957) : Pollen and spore morphology. Plant taxonomy (*Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta II*). Stockholm.
- 10 — IBRAHIM, A. G. (1933) : Sporenformen des Aegirhorizontes des Ruhrreviers. *Diss. thèse*, Berlin.
- 11 — KEDVES, M. (1960) : Etudes palynologiques dans le Bassin de Dorog I. *Poll. et spores*, vol. II, no. 1, pp. 89-118, Paris.
- 12 —————(1961) : Etudes palynologiques dans le Bassin de Dorog II. *Poll. et Spores*, vol. III, no. 1, pp. 100-153, Paris.
- 13 —————(1962) : Etude palynologique de quelques échantillons du Bassin de Tatabanya. *Poll. et Spores*, vol. IV, no. 1, pp. 155-168, Paris.
- 14 —————(1963) : Stratigraphie palynologique des couches éocènes de Hongrie. *Poll. et Spores* vol. V, no. 1, pp. 149-159, Paris.
- 15 — KRUTZSCH, W. (1959) : Mikropaläontologische (Sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltals. *Géologie*, Jahr, 8, Beih. 21-22, pp. 1-425, Berlin.
- 16 — MACKO, S. (1958) : Pollen grains and spores from Miocene brown coals in lower Silesia. *Trav. Soc. Sci. et Lettres*, série. B, no. 96, Wrocław.
- 17 — MURRIGER, F. & PFLUG, H. (1952) : Über eine palynologische Untersuchung des Braunkohlenlagers der Grube Emma bei Marxheim (Untermaingebiet). *Notisbl. Hers. L. Amt. Bodenforsch.*, VI, B. 3, pp. 56-66, Weisbaden.
- 18 — NAGY, E. (1963) : Spores et pollens nouveaux d'une coupe de la Briqueterie d'Eger (Hongrie). *Poll. et Spores*, vol. V, no. 2, pp. 397-412, Paris.
- 19 — NAKOMAN, E. (1964) : Microflore des charbons tertiaires turcs. *83e Congr. Ass. Françaises pour l'Avancement des Sciences*, Lille.
- 20 —————(1964) : Etude palynologique de quelques échantillons de lignite provenant du Bassin de Thrace (Turquie). *Ann. Soc. Geol. du Nord*, t. 84, pp. 289-303, Lille.
- 21 —————(1966) : Etude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace. Applications stratigraphiques. *Dièse de l'Univ. de Lille*.

- 22 — NAKOMAN, E. (1966) Contribution à l'étude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace. 1-Etude qualitative. *Ann. Soc. Geol. du Nord*, t. 85, Lille.
- 23 — PEKMEŖ, Y. (1965) : Paleontolojik tetkik ve tayın raporu. *M.T.A. Paleont. Rep.* (unpublished in Ađralı B, 1).
- 24 — PFLUG, H. D. (1953) : Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte. *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 95, Lief. 4-6, pp. 60-171, Stuttgart.
- 25 — POTONIÉ, R. (1931) : Zur Mikroskopie der Braunkohlen tertiäre Bluetenstaubformen (1 Mitt.). *Z. Braunkohle*, H. 1630, pp. 325-333, Halle. '
- 26 —————(1931) : Pollenformen der Miocänen Braunkohle (2 Mitt.). *Sitz. Ber. Ges. Naturf. Fr.*, no. 1-3, pp. 24-28, Berlin.
- 27 —————(1931) : Pollenformen aus Tertiären Braunkohlen (3 Mitt.). *Jb. Preuss. Geol. L.A.*, vol. 52, pp. 1-7, Berlin.
- 28 —————(1931) : Zur Mikroskopie der Braunkohlen Tertiäre Sporen- und Bluetenstaubformen (4 Mitt.). *Z. Braunkohle*, vol. 30, pp. 554-556, Halle.
- 29 —————(1951) : Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. *Palaeontographica*, Bd. 91, pp. 131-151, Stuttgart.
- 30 —————(1956) : Synopsis der Gattungen des *Sporae dispersae*. Teil I: *Sporites*. *Beih. Geol. Jahrb.*, H. 23, pp. 1-103, Hannover.
- 31 —————(1958) : Synopsis der Gattungen *Sporae dispersae*. Teil II: *Sporites* (Nachträge), *Saccites*, *Aletes*, *Praecolpates*, *Polypliates*, *Monocolpates*. *Beih. Geol. Jahrb.*, H. 31, pp. 1-114, Hannover.
- 32 —————(1960) : Synopsis der Gattungender *Sporae dispersae*. Teil III: Nachträge *Sporites*, Fortsetzung *Pollenites*. *Beih. Geol. Jahrb.*, H. 39, pp. 1-189, Hannover.
- 33 —————& GELLETICH, J. (1932) : Über Pteridophyten-Sporen einer eozänen Braunkohle aus Dorog in Ungarn. *Sitzungsber. Ges. Naturf. Freund. zu Berlin*, vol. 33, pp. 517-528, Berlin.
- 34 —————& VENITZ, H. (1934) : Zur Mikrobotanik der miozänen Humodils niederrheinischen Bucht. *Abh. Inst. Paläobot. Brennsteine*, t. 5, pp. 5-54.
- 35 — THIERGART, F. (1940) : Die Mikropalaontologie als pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. *Schift. Geb. Brennst. Geol.*, Heft. 13, pp. 1-83, Stuttgart.
- 36 —————(1950) : Pollenfloren aus den Tertiären Braunkohlen vom Niederrhein. *Geol. Jahrb.* Bd. 65, pp. 81-106, Hannover.
- 37 — THOMSON, P. W. & PFLUG, H. D. (1953) : Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 94, pp. 1-138, Stuttgart.
- 38 — WEYLAND, H.; PFLUG, H. D. & PANTIC, N. (1958) : Untersuchungen über die Sporen pollenflora einiger Jugoslawischer und Griechischer Braunkohlen. *Palaeontographica*, Bd. 105, Lief. 1-4, pp. 75-99, Stuttgart.
- 39 — WODEHOUSE, R. P. (1933) : Oil shales of the Green River formation. *Bull. Torrey. Bot. Club* 60, pp. 479-524.