

Université des Sciences et Techniques de Lille  
S.E.R. Sciences de la Terre - Labor. de Paléobotanique  
B.P. 36 - 59050 VILLENEUVE D'ASCQ

UNIVERSITÉ DE LILLE  
PALÉOBOTANIQUE  
23, RUE GOSSELET

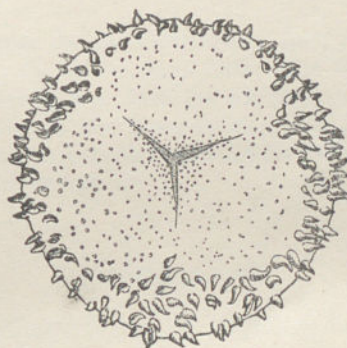
ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES  
COMITÉ DES PUBLICATIONS SILÉSIENNES — TRAVAUX GÉOLOGIQUES N° 1

JAN ZERNDT

# LES MÉGASPORES DU BASSIN HOUILLER POLONAIS

I<sup>ÈRE</sup> PARTIE

(32 PLANCHES, 14 FIG. ET 21 TABLEAUX DANS LE TEXTE)



KRAKÓW 1934

NAKLADEM POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI  
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNIACH GEBETHNERA I WOLFFA  
WARSZAWA — KRAKÓW — LUBLIN — ŁÓDŹ — POZNAŃ — WILNO — ZAKOPANE



Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego



# Les Mégaspores du Bassin Houiller Polonais

par

Jan Zerndt.

1<sup>ère</sup> partie. Les couches anticlinales.

## Sommaire.

Introduction. Les résultats des recherches sur les mégaspores et le but des présentes investigations.

I. Les méthodes de recherches.

II. Remarques générales sur les mégaspores du houiller.

1. Les spores dans les gisements de houille. — 2. L'analyse des spores dans les gisements de charbon. — 3. Caractéristique générale des membranes des spores. — 4. Classification des mégaspores. — 5. Mégaspores et microspores. — 6. Considérations sur la valeur taxonomique des différents caractères propres aux mégaspores. — 7. De la façon dont s'ouvrent les membranes pendant la germination des spores. — 8. Les tétrades et les formes analogues.

III. Description des différents types de spores trouvées dans les couches anticlinales.

IV. La fréquence de divers types de spores dans différentes houillères.

V. Le caractère de l'ensemble des spores dans les couches anticlinales.

VI. L'extension verticale et horizontale des types étudiés, ainsi que leur valeur stratigraphique.

VII. Conclusions. Questions relatives aux couches anticlinales dans les mines „Brzeszcze“, „Silesia“ et dans les forages de „Szczakowa I“.

Index bibliographique.

## Introduction.

Les recherches sur les mégaspores du houiller, inaugurées depuis plusieurs années, nous ont appris, entre autres, que ces spores sont extrêmement répandues et qu'on peut les considérer comme des fossiles-guides, en déterminant la position stratigraphique des couches carbonifères (21). Bien des raisons militent en faveur de la supposition que l'étude des spores dans les couches du houiller prendra un grand développement et qu'elle aura non seulement une grande importance scientifique, mais servira également à des buts pratiques.

Jusqu'à présent les recherches se bornaient plutôt à des sondages d'exploration, permettant de se rendre compte du degré de diversité qu'offrent les mégaspores, ainsi que de leur extension verticale et, en partie, horizontale, dans d'autres bassins houillers (15, 23), en dehors du Bassin Polonais. Les recherches méthodiques que j'ai entreprises se proposent par contre de tracer un tableau plus complet et plus détaillé des mégaspores trouvées dans le Bassin Houiller



Polonais, comme elles cherchent à établir l'extension verticale et horizontale des différents types de mégaspores; enfin elles tâchent de tirer parti de ces connaissances et de les appliquer à la stratigraphie.

J'étudierai dans la suite certains problèmes du ressort de la botanique, aussi ai-je essayé, entre autres, de dresser une statistique permettant d'établir la fréquence de l'apparition des différents types de spores.

Les recherches que je décris dans le présent travail, ont été inaugurées sous les auspices du „Komitet Wydawnictw Śląskich P. A. U.“ („Comité de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres pour la publication de travaux scientifiques concernant la Silésie“) et c'est Mr. le professeur Jean Nowak qui en a pris l'initiative et la direction. Elles furent exécutées à l'Institut de Géologie de l'Université des Jagellons à Cracovie.

Grâce aux démarches du Comité et à la bienveillante attitude que Mr. Michel Grażyński, palatin de Silésie, a bien voulu prendre à l'égard de ces investigations, la „Unja Polskiego Przemysłu Węglowego“ („Union de l'Industrie Houillère en Pologne“) a accordé une subvention pour les mener à bonne fin. Cet appui financier permit de réunir en peu de temps des matériaux tirés de toutes les couches dans 57 mines de charbon, d'installer convenablement un laboratoire et de couvrir les frais qu'entraînaient les recherches. D'autre part, les Directions des différentes mines firent preuve de leur bienveillance; en effet, elles m'aiderent à recueillir les échantillons de charbon, facilitèrent leur transport à l'Institut et fournirent les coupes des mines. Je m'empresse d'exprimer ma profonde reconnaissance à toutes les personnes mentionnées et aux Directions des Institutions qui ont bien voulu m'accorder leur aide et leur appui. Je remercie enfin Mr. le professeur K. Piech de m'avoir fourni les renseignements botaniques nécessaires.

## I. Les méthodes de recherches.

1. La façon de recueillir le matériel. Désirant dresser un tableau complet des mégaspores dans toute l'étendue du Bassin Houiller Polonais ainsi que dans toutes les couches de charbon, je résolus de réunir de chaque gisement des mines, des échantillons dont la grosseur était supérieure en moyenne à celle du poing. Ils provenaient de niveaux dont la distance en sens vertical mesurait 50 cm., à commencer par le schiste recouvrant la voûte, et allaient jusqu'au niveau basal de la couche. Dans les couches d'une forte épaisseur, les échantillons étaient ramassés à des niveaux verticalement plus éloignés dont la distance était cependant inférieure à 1 mètre. Un ou deux échantillons figurant dans la partie la plus élevée des tableaux du texte, proviennent généralement du schiste recouvrant la voûte.

Nous avons surtout recueilli en été et en automne 1933, le matériel dont nous nous sommes servis au cours des recherches. Il a surtout été tiré des galeries principales des mines.

2. Un tiers ou la moitié de chaque échantillon était réduit au laboratoire en fragments, dont les plus grands mesuraient environ 3 cm. Après avoir morcelé les échantillons, les fragments dont les dimensions variaient de 3



à 5 mm, étaient soumis à la macération, afin de tirer des spores autant que possible intactes. Je ne me servais pas de fragments plus grands, désirant que le degré de macération des différents morceaux provenant d'un échantillon fût le même.

3. Pour macérer le charbon, j'appliquais la méthode de Zetsche-Kälin (26), consistant à le traiter par du brome et de l'acide nitrique. Les observations de ces auteurs, puis les recherches microscopiques de Kirchheimer (6) sur des spores isolées par Zetsche, enfin l'étude du matériel à ma disposition, apprennent en effet que l'application de la méthode au Br et HNO<sub>3</sub> permet d'obtenir un plus grand nombre de spores intactes, que l'emploi d'autres procédés, surtout quand on est en présence de charbon dont le degré de carbonisation est plus avancé.

Comme, dans mes recherches, il s'agissait d'une macération en masse et comme, d'autre part, je tenais à me procurer des spores non déformées par des agents mécaniques, enfin comme il n'importait guère d'obtenir de la substance chimiquement pure des spores, j'ai apporté quelques petites modifications à la méthode de Zetsche-Kälin. Les résultats de la macération n'étant pas toujours satisfaisants, je travaille à éprouver l'efficacité de cette méthode et me propose de la décrire ultérieurement dans un autre travail. Après avoir soumis les fragments à la macération, j'obtenais des spores mêlées à d'autres composants du charbon, tels que le fusain, les cuticules, le pyrite, le schiste etc.

4. Le choix et le triage des spores. Comme je ne voulais étudier pour le moment que les spores dont la grandeur était supérieure à 300  $\mu$ , le matériel séché dont je disposais après la macération, était passé par un tamis comme on s'en sert dans la meunerie et dont les mailles avaient les mêmes dimensions. D'entre ce qui restait sur le tamis, je choisisais les spores à l'aide d'une loupe binoculaire grossissant 20 et 30 fois. Je procédais ensuite au triage des différents types de spores que je mettais séparément dans de petites boîtes, vu que je voulais les examiner à la lumière réfléchie. Quoique R. Potonié (11) désapprouve cette méthode et recommande d'étudier les spores à la lumière incidente, je crois tout de même que ma façon d'examiner les grandes spores est plus précise que le procédé appliqué par les disciples de cet auteur; en effet, les résultats obtenus se traduisent par des dessins fantaisistes et peu exactes de spores, que reproduisent Ibrahim (4) et Loose (11).

5. Etant d'avis que, même les descriptions les plus détaillées, sont incapables de faire exactement connaître la morphologie des spores, de sorte qu'elles ne font que compléter les dessins, j'ai tâché autant que possible de reproduire des photographies représentant les spores étudiées ainsi que leurs parties constitutives. Je crois avoir réussi ainsi à abrégé les descriptions.

## II. Remarques générales sur les mégaspores du houiller.

### 1. Les spores dans les gisements de houille.

Presque dans tous les gisements de charbon, il est possible de distinguer le vitrain, le fusain et le durain. On distingue encore le clarain qui, grâce à sa structure microscopique, occupe une place intermédiaire entre le vitrain et



le durain, quoiqu'il ne soit pas toujours facile d'établir une différence à l'oeil nu entre le clarain et ces deux espèces de charbon. On ne trouve des spores que dans le durain et dans certains clarains. Elles sont parfois tellement abondantes dans le durain, qu'on put l'appeler à bon droit charbon sporifère (8). De grandes quantités de spores sont souvent accumulées dans la partie supérieure des gisements de houille, et on les trouve aussi bien dans le charbon schisteux que dans le schiste carbonifère, immédiatement au-dessus de la couche de charbon (17, 18, 13).

## 2. L'analyse des spores dans les gisements de houille.

Les recherches sur les spores du houiller nous permettent d'expliquer différents phénomènes. Un des plus importants consiste à établir l'âge des couches de charbon par rapport à d'autres couches carbonifères. Si nous savons quelles sont les spores que contiennent les différentes couches de charbon et si nous tenons compte des rapports quantitatifs entre leurs diverses espèces, nous pourrions établir que les ensembles de spores sont différents dans les diverses couches, respectivement dans les groupes de celle-ci. Inutile de dire qu'il faut également savoir quelles spores se trouvent dans différentes parties du même gisement et connaître leur extension horizontale, en d'autres termes, il importe d'établir dans quelle mesure les mégaspores sont des fossiles-guides, auxquels on peut se fier. Une fois qu'on connaît les spores caractéristiques pour un certain groupe de gisements, il est possible de définir la place qu'une couche nouvellement étudiée occupe par rapport à d'autres couches dont l'âge est connu.

Du moment qu'on connaîtra les espèces de plantes dont proviennent les spores, on pourra donner, grâce à celles-ci, une caractéristique quantitative de la flore des gisements carbonifères, comme on connaît aujourd'hui la flore des tourbières, grâce à l'analyse pollinique.

Les spores peuvent parfaitement servir à étudier les processus aboutissant à la formation du charbon, entre autres pour la raison, que parmi les composants de la houille, ce sont les membranes qui subissent le plus lentement la carbonisation. Ainsi dans le bassin haut-silésien on trouve des spores bien conservées à tous les niveaux et il est possible de les étudier dans le bassin de la Ruhr depuis les couches supérieures jusqu'aux houilles grasses.

M. F. Zetsche a dernièrement fourni la preuve que la composition chimique des spores dans les couches inférieures du bassin de Moscou, ne s'écarte pas sensiblement de la composition des membranes entourant les spores des plantes actuelles. Il en est p. ex. ainsi de la composition chimique des membranes des spores de *Lycopodium clavatum*, laquelle correspond d'après Zetsche (25) à  $C_{90}H_{142}O_{27}$ ; quant à la substance, appelée bothrodendrine, qu'on trouve dans les spores du bassin de Moscou, sa composition équivaut à  $C_{90}G_{120}O_{21}$  d'après le même auteur. Il nous faut observer cependant que les membranes des spores ont certainement dû subir une diagenèse, aussi leur composition chimique ne correspond-elle pas exactement à la composition primitive des membranes.



### 3. Caractéristique générale des membranes des spores.

Nous pouvons définir les spores comme des cellules sexuelles de plantes inférieures, telle que les Champignons, les Muscinées, les Fougères, les Calamariées et les Sélaginelles. Dans certains groupes de plantes, toutes les spores ont les mêmes dimensions et la même forme. Nous les appelons alors homosporées, comme nous en trouvons p. ex. chez certaines Calamariées.

D'autres groupes de végétaux produisent des spores de deux espèces. Les plus grosses qui représentent des cellules sexuelles femelles, portant le nom de mégaspores ou macrospores, tandis que les plus petites, appelées microspores, sont des éléments sexuelles mâles. Aussi bien les unes que les autres sont issues de la division de la spore-mère en quatre spores-filles qui demeurent en contact pendant un espace de temps plus prolongé et forment la tétrade (pl. 32, fotogr. 1, 2, 8, 9).

La tétrade peut se former de deux façons. Premier mode de formation: chaque spore touche les autres individus de la tétrade le long d'une lamelle rectiligne et ces spores rappelant la forme d'un haricot, sont bilatéralement symétriques. Les spores de différentes espèces de fougères, telles qu'on les trouve actuellement, font, entre autres, partie de ce groupe; par contre nous ne connaissons pas jusqu'ici de mégaspores analogues dans le houiller productif. Deuxième mode: chaque spore issue d'une division est pourvue de trois lamelles partant symétriquement du sommet. Les bouts de ces lamelles à trois rayons en forme d'un Y, sont reliés par des lamelles arquées (19, 21). La courbure arquée est plus marquée lorsque les lamelles sont plus rapprochées du sommet, tandis que quand elles sont équatoriales, elles se confondent, de sorte que de trois, il se forme une seule lamelle équatoriale circulaire.

### 4. Classification des mégaspores.

Nous désignons depuis Reinsch (1884) par le nom générique de *Triletes*, les spores du houiller dont nous ne savons pas de quelles plantes elles proviennent. R. Kidston a distingué un peu après (1886), un nouveau genre qu'il appella *Lagenicula*. Quoiqu'il soit également pourvu de lamelles à trois rayons, la partie apicale est cependant surélevée et présente un étranglement en forme de col. Le genre *Triletes* comprend trois groupes secondaires, à savoir: 1) *Tr. laevigati* à surface lisse, 2) *Tr. apiculati* à surface hérissée de pointes, 3) *Tr. zonales* à lamelle équatoriale fortement développée ou pourvus d'une fraise. Dans chaque groupe nous distinguons différentes espèces de spores. Il ne faut pas perdre de vue toutefois, que cette classification des spores est loin de correspondre à celle en usage dans la taxonomie des plantes. Notre "genre" *Triletes* comprend par conséquent des spores provenant sûrement de genres végétaux aussi nombreux que variés. Par contre, nous pourrions admettre avec plus de vraisemblance que les spores rangées dans un certain genre, correspondent à un genre végétal défini.

On a à peine décrit jusqu'à présent plusieurs mégaspores dont on connaît la plante à laquelle elles appartiennent, de sorte qu'il est possible d'identifier avec elles les spores trouvées isolément.



On ne saurait plus douter aujourd'hui que les spores trouvées dans les gisements de houille et mesurant plus de 300  $\mu$ , n'appartinssent à des Sigillaires, des Lépidodendrons, des Calamariacées et à d'autres plantes apparentées. Quant aux spores trouvées isolément, on ne put établir que dans quelques cas les plantes dont elles proviennent. Ainsi en comparant les spores de *Lepidodendron feistmanteli*, décrites par Němejc (9, fotogr. 1-4) on arrive à établir qu'elles sont identiques avec le type 24 que j'ai représenté (21) sur la pl. 7., fotogr. 23, tandis que le type 27 (ou 26) correspond à *Lepidodendron veltheimii* (2). La comparaison des descriptions de spores de Calamariacées provenant d'épis et étudiées avant peu dans les détails par Hartung (3), permet de constater que les spores représentant le type 2 que je décris dans le présent travail, proviennent de Calamariacées. Ainsi que le fait observer Hartung, on ne réussit pas à ranger dans les différents genres des Calamariacées, les spores trouvées isolément, appartenant à cette famille. Dans ces conditions il faut se borner pour le moment à établir une classification artificielle des spores. Ne voulant pas contribuer à la création de „nouvelles espèces“, je me contente de distinguer un petit nombre de types.

Dans certains cas le type ne comprend qu'une seule espèce de spore. Je considère comme tels les types 1, 19, 20 et 21, que je décris dans la présente étude. Les types 2, 14, 18 et 27 embrassent un plus grand nombre d'espèces, tandis que les types 13, 17 et 26 correspondent à des espèces peu nombreuses, voire même à une seule espèce.

#### 5. Mégaspores et microspores.

Si nous trouvons des spores séparées des plantes dont elles faisaient partie, comme c'est d'ailleurs le plus souvent le cas dans les gisements de houille, nous ne savons pas trop si nous avons affaire à des microspores ou à des mégaspores. Les mesurages peuvent cependant nous tirer d'embarras dans une certaine mesure. Si les dimensions des spores sont supérieures à 200  $\mu$ , nous pouvons admettre, en nous appuyant sur les résultats des recherches, qu'il s'agit très probablement de mégaspores. Nous sommes dans l'incertitude lorsque les spores sont un peu moins grandes, enfin lorsqu'elles sont sensiblement plus petites, nous pouvons affirmer que nous sommes en présence de microspores ou peut-être d'homospores.

#### 6. Les différents caractères des spores et leur valeur taxonomique.

Considérons brièvement les caractères morphologiques des spores et demandons-nous dans quelle mesure elles ont de l'importance au point de vue taxonomique.

1. Le diamètre des mégaspores varie, comme nous savons, entre de larges limites. Les résultats des recherches ne manquent d'ailleurs jamais de confirmer cette affirmation, à condition de mesurer un nombre suffisant de spores. J'ai montré (18, 19) qu'en mesurant 200 exemplaires, on voit le diamètre des spores varier comme 1:2 et ce n'est qu'exceptionnellement que, p. ex. dans le type *Tri-*



*letes giganteus* Zrt., les variations du diamètre sont si fortes que les plus gros échantillons sont jusqu'à 17 fois plus longs que les plus petits. Sur le diagramme 1 de mon étude mentionnée ci-dessus, nous voyons que les courbes indiquant les dimensions des spores représentant un type, se superposent parfois sur les courbes des spores appartenant à plusieurs autres. Le tracé de la courbe indiquant la variabilité de la grosseur des spores, est ici la valeur caractéristique, et il s'agit de connaître la valeur correspondant au sommet de la courbe ainsi que la moyenne arithmétique.

Les dimensions des différents éléments constitutifs des spores sont également variables, aussi, dans tous les cas analogues, faut-il tenir compte des valeurs résultant de recherches statistiques. Il ne faut également pas perdre de vue que maintes fois nous avons affaire à des spores incomplètement développées soit parce qu'elles sont très jeunes, soit que leur développement a subi un arrêt, d'autant plus que leur grosseur dépend de l'ensemble des conditions dans lesquelles a lieu leur croissance.

2. Les surfaces de contact. Chez les spores tétraédro-sphériques, catégorie dans laquelle il faut ranger presque toutes celles qu'on a décrites jusqu'à présent dans les gisements carbonifères, le trait caractéristique consiste dans l'étendue et la forme des surfaces de contact, y compris les lamelles en forme de Y, ainsi que les lignes arquées délimitant ces surfaces de la surface basale.

J'ai pu établir que ces lignes arquées se présentant généralement sous l'aspect de fins bourrelets ou de lamelles, se trouvent chez toutes les mégaspores du type tétraédro-sphérique qu'on connaît jusqu'ici et qu'on les rencontre également chez les spores des Calamariacées, quoique Hartung (3) n'ait pas réussi à les découvrir, en dépit des recherches qu'il a faites sur ce sujet. Pl. 6, photogr. 11, 12. Parfois, p. ex. chez les spores des Calamariacées ou chez d'autres représentant le type 5, on n'observe que difficilement les lamelles arquées, vu que plus d'une fois, les spores étant écrasées, elles ont presque complètement perdu leurs contours.

Si les lamelles arquées n'ont cependant pas été observées chez les mégaspores appartenant à d'autres types, si p. ex. Potonié, Ibrahim et Loose (1933) ne les ont pas remarquées, il faut en chercher l'explication dans une observation défectueuse. Kidston (1886) les avait déjà assez bien observées. Ces lamelles en forme d'arc relient toujours les bouts des lamelles en Y, et leur courbure est généralement d'autant plus forte, que ces dernières sont plus courtes par rapport au rayon de la spore. Les centres des arcs sont alors sensiblement écartés du sommet des spores. Ainsi chez les spores du type 2 (Calamariacées), les lamelles Y mesurent environ 0,3 de la longueur de la spore, tandis que les lamelles arquées sont recourbées, de sorte qu'elles atteignent les bords de la spore aplatie. Chez les spores où la longueur des lamelles Y est à peu près égale à celle du rayon de la spore, le degré de courbure des lamelles est aussi petit que possible pour la spore donnée, et celles-ci s'étendent en forme de cercle à la circonférence de la spore où elles constituent la lamelle équatoriale ou voisine de l'équateur. Le centre de la lamelle se confond alors avec le sommet de la spore. La hauteur des lamelles



ainsi que la largeur de leur base sont, bien entendu, différentes chez les diverses spores.

3. Il est possible de distinguer deux types différents parmi les lamelles Y. Les unes sont plus élevées au sommet et forment à cet endroit une partie en saillie que j'appelle proéminence et qu'on distingue bien sur la pl. 7, fotogr. 1 et 8, puis sur la pl. 26, fotogr. 6.

La hauteur des lamelles Y diminue assez rapidement depuis le sommet de la spore jusqu'à la base de la proéminence, puis elle décroît lentement jusqu'à l'endroit où ces lamelles touchent les lamelles arquées et c'est là qu'elle est la plus petite. On trouve ce genre de lamelles Y à proéminence, sur les spores correspondant aux types: 3, 13, 14, 21. Les lamelles dont la hauteur est plus ou moins la même sur tout leur parcours, représentent une autre variété. Leurs bouts extérieurs sont plus élevés et leur bord supérieur libre, est d'habitude bien plus long que leur base. Les spores des types 1, 2, 5, 12, 16 et 24 sont pourvues de ce genre de lamelles.

Quant aux types 25 à 28 (*Lagenicula*), je crois pouvoir admettre qu'ils sont pourvus de lamelles munies de proéminences, cependant celles-ci, grandes et élevées, s'étendent jusqu'aux lamelles Y, de sorte que lorsqu'on examine des spécimens latéralement comprimés, ces dernières rappellent la forme d'une pointe de lance, d'autant plus qu'elles sont légèrement échancrées à la base. (V. pl. 29, fotogr. 5, 9 et 12).

4. Le long des lamelles Y on aperçoit en bas les fentes de germination ou de déhiscence, toutefois leur longueur est inférieure à celle des lamelles. Les fentes n'ont parfois que la moitié de la longueur des lamelles Y, aussi les valeurs correspondant à celles-ci qu'Ibrahim (4) a mesurées sur les fentes, puis le rapport calculé par cet auteur entre les lamelles et la rayon de la spore, sont-ils erronés.

Les surfaces de contact offrent encore une autre différence avec la surface basale; en effet, tandis que celle-ci est souvent pourvue de prolongements, celles-là en sont privées ou ne portent que des prolongements sensiblement plus menus. Même lorsque toute la spore est lisse, les surfaces de contact sont parfois plus claires après la macération. Les prolongements qu'on trouve quelquefois sur les surfaces de contact, sont d'un autre genre que ceux de la surface basale et, indépendamment du type de la spore, ils ont toujours la forme de petits hémisphères dont la coupe mesure environ 15  $\mu$ . Ces détails accessoires ne diffèrent dans les divers types de spores que par une répartition plus ou moins serrée, aussi ne semblent-ils pas avoir une plus grande importance au point de vue taxonomique. Les lamelles Y sont également munies parfois de prolongements analogues.

5. Quoique l'aspect de la surface basale soit très variable, nous pouvons ranger dans deux groupes les détails accessoires qu'on y observe. Les épaisissements de l'exospore dont on trouve un bon exemple dans le type 16, *Tril. tuberculatus* Zrt. (19, phot. 4 et phot. 10, 11) appartiennent au I-er groupe. La substance des parties concaves (reflet et couleur) n'offre dans ce cas aucune différence avec les autres parties de la surface de la spore. Nous rangeons dans le second groupe les prolongements diaphanes de l'exospore; ils sont bruns



tirant sur le rouge et ont un reflet fortement vitreux. Nous trouvons ce genre de prolongements chez les spores appartenant aux types: 13, 14, 18—24, 26—28. Il s'agit probablement de prolongements produits par le *periplasmodium* car, quoique leur aspect soit très différent, leur origine est la suivante: à différents endroits peu distants les uns des autres, il se forme sur l'exospore des prolongements de la substance précédemment décrite. Ils ont au début l'aspect de cônes aplatis; puis, suivant la largeur de la base, ils prennent la forme de poils ou de pointes qui peuvent donner naissance à des prolongements libres et non ramifiés, comme c'est le cas dans les types 13, 14, 26—27 et en partie dans le type 21, où, ainsi qu'on le voit sur la pl. 26, fotogr. 1 et 2, il se divisent en 2 ou 3 branches. D'autres fois les bouts des prolongements s'élargissent d'abord en forme de massues, puis, après avoir continué à croître, ils entrent en contact avec les prolongements voisins, de sorte que leurs bouts se confondent et forment la bande circulaire qu'on voit p. ex. sur la pl. 24, fotogr. 2 et 3. Les autres parties des prolongements peuvent fusionner ensuite, de façon qu'on voit lentement se former une fraise qui peut être complètement remplie de substance, ou être encore pourvue de petites ouvertures. Si nous ne perdons pas de vue que les prolongements sont déjà formés au moment où les spores constituent une tétrade et sont entourées des parois du sporange, nous voyons que lorsqu'il n'y a qu'une seule tétrade dans celui-ci, comme c'est souvent le cas chez les mégaspores de certaines espèces de Lycopodiacées, les prolongements à la face basale, situés à proximité des lamelles arquées, ont le plus de place pour se développer, vu que, par suite de la forme sphérique des individus compris dans la tétrade, la paroi du sporange n'adhère pas directement à l'exospore. C'est pour cette raison qu'on assiste ici au développement le plus exubérant des prolongements; cependant, à mesure qu'il croissent, ils se heurtent à l'obstacle que constitue la paroi du sporange et dévient du côté du sommet de la spore, de sorte que les rangées un peu plus éloignées des lamelles arquées touchent les prolongements se trouvant devant elles, aussi ceux-ci finissent-ils par se confondre avec elles. Ils continuent à croître ensuite sous forme de fraise et, comme je l'ai montré antérieurement (15), la limite de leur croissance dépend de la croissance de la fraise chez les spores-soeurs.

Chaque fraise trouve le plus de place pour se développer, là où se touchent trois cellules de la tétrade, c'est-à-dire dans le sens du prolongement des lamelles Y. C'est pourquoi nous voyons que dans ces endroits la fraise est toujours la plus large, aussi les contours des fraises chez les spores bien développées sont-ils toujours triangulaires, ainsi qu'on le voit p. ex. chez les spores appartenant aux types 18 et 20. On ne saurait cependant exclure la possibilité d'une conclusion inverse; on pourrait dire p. ex. que lorsque nous sommes en présence de spores pourvues d'une fraise, telle que nous venons de la décrire, on ne trouve dans le sporange qu'une seule tétrade de spores, circonstance qui ne serait évidemment pas sans importance pour la classification des mégaspores.

6. L'aspect de la spore dépend parfois du *perisporium*, comme on s'en aperçoit en examinant les spores du type 17. Il s'agit d'un malentendu, lorsque



Ibrahim (4) range dans la catégorie des spores pourvues de *perisporium*, celles que j'ai décrites comme appartenant au type 18 que j'ai établi.

7. Dans l'*exosporium* de certains types de spores, on reconnaît une fine membrane que, d'accord avec Wicher (16), je considère comme un *mesosporium* et qui ne paraît pas très étroitement adhérer à l'*exosporium*. Seule dans l'espace triangulaire délimité par les bouts des fentes de déhiscence formant les sommets du triangle, le *mesosporium* adhère plus intimement à l'*exosporium* et maintient en contact les bords inférieurs des moitiés des lamelles Y. Il empêche ainsi les lamelles de s'écarter prématurément et prévient en même temps l'ouverture de la spore; aussi les parties du *mesosporium* se comportent-elles souvent dans ces endroits comme sur la pl. 18, phot. 24, même lorsque la partie restante a été détachée.

8. L'aplatissement des spores se produit dans l'un ou l'autre sens fondamental, c'est-à-dire dans le sens de l'axe de symétrie (de haut en bas) ou latéralement dans le sens vertical à cet axe. On trouve également, bien entendu, des aplatissements dans un sens intermédiaire, néanmoins dans chaque type de spores une de ces compressions domine et constitue en même temps le trait caractéristique d'une spore donnée, vu qu'il dépend de sa forme.

Chez les spores allongées dans le sens de l'axe ternaire de symétrie, l'aplatissement latéral est le plus fréquent, ainsi qu'on s'en aperçoit en examinant les types 1 et 26—28. En effet, après s'être détachées pour tomber sur le terrain, ces spores sont généralement étendues sur le côté et c'est généralement dans cette position qu'elles sont aplaties.

Quant aux spores dont la forme est à peu près sphérique, leur face basale est souvent pourvue de prolongements qui font augmenter le poids de celle-ci, de sorte que c'est sur elle que tombe la spore mais elle reste d'aplomb, ainsi que c'est le cas dans le groupe des *Apiculati*. Ces spores sont parfois munies d'une large fraise plus ou moins équatoriale, ce qui les empêche également d'être renversées. Nous comprenons dès lors comment il se fait que dans le groupe des *Zonales*, les spores sont généralement aplaties de haut en bas, lorsque la fraise est suffisamment large. Le sommet se trouve par conséquent ici au centre de la spore aplatie.

#### 7. Le façon dont s'ouvre la cuticule des spores au cours de la germination.

Les recherches sur les spores de plantes actuelles, nous apprennent que pendant la germination, les membranes s'ouvrent le long des lamelles Y. L'observation des mégaspores nous permet de reconstituer le mécanisme de l'ouverture. Prenons comme exemple les spores où il est possible de constater la présence d'un *mesosporium* et d'un *exosporium*. Le *mesosporium* constitue une enveloppe sphérique entourant la spore et l'on y chercherait vainement des parties moins résistantes qui seraient prédisposées d'avance à éclater; néanmoins comme il est fixé intérieurement à l'*exosporium* dans la partie où se trouvent les fentes de déhiscence, sa résistance dépend de celui-ci, qui s'ouvre à cet endroit pendant la germination de la spore. Je parle à dessein de „l'ouverture de la spore“ et non de son éclatement, vu que l'*exosporium* est muni



de fentes de déhiscence à l'intérieur. Elles sont formées par les moitiées des lamelles Y qui adhèrent les unes aux autres et sont collées uniquement le long de leur bord supérieur avec la substance dont sont formés les prolongements des spores. Sur la coupe schématique, verticale à la direction dans laquelle se prolonge la lamelle Y, la structure de la spore se présente sous l'aspect que reproduit le dessin 1. Les dimensions de certaines parties, p. ex. celles

de la largeur de la fente (c) et de l'épaisseur du *mesosporium* (d), ont évidemment été agrandies sur le dessin. L'examen de la fig. 1 nous montre que dès que le très fin *mesosporium* (d) vient à éclater, les fentes (c) s'élargissent du côté intérieur; ensuite les moitiées des lamelles Y (b) se séparent sans difficulté, également dans la partie supérieure (a), où elles n'adhéraient que faiblement les unes aux autres. On s'aperçoit

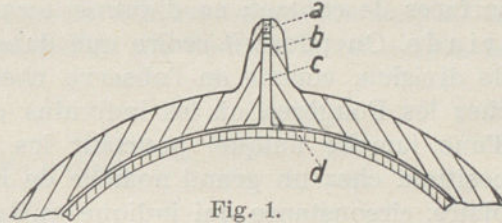


Fig. 1.

en examinant le dessin que la première étape du processus de l'ouverture de l'*exosporium*, ne commence pas au sommet mais se produit à une petite distance, au-delà de la base de la proéminence qui, comme on le voit sur la pl. 15, fotogr. 2, relie encore les bouts des lamelles, lorsque l'ouverture de la fente a déjà atteint l'extrémité de celle-ci. Les moitiées des lamelles s'écartent ensuite sur le sommet, enfin les fentes le long des lamelles Y s'agrandissent jusqu'aux bouts de celles-ci et ce n'est que sur la partie prolongée des lamelles qu'on voit parfois l'exospore éclater (pl. 2, fotogr. 1).

### 8. Les tétrades et les formations analogues.

Nous savons que pour former les spores, la cellule-mère se divise en quatre cellules-filles dont chacune devient une spore. Ces cellules demeurent en contact à peu près jusqu'au moment où, après que les membranes et les prolongements soient complètement développés, elles forment la tétrade. Les trois surfaces de contact que nous avons décrites ci-dessus, sont autant de traces du développement des spores. Parmi les tétrades qu'on trouve dans les gisements carbonifères, les quatre spores atteignent généralement le même degré de développement (pl. 32, phot. 1, 2, 8, 9). Ce genre de tétrades a été observé chez les spores que nous rangeons dans les types 2, 13, 14, 17, 18 et 21; par contre, chez les spores du type 1 (*Tril. gig.*), l'une d'elles est plusieurs fois plus grande que les autres.

Cette règle comporte cependant des exceptions. J'avais déjà observé précédemment (19) qu'au lieu de trois lamelles Y, on en trouvait parfois quatre et qu'en conséquence, il y avait une quatrième surface de contact. En examinant minutieusement les mégaspores, je réussis à observer plusieurs autres phénomènes analogues. Comme dans les jeunes stades une autre spore adhère à chaque surface de contact, nous avons, dans les cas mentionnés, affaire à une pentade. Je me suis aperçu d'ailleurs que souvent la lamelle surnuméraire ne part pas du sommet de la spore, mais qu'elle forme soit une ramification,



soit une des branches de la lamelle Y ou enfin qu'elle est une bifurcation de cette branche, ainsi qu'on le voit sur la pl. 32, fotogr. 3, 5 et 10, de sorte que la disposition des lamelles rappelle un H. Une autre fois (v. pl. 31, fotogr. 2 et 6, puis pl. 32, fotogr. 7), il y avait cinq surfaces de contact, aussi s'agissait-il d'une hexade. Il arrive également que le nombre de surfaces de contact subit une réduction, comme c'est le cas sur la pl. 31, fotogr. 4, où nous ne voyons qu'une seule lamelle et en conséquence seulement deux surfaces de contact; en d'autres termes, nous sommes ici en présence d'une triade. On pourrait croire que dans le dernier cas il s'agit d'un autre mode de division, comme on l'observe chez les spores des plantes actuelles, p. ex. chez les Fougères, où les individus constituant la tétrade se touchent le long d'une lamelle unique; pourtant les faits suivants militent contre cette supposition: chez un grand nombre de mégaspores on n'a trouvé qu'un seul exemplaire, circonstance qui indique qu'il s'agit d'un phénomène exceptionnel; les dimensions des surfaces de contact étaient très différentes; le spécimen appartenait au groupe des *Zonales* (fraise arrachée); enfin j'ai vu des spécimens provenant d'un autre bassin houiller, où la lamelle unique formait une ligne fortement arquée et produisait ainsi deux surfaces de contact dont l'étendue était parfois très inégale; or on n'observe pas un phénomène pareil chez les spores monolétiques. Désirant rendre ces observations plus complètes, j'ajoute qu'en dehors des cas décrits, j'ai trouvé, dans un autre matériel, des mégaspores où la moindre trace d'une lamelle Y faisait absolument défaut; par contre j'ai observé des mégaspores qui au lieu de lamelles arquées, en avaient une circulaire, de sorte que j'étais en présence d'une diade. J'ai observé enfin un spécimen ayant six surfaces de contact, ce dont je conclus qu'il existe également des heptades. J'ai donc établi que les mégaspores des couches carbonifères forment des diades, des triades, des tétrades, des pentades, des hexades et des heptades.

Abstraction faite des tétrades, les plus fréquentes sont les pentades dont j'ai trouvé neuf spécimens dans les couches anticlinales, tandis qu'il n'y avait que trois spores provenant d'une hexade et une seule issue d'une triade.

La spore a parfois encore trois surfaces de contact, mais l'une d'elles est tellement réduite (v. pl. 31, fotogr. 8; surface entre les fentes de déhiscence), que le spécimen fait plutôt l'effet de provenir d'une triade et non d'être issu d'une tétrade.

Il est permis de supposer, qu'étant donné les modes de division tellement différents de la cellule-mère, les mégaspores étaient inégalement pourvues de protoplasma porteur de propriétés héréditaires et qu'en conséquence, dans la mesure où elles étaient capables de germer, elles pouvaient donner naissance à de nouvelles races ou espèces, comme c'est le cas des spores polyploïdales (10). Ainsi p. ex. les spores issues de pentades, d'hexades et d'heptades, ont pu produire des plantes de plus petites dimensions, tandis que les spores provenant de triades ou de diades, pouvaient donner naissance à des plantes dont la taille était supérieure à la normale.



### III. Description des mégaspores des couches anticlinales.

En abordant la description des différents groupes de spores, je m'en tiendrai à la classification adoptée dans mes travaux antérieurs. J'ai voulu maintenir ainsi la continuité de la description et permettre au lecteur de comparer les spores nouvellement étudiés, avec celle que j'avais décrites précédemment, aussi ai-je gardé le classement en trente et quelques types principaux. Les types nouveaux ont été indiqués par un numéro d'ordre ou par une majuscule, respectivement par des chiffres romains, lorsqu'ils offraient de la ressemblance avec des types précédemment décrits.

#### Genus *Triletes* Reinsch.

##### 1. *Laevigati*.

Type 1. *Triletes giganteus* Zerndt.

Fig. 2; pl. 1—5.

J'ai déjà donné une description plutôt détaillée (20) des mégaspores représentant le type 1 (*Triletes giganteus* Zerndt), cependant je me suis aperçu au cours de mes recherches qu'elles étaient très variables et réclamaient une nouvelle description. Cette variabilité intéresse en premier lieu les dimensions des spores ainsi que l'épaisseur de l'*exosporium*. Nous pouvons distinguer à cet égard des spores de fortes dimensions, dotées d'un *exosporium* membraneux, que j'ai représentées sur la pl. 1, fotogr. 1, sur la pl. 2, fotogr. 1, enfin sur la pl. 5, fotogr. 1—4 et sur la fig. 2 a.

Des spores sensiblement plus petites, pourvues d'un *exosporium* épais (v. fig. 2 b et pl. 1, fotogr. 2, 3; pl. 2, fotogr. 2, 3; pl. 3, fotogr. 1—10; pl. 4, fotogr. 1—4), constituent un autre groupe. Nous savons déjà que chez *Triletes giganteus* Z. une seule cellule de la tétrade atteint de très fortes dimensions, tandis que les autres sont bien plus petites. Contrairement à ce que nous avons supposé antérieurement nous-mêmes (20), nous voyons que le développement des trois petites spores comprises dans la tétrade, est plutôt uniforme (pl. 3, fotogr. 2). Les spores sont généralement aplaties latéralement, vu qu'elles étaient allongées, aussi le centre de la spore, y compris les surfaces de contact, ne coïncide-t-il généralement pas avec le centre de la spore, mais avec une de ces extrémités (pl. 1, fotogr. 1—3; pl. 3, fotogr. 3, 4, 7—9; pl. 4, fotogr. 1—3).

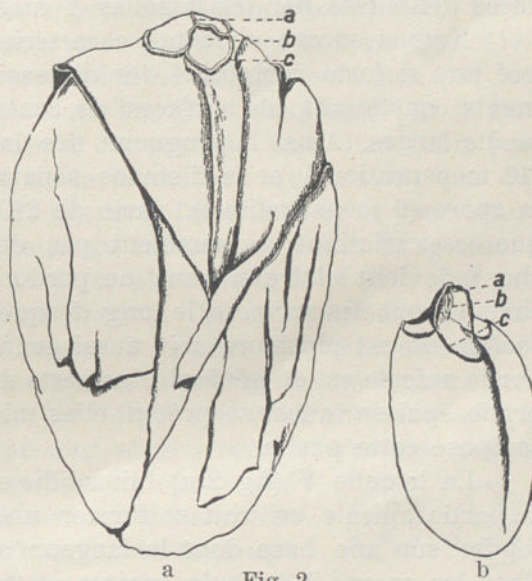


Fig. 2.



Cet aplatissement permet de bien distinguer les différences qu'offre le plissement chez les spores à membrane mince et chez celles à membrane épaisse. Les premières portent de nombreux petits plis à brisures saillantes, de sorte que par suite des plissements, certaines parties de la spore sont fortement amincies (pl. 1, fotogr. 1; pl. 2, fotogr. 1). Ce n'est que dans la partie voisine du sommet que les plis sont bien moins marqués, parce que l'*exosporium* est ici plus épais.

Chez les spécimens à exospore épais, on ne voit au contraire que quelques plis, parfois même un seul qui s'étend dans le sens de l'allongement de la spore (pl. 3, fotogr. 9; pl. 4, fotogr. 1—3). Le parcours du pli et rectiligne et son bord obtus.

La spore est brune couleur chocolat, avec un reflet mat qui s'explique par sa surface rugueuse.

Une fois qu'on a acquis une certaine expérience, la couleur caractéristique de la surface rugueuse ainsi que les plissements des spores, permettent de reconnaître même de petits fragments de celles-ci et de les distinguer d'autres spores ou de membranes. On y arrive d'autant plus facilement que la structure de la partie apicale occupée par les surfaces de contact, est des plus caractéristiques. La pl. 5, fotogr. 1, 3, 4, fait bien voir les contours de ces trois surfaces délimitées par les lamelles Y ainsi que par les lamelles arquées.

Notons encore un détail caractéristique. On est étonné de voir que malgré une si forte variabilité des dimensions des spores, les dimensions des éléments constituant les surfaces de contact ne varient qu'entre des limites bien moins larges. Ainsi la longueur des lamelles Y (fig. 2, a) mesure 193 à 333  $\mu$  (10 mensurations) et la distance séparant les lamelles arquées du sommet de la spore (9 mensurations), varie de 219 à 499  $\mu$ . Insistons sur la circonstance que ces variations ne semblent pas dépendre de la grosseur des spores. La chose devient claire si nous ne perdons pas de vue que dans la tétrade ces champs sont des surfaces, le long desquelles se touchent quatre spores dont l'une seulement est plusieurs fois aussi grande que les autres. La structure de la partie apicale est en général plus nette dans le groupe des grandes spores à membrane épaisse, aussi se prêtent-elles mieux à caractériser les éléments dont se compose cette partie.

La lamelle Y (fig. 2, a) fait saillie et s'élève à environ 60  $\mu$ , cependant dans la partie apicale on voit se former une proéminence légèrement marquée qui repose sur une base dont la largeur atteint jusqu'à 200  $\mu$  (pl. 5, fotogr. 3). Chez les spores à cuticule épaisse, cette proéminence tranche d'une façon très caractéristique sur la partie apicale (pl. 3, fotogr. 7; pl. 4, fotogr. 1—3). La lamelle Y s'abaisse dans le sens des lamelles arquées (fig. 2, c), aussi la hauteur des deux espèces de lamelles est-elle la même à l'endroit où elles se touchent.

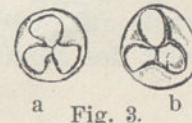
Le fait que parmi les spores à cuticule épaisse, on ne trouve presque pas d'échantillons ouverts, ne manque pas d'intérêt. Seules les moitiés des lamelles Y sont parfois légèrement écartées; en revanche, l'écartement des surfaces de contact, conséquence de la germination, se voit fréquemment chez les grandes spores à membrane mince. Sur la pl. 1, fotogr. 1, puis sur la pl. 5, fotogr. 1, les surfaces de contact se sont écartées jusqu'à l'extrémité des lamelles Y,



tandis que sur la pl. 2, fotogr. 1, l'*exosporium* est déchiré au-delà des lamelles arquées sur une étendue de 700  $\mu$  environ, par suite de l'éclatement suivant de celui-ci au cours de la germination des spores. Le diamètre des spores de grandes dimensions, mesure en moyenne 4200  $\mu$ . Après avoir mesuré 70 échantillons appartenant au groupe des spores à membrane épaisse qui provenaient de la couche 25 de la mine „Mysłowice“, j'ai obtenu pour le diamètre une moyenne de 700  $\mu$ , tandis que le plus petit diamètre correspondait à 386  $\mu$ .

Type 2. Les spores de Calamariacées.  
(Fig. 3; pl. 6, fotogr. 1—22; pl. 32, fotogr. 8).

On parvient sans peine à distinguer des autres, les spores représentant le type 2, grâce à leur *exosporium* très mince qui provoque la formation de plis multiples. La couleur rouge tirant sur le brun de ces spores ainsi que leur reflet vitreux, sont également fort caractéristiques. Ces traits particuliers s'accordent avec la caractéristique des spores de Calamariacées qu'a donnée Hartung (3) qui n'a cependant pas insisté sur la couleur et le reflet, vu qu'il avait examiné à la lumière incidente, des spores plongées dans du liquide. Les descriptions très consciencieuses de Hartung réclament quelques détails complémentaires. Cet auteur distingue chez les spores des Calamariacées deux états de conservation différents, à savoir le type ovale pointu et le type des disques aplatis. Nous pouvons ajouter un troisième groupe constitué par les spores rappelant de petites écuelles dont l'origine s'explique par le fait qu'une moitié de la membrane de la spore a été poussée dans l'intérieur jusqu'à ce qu'elle eût touché l'autre moitié de la membrane qui n'avait pas été déformée. Au moment de l'aplatissement de la spore, l'élasticité de la membrane a certainement joué un rôle analogue à celui du caoutchouc d'une balle trouée qu'on écrase. Les spores que reproduit la pl. 6, fotogr. 6, 7, 11—18, sont des spécimens correspondant à cet état de conservation. Ces échantillons étant dépourvus de plis, on peut y observer le mieux la lamelle Y. Lorsque celle-ci n'est pas masquée par des plis, on peut toujours très bien la distinguer, souvent sous la forme d'un bourrelet de 11  $\mu$  de large que, contrairement à l'opinion de Hartung, je considère comme primitif et non comme d'origine secondaire. Cette affirmation s'appuie non seulement sur la présence d'éminences nettement visibles sur certains échantillons (pl. 6, fotogr. 6 et 7), mais surtout sur l'examen de deux spécimens (pl. 6, fotogr. 11 et 12), où en dehors de la lamelle Y,



a Fig. 3. b

j'ai réussi à fournir la preuve irréfutable de l'existence de lamelles arquées. Au cours de ses minutieuses recherches, Hartung a consacré beaucoup d'attention à la question de savoir s'il existe des lamelles arquées, cependant il a abouti à la conclusion qu'on les chercherait vainement chez les spores des Calamariacées. Il faut reconnaître en effet, que dans l'immense majorité des cas on ne trouve pas de lamelles arquées chez les spores du type 2 et, quoique j'eusse étudié de très nombreuses spores de ce type, je n'ai pu les découvrir que chez deux exemplaires, représentés sur la pl. 6, fotogr. 11—12, et sur la fig. 3 où l'on peut nettement les distinguer. L'examen de ces photographies



nous permet d'observer que les lamelles arquées forment des bourrelets assez gros dont les arcs fortement recourbés, atteignent par leur extrémité distale le bord de la spore aplatie. Si l'on ne parvient généralement pas à distinguer les lamelles arquées, c'est parce que l'*exosporium* est très mince et qu'elles ne sont en grande partie rien d'autre que cet *exosporium* plissé, puis parce que ces plis s'aplanissent peut-être au stade terminal de la croissance des spores, et qu'ils disparaissent en tout cas au moment où celles-ci sont comprimées.

Si les tétrades faisaient défaut dans le matériel qu'a macéré Hartung et qui contenait des spores de Calamariacées, il se pourrait que cette absence s'expliquât par la désagrégation des tétrades avant qu'elles eussent atteint le stade final de leur développement. J'ai trouvé deux tétrades correspondant à ce type de spores dans le matériel à ma disposition (pl. 6, photogr. 21; pl. 32, photogr. 8).

Quant aux dimensions des spores du type 2, nous ne pouvons indiquer que la limite supérieure de leur diamètre qui, dans le matériel étudié, s'élevait environ à 900  $\mu$ . En ce qui concerne la limite inférieure, elle dépendait de la grosseur des mailles dans les tamis dont nous nous sommes servis. Comme les mailles avaient un diamètre de 300  $\mu$ , les spores plus petites pouvaient passer à travers.

Parmi les spores décrites par Hartung, seules les dimensions des trois suivantes s'accorderaient avec les spores que nous rangeons dans le type 2:

<i>Paracalamostachys striata</i> Weiss	—	dimensions jusqu'à	336 $\mu$
<i>Calamostachys solmsi</i> Weiss	"	"	315 $\mu$
<i>Macrostachya infundibuliformis</i> Brogn.	"	"	340 $\mu$

D'entre les spores qu'ont décrites Potonié-Ibrahim et Loose (11), *Sporonites rugosus* (fig. 59 du travail cité) appartient également au type 2, abstraction faite des spores identifiées par Hartung. Parmi celles décrites par Ibrahim (4), nous rangeons dans ce type *Laevigati-sporites-laevigatus* (fig. 46 du travail cité).

## 2. Apiculati.

Il s'agit de spores dont toute la surface basale est pourvue de prolongements qui peuvent prendre une forme hémisphérique, conique, pointue, rappeler des aiguilles etc.

### Type 13. *Triletes tenuispinosus* Zerndt.

Fig. 4; pl. 7, photogr. 1-15.

Les spores que nous rangeons dans ce type constituent un groupe qu'il est aisé de distinguer d'autres types. Excepté les surfaces de contact, elles sont couvertes de nombreux prolongements serrés dont la forme est pointue. Les prolongements mesurant 48 à 80  $\mu$  de long et 5 à 8  $\mu$  de large, bifurquent parfois et forment çà et là des anastomoses.

Le diamètre des spores varie de 498 et à 660  $\mu$  et la moyenne de 12 mensurations équivaut à 612  $\mu$ . La longueur des lamelles Y (fig. 4, a) correspond



à deux tiers du rayon de la spore; elles mesurent 175 à 257  $\mu$  de long et leur hauteur s'élève à environ 30  $\mu$ . Cette hauteur diminue peu à peu, plus elles se rapprochent des lamelles arquées (fig. 4, c) et augmente légèrement vers le sommet, où l'on voit se former une proéminence (fig. 4, d) dont la base mesure 50 à 130  $\mu$  de large et dont la hauteur équivaut à 90  $\mu$  à peu près. La proéminence est bien visible sur les échantillons comprimés latéralement (pl. 7, fotogr. 1, 8) et sur les spécimens dont l'aplatissement est excentrique (pl. 7, fotogr. 2, 5, 6). Les surfaces de contact sont dépourvues de prolongements; elles sont lisses mais légèrement froncées.



Fig. 4.

Nous avons procédé aux mensurations sur des spécimens tirés de la mine „Król“, puits „Barbara“, couche anticlinale inférieure, échantillon n° 1.

#### Type 14 Zerndt.

Fig. 5. Pl. 8—17; pl. 31, phot. 8, 9.

Ainsi que nous l'avons dit ailleurs (21), les dimensions, la forme des prolongements, leur disposition, ainsi que l'épaisseur de l'*exosporium* sont très variables dans ce type de spores. La surface sphérique inférieure de l'*exosporium*, couvert de prolongements d'habitude pointus, rarement hémisphériques, constitue un trait commun à toutes ces spores. Les prolongements sont à peu près uniformément répartis sur toute la surface basale jusqu'à la ligne arquée délimitant la surface de contact, et partout leurs dimensions sont plus ou moins les mêmes.

En revanche, les surfaces de contact sont nettement différentes; en effet, elles sont couvertes d'excroissances translucides sensiblement plus petites, dont la forme est toujours hémisphérique et qui se distinguent par leur reflet fortement vitreux ainsi que par leur teinte jaune foncé, rappelant la couleur du miel. Les fig. 27 à 31 chez Ibrahim (4), de même que la description qu'il donne, ainsi que la fig. 57 chez Loose (11), sont très inexactes, quoique ces auteurs aient connu les travaux où ces traits caractéristiques avaient été indiqués aussi bien dans le texte que sur des photographies. Kidston a déjà décrit dans les détails en 1886,

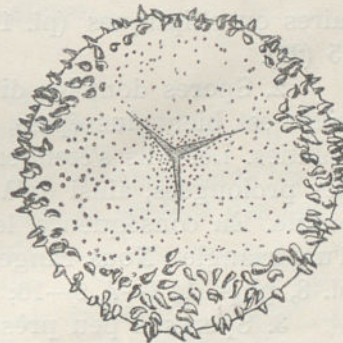


Fig. 5.

les spores que nous rangeons dans ce type. Quant à la lamelle Y qui mesure environ deux tiers du rayon de la spore, elle n'est pas très marquée. Une proéminence de la même forme que chez les spores du type 13, se voit dans la partie apicale. On la distingue bien sur la pl. 8, fotogr. 4, 7; sur la pl. 9, fotogr. 7, et sur la pl. 10, fotogr. 6.

On aperçoit à l'intérieur une fine membrane qui n'adhère pas étroitement à l'*exosporium*, de sorte que généralement elle s'en écarte (pl. 31, fotogr. 9). Ce n'est que dans les fentes de déhiscence, qu'elle adhère plus intimement, aussi arrive-t-il parfois que seule cette partie de la membrane est conservée. Nous



avons probablement affaire ici au *mesosporium*, car, comme le font également observer Potonié et Wichser (16), l'*endosporium* étant composé de cellulose chez les spores des plantes actuelles, il n'a pu se conserver. L'adhérence plus forte du *mesosporium* du côté interne des fentes de déhiscence, a probablement pour but d'empêcher qu'elles s'ouvrent avant que le contenu de la mégaspore ait germé; en effet, ainsi que je l'ai dit dans la partie générale du présent travail, les moitiés des lamelles Y n'adhèrent que faiblement les unes aux autres du côté intérieur de la spore. D'après mes observations, ces fissures ne s'étendent pas le long de toute la longueur des lamelles Y, mais n'atteignent à peu près que la moitié de cette longueur. C'est pourquoi au premier stade de l'ouverture des exospores, l'éclatement s'étend précisément jusqu'à ce point, comme on peut le voir p. ex. sur la pl. 13, fotogr. 1, 2. A l'étape suivante, l'écartement des surfaces de contact se prolonge jusqu'au bout des lamelles Y (pl. 14, fotogr. 2) et peut s'étendre encore plus loin ensuite.

Insistons sur la circonstance significative, qu'on trouve bien plus souvent des spores ouvertes parmi les échantillons de plus grande taille que parmi les spécimens de petites dimensions. Il suffit d'ailleurs de comparer les photographies ci-jointes pour s'en rendre compte. Il se pourrait que parmi les spores plus petites nous eussions affaire en partie à des spécimens non arrivés à maturité ou incapables de germer. Nous pouvons répartir en plusieurs groupes, les spores rangées dans le type 14.

1. Le premier comprend les spores dont la taille ne dépasse pas 1500  $\mu$  (pl. 11—17). Leur *exosporium* est relativement moins épais, aussi sont-elles généralement moins froncées. Elles se présentent sous l'aspect de disques circulaires ou elliptiques (pl. 11, fotogr. 1, 2) et correspondraient à l'ancien type 15 (21).

2. Spores dont les dimensions n'atteignent pas 1500  $\mu$ . Comme leur *exosporium* est bien plus épais, il s'est formé des plis au moment où elles ont été aplaties. Les plis s'étendent surtout le long des lamelles Y et de leurs parties prolongées, ainsi qu'à la limite entre les surfaces de contact et la surface basale. En conséquence les contours des spores prennent souvent la forme d'un triangle. Nous rangeons dans ce groupe les spores que représentent la pl. 8, phot. 1, 3—7, 9—10; la pl. 9 et la pl. 10, fotogr. 2—7.

3. Spores à peu près de la même taille que celles du groupe 2, mais pourvues d'une membrane plus fine. La finesse de la membrane est la cause qu'elles ne sont pas plisées ou que les plis sont indépendants du trajet des lamelles Y. Les spores que j'ai reproduites sur la pl. 8, fotogr. 2 et 8, appartiennent à ce groupe.

### 3. Zonales.

Les spores appartenant à cette catégorie, se distinguent par l'apparition d'une lamelle, de prolongements ou d'une fraise, située dans la zone équatoriale. Les types 17—21 faisant partie de ce groupe, se voient dans les couches anticlinales.



Type 17. *Triletes triangulatus* Zerndt.

Pl. 18, fotogr. 1—24. Fig. 6.

L'aspect de ces spores dépend de la structure du *perisporium*. Dans la zone équatoriale il se forme une lamelle d'environ  $80\mu$  de large, dont le bord présente des dentelures irrégulières. Les lamelles Y s'étendent jusqu'au bord extérieur de la bande équatoriale et mesurent à peu près  $322\mu$ , tandis que leur hauteur équivaut à  $48\mu$ . La proéminence fait défaut. Sur la face basale, le *perisporium* produit un fin réseau qu'on distingue facilement surtout sur la pl. 18, phot. 10 et qui ressemble aux alvéoles d'un rayon de miel aux contours irréguliers dont la forme rappelle un hexagone. Ces contours n'ont cependant rien de commun avec les dessins d'Ibrahim (4) aux formes arquées et bizarres, qui font penser aux croquis que les premiers chercheurs étudiant la structure cellulaire des plantes, ont tracés d'une main encore inhabile. La hauteur des cloisons formant les côtés des mailles, correspond à  $30\mu$  environ, tandis que le diamètre des spores (la lamelle équatoriale non comprise), varie de  $238$  à  $531\mu$  et que, d'après 12 mensurations, il équivaut à  $492\mu$  en moyenne. On aperçoit des lamelles Y qui cependant ne mesurent que  $113$  à  $145\mu$ , sur les échantillons dépourvus de *perisporium*, soit sur l'*exosporium*. A l'intérieur de la spore se trouve le *mesosporium* qui adhère étroitement à l'*exosporium* dans l'espace entre les fentes de déhiscence; c'est pourquoi on voit à cet endroit le reste du *mesosporium* sur le spécimen que représente la pl. 18, fotogr. 24. Des échantillons de spores, tirés de la mine „Król“ (puits „Barbara“) et provenant du fond du gisement „Heinzmann“, servirent à faire ces mensurations.



Fig. 6.

Type 18. *Triletes circumtextus* Zerndt.

Pl. 19—23; pl. 31, fotogr. 1—2, 4—5, 7; pl. 32, fotogr. 1—7, 10. Fig. 7.

La différence entre ce type de mégaspores, le plus répandu dans les couches anticlinales et le type 17, consiste dans le fait que la surface des spores est exclusivement formée par l'*exosporium* et que celles-ci sont pourvues d'une fraise qui coïncide plus ou moins exactement avec l'équateur.

La surface de la spore est mate, rugueuse, d'une couleur jaune tirant sur le gris ou sur le vert, tandis que la fraise fortement luisante est d'un rouge brun.

La couleur très différente de la fraise et son aspect fortement brillant, permettent de supposer que la substance dont elle est formée n'est pas la même que celle de l'*exosporium*. Détail caractéristique à noter, la fraise peut sans peine être détachée du corps (*corpus*) de la spore, ainsi que nous le voyons au stade initiale de la séparation sur la pl. 23, fotogr. 7, puis sur la fotogr. 14 où ce processus est déjà terminé. On n'a pas l'impression que la fraise ait été arrachée par suite de l'intervention d'un agent mécanique violent, aussi pourrait-

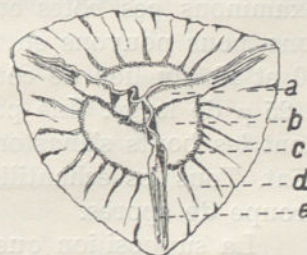


Fig. 7.



on conclure peut-être que son origine fût différente et plus récente que celle de *Exosporium*. Une substance brillante semblable recouvre le bord supérieur des lamelles Y (fig. 7, a), sur lesquelles se forment de petites éminences d'environ  $12\mu$  de diamètre. Les lamelles Y, relativement élevées, atteignent au bout une hauteur de  $160\mu$ . Depuis l'emplacement où elles touchent la fraise (fig. 7, b), leur prolongement est formé par une substance hyaline (fig. 7, e) qui s'étend jusqu'au bord de la fraise, laquelle, comme on le voit sur la pl. 21, fotogr. 7, est ici toujours la plus large. Si sur d'autres échantillons elle paraît moins large dans ces parties, c'est parce qu'à l'époque de la formation de la fraise dans la tétrade, elle était concave du côté des lamelles Y et qu'étant fixée à une lamelle Y trop courte, le bord de la fraise s'enroule souvent dans le sens des lamelles, au moment où elle se redresse chez les spores aplaties (v. pl. 21, fotogr. 6). Comme les surfaces de contact (fig. 7, b), la surface inférieure des spores ne porte généralement pas de prolongements, néanmoins chez certains spécimens cette surface est entièrement couverte de nombreux petits appendices. La fraise peut être munie d'ouvertures ou en être privée; son bord est parfois égale chez certains échantillons, tandis que chez d'autres il est muni de dentelures plus ou moins régulières ou encore sa forme est tout à fait irrégulière. Les spores ne portent pas de proéminences apicales. Les différences entre les spores du groupe 18 nous autorisent à le diviser en quatre groupes.

Type 18 a. On trouve des représentants typiques de ce groupe dans la mine „Milowice“, couche „Karolina“, échantillons de houille: 3, 4 et 7. Le diamètre du corps de la spore (*corpus*) varie de  $757$  à  $934\mu$ , la longueur du bord supérieur des lamelles (sans compter la partie prolongée et brillante) mesure de  $418$  à  $531\mu$  et la hauteur des lamelles à leur extrémité équivaut à  $160$ — $193\mu$ . La fraise, fortement développée, a  $225$  à  $320\mu$  de large dans les parties distantes des lamelles Y et atteint une largeur de  $435\mu$  dans la partie prolongée de celles-ci. Les fraises sont généralement dépourvues d'ouvertures, cependant leur épaisseur est très inégale, tellement qu'on voit de petites côtes saillantes s'étendre du corps de la spore jusqu'au bord de la fraise. Si nous examinons ces côtes et ces ouvertures sur des fraises de différents échantillons, nous pouvons en trouver quelques uns où, comme sur la pl. 19, fotogr. 10 et 12, au lieu de côtes sur la fraise, on aperçoit des prolongements de  $14$  à  $25\mu$  de large. Une partie de ces prolongements est libre, tandis que d'autres dont les bouts s'anastomosent, se réunissent de façon que plusieurs se confondent. Tous les échantillons représentés sur les pl. 19 à 21, font partie de ce groupe de spores.

La supposition que la fraise est le produit d'une fusion de différents prolongements, est corroborée par le fait qu'aussi bien chez les échantillons à fraise bien développée, que chez les spécimens que nous venons de décrire, on aperçoit au bord de celle-ci, des dentelures d'une forme peu régulière, dont la base et la hauteur mesurent environ  $15\mu$ .

La largeur de la zone sur laquelle se développent les prolongements formant la fraise, c'est-à-dire la base de la zone, s'élève à environ  $170\mu$ .



Nous pouvons ranger dans le type 18 b, les échantillons où aussi bien les dimensions de la spore proprement dite, que la longueur et la largeur des lamelles Y ainsi que la largeur de la fraise, sont un peu moins élevées. Le bord de la fraise ne porte pas les dentelures qu'on distingue dans le groupe 18 a et il est moins inégale.

Nous voyons sur la pl. 23, fotogr. 2, 4—11, des représentants de ce groupe. La longueur du diamètre des spores mesure 579  $\mu$  en moyenne, la longueur des lamelles Y 300  $\mu$ , enfin la largeur de la fraise varie de 97 à 130  $\mu$ .

Le type 18 c comprend les spores dont on voit des échantillons sur la pl. 22, fotogr. 1—10 et pl. 23, fotogr. 1—3. On les distingue aisément d'autres spores, parce que leur surface est parsemée de nombreuses petites éminences, formées d'une substance brillante. La largeur et la hauteur de ses éminences mesurent environ 15  $\mu$ . On trouve de petites ouvertures sur toute l'étendue de la fraise dont la largeur varie de 220 à 320  $\mu$ . Le diamètre des spores correspond en moyenne à 676—837  $\mu$ , la longueur des lamelles Y à 386—563  $\mu$ , enfin la hauteur de celles-ci est de 160  $\mu$  environ.

Le type 18 d est caractérisé par un bord lacéré de la frange, tel que le représente la pl. 23, fotogr. 12. En examinant minutieusement la spore, on s'aperçoit qu'elle porte à la base une fraise homogène qui vers le bord donne naissance à des prolongements terminés par de petites massues dont le diamètre mesure environ 18  $\mu$ , tandis que celui de l'étranglement immédiatement au-dessous de l'éminence correspond à 10  $\mu$  à peu près. La largeur de la fraise mesure 354  $\mu$ , le diamètre de la spore 982  $\mu$ , les lamelles Y ont 644  $\mu$  de long et leur hauteur s'élève à 161  $\mu$ .

#### Type 19. *Triletes rotatus* Bartlett.

Pl. 24, fotogr. 1—6. Fig. 8.

J'ai déjà donné une description incomplète de ce type de spores (21), cependant je puis le caractériser plus exactement aujourd'hui en tant qu'espèce. J'ai établi également qu'on avait déterminé la limite stratigraphique supérieure de l'extension de ces spores dont la caractéristique s'appuie sur l'étude des spécimens que j'ai trouvés dans un échantillon de houille, extrait de la couche inférieure de „Karolina“, mine „Grodziec II“, échantillon que j'ai noté sur le tableau n° 8, vu qu'on y a trouvé un grand nombre de spores assez bien conservées, appartenant à ce type. Les spores rappellent la forme d'une roue dont la partie centrale serait formée par le corps de la spore, tandis que les longs prolongements partant à peu près de l'équateur, s'élargissent à l'extrémité pour former un cercle ininterrompu. La couleur brune à reflet mat de la spore rappelle le pelage d'un chevreuil, tandis que les prolongements, diaphanes, se distinguent par une teinte rouge tirant sur le brun et par un reflet vitreux. Ces différences sont tellement frappantes, qu'on ne peut s'empêcher de supposer que la composition chimique de la substance dont sont formés les prolongements est différente dans une certaine mesure de celle des autres parties de



*l'exosporium*. On ne saurait également perdre de vue que les prolongements (la fraise) peuvent assez facilement être séparés de *l'exosporium* et que cette séparation ne laisse d'habitude aucune trace visible. Ces prolongements ne se sont probablement développés, que lorsque *l'exosporium* était déjà formé, aussi, ayant sans doute été produits par le *periplasmodium*, sont-ils d'origine extérieure. Insistons encore sur le détail caractéristique que la surface de contact ainsi que la surface basale de ces spores sont généralement dépourvues de prolongements, quoique dans un certain nombre de cas (3 spécimens sur 60), on voit des grumeaux hémisphériques qui couvrent aussi bien celle-ci que celle-là. Le diamètre des grumeaux mesure le plus souvent environ 15  $\mu$ , mais il atteint parfois une longueur de 25  $\mu$ . Par leur aspect ambré, ils rappellent de très près la substance dont sont formés les prolongements décrits ci-dessus (fraise), aussi cette ressemblance ne peut-elle que corroborer la supposition, suivant laquelle ils se seraient formés extérieurement par rapport à la spore. Un des échantillons est des plus caractéristiques; en effet, même le long du bord libre des lamelles Y, il s'est formé d'assez longs prolongements, phénomène qu'on avait pas observé jusqu'à présent sur les spores appartenant à un autre type. Le diamètre des spores, les prolongements non compris, varie de 708 à 934 (15 mensurations). Les lamelles Y sont bien développées, leur hauteur dans les parties plus rapprochées du sommet mesurant 32 à 64  $\mu$  et atteignant 80 à 97  $\mu$  à leurs bouts libres. Le bord supérieur de ces lamelles, généralement rectilignes, est un peu plus long que le bord inférieur et sa longueur légèrement supérieure à celle de la moitié du rayon de la spore. Une partie très étroite du bord supérieur de la lamelle Y, est également recouvert d'une couche de substance hyaline rouge-brun

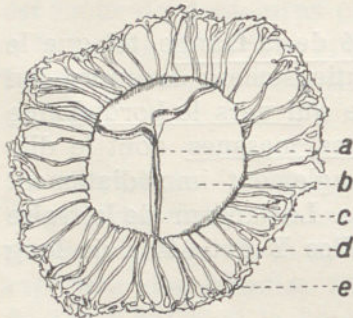


Fig. 8.

dont il a été question ci dessus. L'épaisseur des lamelles mesure environ 15  $\mu$ . Comme les lamelles atteignent une hauteur relativement considérable à leur extrémité, la partie prolongée de celles-ci émet plusieurs prolongements formés de la substance hyaline en question et se confond précisément dans cette partie avec les prolongements partant la circonférence des spores. Les prolongements sur le pourtour de la spore ont 402 à 547  $\mu$  de long et l'épaisseur de leur partie la plus mince mesure environ 15  $\mu$ . Il sont à peu près deux fois aussi épais à l'endroit où ils sont fixés aux spores. Parfois ils se divisent en deux branches à leur extrémité ou s'élargissent; parfois encore leurs bouts se confondent, enfin ils forment une bande circulaire continue dont la largeur n'est généralement pas très forte.

L'élargissement et la fusion des parties terminales des prolongements ne sont pourtant pas les seules; en effet d'autres parties s'élargissent également et se confondent avec celles des prolongements voisins, de sorte qu'au lieu de „rais“, on voit se former dans les cas extrêmes une surface à peu près uniforme, pourvue de petites ouvertures, d'ailleurs peu nombreuses. Nous avons déjà reproduit ces images antérieurement (21; pl. 8, fotogr. 5).



Les contours du bord que forme l'anneau de la fraise est également caractéristique. Dans le cas étudié, ce bord n'est pas égal mais il est dentelé comme celui des feuilles de certaines plantes. La longueur des dentelures ne dépasse pas  $10 \mu$  et les dimensions des intervalles qui les séparent varient de  $8$  à  $34 \mu$ . La largeur de la zone qui émet les prolongements mesure à peu près  $25 \mu$ . La plupart des spores ont germé et l'on peut observer sur différents échantillons les stades successifs de l'éclatement des *exosporia* pendant la germination. Les moitiés des lamelles s'écartent d'abord dans la partie apicale, puis au stade suivant on voit les fentes des lamelles Y s'écarter de plus en plus jusqu'au bout. Quoique la longueur des lamelles Y soit relativement grande par rapport au diamètre des spores, elle n'est probablement pas suffisante, car dans la partie prolongée des lamelles on voit parfois se produire de nouveaux éclatements.

Type 20. *Triletes brasserti* Stach et Zerndt.

Pl. 25, fotogr. 1, 2. Fig. 9.

Les spores ont une certaine ressemblance avec celles du type 18 a. Leur diamètre varie de  $1175$  à  $1562 \mu$  et la moyenne de 9 mensuration correspond à  $1336 \mu$ . Ils s'agit donc de spores plus grandes que celles appartenant au type 18. Leur fraise (fig. 9 d), également plus grande, mesure  $531$  à  $789 \mu$  de large. Elle est plissée, néanmoins on n'y aperçoit pas d'épaississement en forme de côtes saillantes. Tandis que la fraise est homogène sur la face supérieure, on s'aperçoit, en l'examinant d'en bas, qu'elle s'est formée grâce à la fusion de nombreux prolongements d'une longueur différente, mesurant environ  $15 \mu$  de large. Comme les prolongements suivent une ligne tortueuse, ils sont légèrement entrecroisés et forment, après s'être confondu, une fraise dont l'épaisseur en sens latéral est plus uniforme que chez les spores du type 18. La zone dont partent les prolongements, mesure à peu près  $322 \mu$  de large, aussi la fraise est-elle forcément bien plus épaisse à la base que le long des bords et c'est précisément là qu'on trouve de petites ouvertures dont les dimensions équivalent à  $46 \mu$ . La fraise des spores du type 20 se distingue par un assez faible reflet vitreux; sans doute à la suite de la macération, elle devient même mate, phénomène qu'on n'observe pas sur les spores que nous rangeons dans le type 18. Le corps de la spore est mat, les lamelles Y (fig. 9, a), ont environ  $640 \mu$  de long et leur hauteur mesure plus ou moins  $240 \mu$ . Le bord supérieur de ces lamelles, recouvert de substance vitreuse (fig. 9, e), porte parfois des prolongements qui affectent de temps en temps la forme de pointes mesurant environ  $48 \mu$  et atteignant même  $97 \mu$  dans des conditions exceptionnelles. Ces pointes qui forment un angle d'environ  $60^\circ$  avec les faces latérales des lamelles Y, ont une largeur de  $60 \mu$  dans la partie corres-

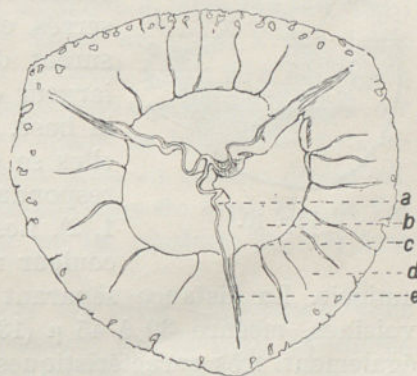


Fig. 9.



pendant à la moitié de leur longueur. Chez les spécimens partagés en deux dans le plan de l'équateur, on aperçoit du côté interne une fente de déhiscence d'une longueur de 354  $\mu$ . chez un échantillon dont la lamelle Y correspondante mesure à peu près 644  $\mu$ . Dans l'espace entre les fentes de déhiscence, s'étend une fine membrane qu'il faut probablement considérer comme un vestige du *mesosporium*. L'épaisseur de l'*exosporium* correspond à 48  $\mu$  environ. Nous voyons qu'aussi bien l'aspect général des spores de ce type, que les dimensions de leurs éléments constitutifs, s'accordent bien avec la description de *Triletes brasserti* qu'on trouve dans le travail de Stach et de Zerndt (15) aussi faut-il admettre que l'espèce décrite ci-dessus correspond également à *Triletes brasserti*.

Type 21. *Triletes praetextus* Zerndt.

Fig. 10. Pl. 26, fotogr. 1—6; pl. 27, fotogr. 1—6.

Nous sommes ici en présence d'une espèce très caractéristique de spores, que nous reconnaissons aisément grâce à quelques traits distinctifs. Il s'agit de spores à surface légèrement rugueuse, chez lesquelles la zone contiguë aux

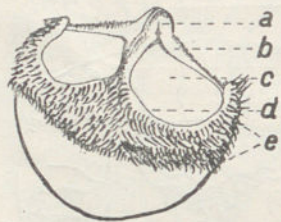


Fig. 10.

lignes arquées délimitant les surfaces de contact et mesurant environ 160 à 190  $\mu$ , est couverte de prolongements serrés, effilés en pointe. Ces prolongements, fig. 10, c, mesurent d'habitude 190 à 270  $\mu$  de long, tandis que leur largeur correspond environ à 16 à 30  $\mu$ , à proximité de la base. Les pointes ne sont ou bien pas ramifiées ou elles se divisent en 2 ou 3 branches dans la partie correspondant à la moitié de leur longueur (pl. 26, fotogr. 1, 2). Les prolongements sont brillants, diaphanes et leur couleur rouge-brun devient jaune-brun vers l'extrémité amincie. La distance séparant les centres des bases dont partent des pointes voisines, mesure 30 à 45  $\mu$  (13 mensurations). Les lamelles Y, fig. 10, b, sont également très caractéristiques; elles ont la forme de bourrelets dont la base mesure environ 50 à 70  $\mu$  (13 mensurations). Une proéminence, fig. 10, a, de 240 à 305  $\mu$  de large dont la hauteur varie de 130 à 193  $\mu$ , se voit à la partie apicale (pl. 27, fotogr. 3, 4).

La hauteur des lamelles Y diminue petit à petit depuis la proéminence jusqu'aux arcs, fig. 10, d, où, comme le voit surtout sur des échantillons comprimés latéralement (pl. 26, fotogr. 6), leur forme devient à peu près conique. Par contre chez les échantillons aplatis de haut en bas, des bourrelets cylindriques formés par l'*exosporium*, cheminent souvent des deux côtés des lamelles Y. Ainsi que le montre la pl. 26, fotogr. 4, la largeur de ces bourrelets est à peu près la même que celle des lamelles Y. Il s'agit là de plissements secondaires de l'*exosporium* dont l'épaisseur varie de 67 à 97  $\mu$ . Pour faire les mensurations, nous nous sommes servis de spécimens provenant de la mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, que nous avons tirés de l'échantillon de houille n° 1.



Genus *Lagenicula* Kidston.

Ibrahim (4) a dernièrement mis en doute la nécessité de distinguer ce groupe de spores et a prétendu qu'il fallait les ranger dans le genre *Triletes*, vu que nous n'avons affaire qu'à une façon spéciale de se comporter au moment où elles sont aplaties. En effet, ainsi que nous l'avons dit dans nos travaux précédents, nous trouvons des lamelles Y également chez ces spores. Et pourtant le fait de distinguer un genre *Lagenicula* n'en est pas moins bien fondé et pratique. J'ai fait observer précédemment que chez ces spores on pouvait considérer toute la lamelle Y comme s'étant développée sous l'aspect d'une proéminence fortement élargie, aussi voit-on se former un étranglement à l'endroit où les lamelles Y touchent les lamelles arquées. Kidston (1886) l'avait bien remarqué, cependant Ibrahim (1933) nie la présence d'un étranglement pareil, quoiqu'il soit bien visible sur mes photographies qui parurent déjà en 1931 (21; pl. 7, n° 28, 33, 34) et qu'on le voie également sur la pl. 29, fotogr. 9 et 12, de la présente étude.

L'aplatissement des spores, comprimées latéralement dans la plupart des cas, est également caractéristique pour ce groupe. Il s'explique par la circonstance que les spores sont allongées dans le sens de l'axe de symétrie, allongement qui lui-même est surtout attribuable au fort développement de la proéminence. C'est pour cette raison que lorsqu'elle tombent à terre ou au fond de l'eau, les spores sont renversées sur le côté, aussi ne s'agit il pas d'une façon exceptionnelle de se comporter comme le prétend Ibrahim. Si nous voulions ranger ces formes dans le genre *Triletes*, sans suffisamment tenir compte de la proéminence, nous pourrions, en invoquant la forme des prolongements, confondre certains types de ce groupe avec ceux du groupe *Apiculati*. Nous pourrions p. ex. admettre à tort, que les échantillons du type 28 que j'ai décrits dans un travail publié précédemment (21; pl. 10, fotogr. 36, 37) font partie du type 14.

Il ne faut pas perdre de vue que les spores du type *Lagenicula* sont surtout caractéristiques pour les couches plus profonde du houiller productif et que d'autres, p. ex. celles que représente Stutzer (4) sur la pl. 11, fotogr. 1, 2, caractérisent les couches carbonifères inférieures du bassin de Moscou, tandis que les spores du type 14 ne s'étendent pas à une si grande profondeur.

Type 26. *Lagenicula horrida* Zerndt.

(Fig. 11. Pl. 28, fotogr. 1—5).

Dans l'échantillon de houille n° 28, tiré de la base du gisement „Karolina“, mine „Mysłowice“, j'ai trouvé des *Lageniculae* pourvues de pointes fortement développées dont l'aspect se jettait immédiatement aux yeux. Leur largeur mesurée sur des échantillons latéralement comprimés, varie de 830 à 1130  $\mu$  (six mensurations), tandis que la largeur de leur base mesure 644 à 966  $\mu$ . Quant aux lamelles Y, toutes elles forment entièrement la proéminence (fig. 11, a). La longueur des lamelles Y mesure 290 à 460  $\mu$ , tandis que leur hauteur apicale varie de 160—241  $\mu$ . Les autres parties des surfaces de contact (fig. 11, c), ne sont pas bien plus grandes que la surface de la proéminence, de sorte que la distance de la par-



tie la plus éloignée de la lamelle arquée (fig. 11, d), mesurait 322 à 644  $\mu$ . Les lamelles arquées sont bien marquées et leur largeur correspond à 24  $\mu$  environ. Sur

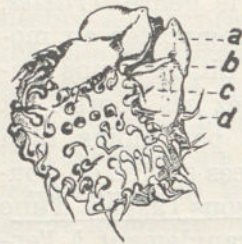


Fig. 11.

la surface interne de l'*endosporium*, nous voyons de petits sillons qui correspondent aux lamelles arquées, aussi pouvons-nous en conclure qu'elles ont été formées grâce aux plissements de l'*exosporium*. Les surfaces de contact qui constituent à peu près la huitième partie de la surface de la spore, ne portent pas de prolongements. Elles sont cependant rugueuses et pourvues de creux, tandis que la surface basale est couverte de pointes qui atteignent une longueur de 113 à 130  $\mu$ . Sur la surface basale, ces pointes qui ont une largeur de 32 à 64  $\mu$ , voire même exceptionnellement de 97  $\mu$ , sont séparées par une distance de 80 à 110  $\mu$  environ. Elles se rapprochent assez sensiblement, et la distance entre elles est à peu près égale à la largeur de leur base. Elles s'amincissent peu à peu ensuite, sont d'habitude recourbées en forme de crochets et ce n'est que rarement qu'on trouve des pointes droites. Sur certains échantillons, à côté de pointes peu nombreuses dont nous venons de décrire la forme, on en voit d'autres dont la longueur est égale à la largeur de leur base. Il se pourrait que nous eussions affaire ici à différentes phases du développement des pointes. Parmi les pointes de grandes dimensions, on en trouve parfois d'autres, très petites. Quoiqu'elle porte des creux, la surface de la spore est très brillante. Elle est d'un rouge foncé tirant sur le brun. L'épaisseur de l'*exosporium* correspond à 16  $\mu$ .

ment de 97  $\mu$ , sont séparées par une distance de 80 à 110  $\mu$  environ. Elles se rapprochent assez sensiblement, et la distance entre elles est à peu près égale à la largeur de leur base. Elles s'amincissent peu à peu ensuite, sont d'habitude recourbées en forme de crochets et ce n'est que rarement qu'on trouve des pointes droites. Sur certains échantillons, à côté de pointes peu nombreuses dont nous venons de décrire la forme, on en voit d'autres dont la longueur est égale à la largeur de leur base. Il se pourrait que nous eussions affaire ici à différentes phases du développement des pointes. Parmi les pointes de grandes dimensions, on en trouve parfois d'autres, très petites. Quoiqu'elle porte des creux, la surface de la spore est très brillante. Elle est d'un rouge foncé tirant sur le brun. L'épaisseur de l'*exosporium* correspond à 16  $\mu$ .

Type 27. *Lagenicula kidstoni* Zern dt.

(Fig. 12. Pl. 28, fotogr. 6—11; pl. 29, fotogr. 1—13).

Les spores correspondant à ce type rappellent dans les grands traits celles du type 26 dont elles diffèrent surtout par leurs moindres dimensions, par leur *exosporium* moins épais, aussi que par la longueur plus réduite de leurs pointes. La longueur des spores du type 27 varie de 805 à 1102  $\mu$  et la largeur de la surface basale mesure 725 à 996  $\mu$ . La longueur des lamelles Y est de 273 à 290  $\mu$ , tandis que la proéminence (fig. 12, a) a une hauteur de 130 à 162  $\mu$ . La distance des lamelles arquées du sommet, atteint 338 à 483  $\mu$  et leur largeur correspond à 32  $\mu$ . Nous pouvons, d'après les dimensions

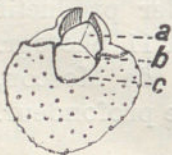


Fig. 12.

des prolongements, distinguer deux groupes de spores. Dans le premier nous trouvons des prolongements dont la longueur varie de 16 à 33  $\mu$  et dont la largeur mesure environ 15  $\mu$  à la base, tandis que les spores du second groupe sont pourvues de prolongements mesurant 48 à 80  $\mu$  de long et environ 15  $\mu$  de large. L'épaisseur de l'*exosporium* atteint environ 16  $\mu$  dans le premier groupe, tandis qu'elle est un peu moindre dans le second. On trouve parfois des prolongements de 64  $\mu$  de long; quant à l'*exosporium*, l'examen d'autres types de spores nous apprend que son épaisseur peut varier entre de larges limites, même chez la même espèce. Il se pourrait que les spores rangées dans le premier groupe, fussent une variété moins développée de celles du type 27.



Quoique aussi bien la surface basale que les surfaces de contact solent inégales et portent des creux, la couleur des spores est, comme dans le type 26, rouge foncé tirant sur le brun, avec un reflet vitreux très prononcé.

Type 32. *Sporites problematicus* Zern dt.

(Pl. 30, fotogr. 1—10).

Je n'ai pu établir si les échantillons rangés dans le type 32 étaient réellement des spores; en effet, on n'aperçoit sur leur surface pas la moindre trace de lamelles ou de fentes de déhiscence. Comme d'autre part on ne trouve pas de structure cellulaire chez ces échantillons, il est douteux si l'on a affaire à des sporanges. Quoiqu'il en soit, ces formes caractéristiques peuvent servir de fossiles-guides, à condition de connaître leur extension verticale et horizontale. La structure primitive semble faire ici défaut. On n'aperçoit que de nombreux plissements aux contours saillants, comme on en trouve chez les spores des Calamariacées, plissement, dont l'origine s'explique par la finesse de la membrane. On distingue facilement ces formes, des spores des Calamariacées, vu que leur teinte jaunâtre est sensiblement plus claire et qu'à cause de l'épaisseur plus réduite de la membrane, elles sont plus translucides. Leur forme est généralement elliptique et leur diamètre plus long varie de 570 à 1030  $\mu$ . La moyenne de 23 mensurations correspond à 886  $\mu$ . Le reflet vitreux est moins prononcé que chez les spores de Calamariacées.



Fig. 13.

*Microsporangium*.

(Pl. 30, fotogr. 11).

Nous donnons une photographie (pl. 32, fotogr. 15) du microsporange vu au même grossissement que celui des échantillons du type 32. Elle permet d'établir une comparaison entre ces formes diverses. On distingue aisément la structure cellulaire du microsporange, à l'intérieur duquel se trouvent plusieurs microspores. Un échantillon de houille provenant de la mine „Matylde“ renferme de nombreux microsporangies du même genre.

*Triletes karczewskii* Zern dt.

(Pl. 31, fotogr. 3).

Je me borne à mentionner que les spores dont un échantillon est représenté sur la pl. 31, fotogr. 3, sont également très répandues. Les plus grands ont un diamètre de 300  $\mu$  y compris la fraise, cependant le corps de la spore ne mesure que 100  $\mu$ . La fraise est par conséquent très large et très mince, de sorte que vue contre la lumière, elle paraît jaune pâle. Il s'agit probablement d'une microspore. Elle rappelle les spores dont St. Karczewski (5) a déjà reproduit de très bonnes photographies en 1907.



#### IV. La répartition des types de spores décrits dans les différents gisements des mines du Bassin Houiller Polonais.

Désirant tracer un tableau aussi complet que possible de la répartition horizontale des différents types de spores dans les couches carbonifères du Bassin Houiller Polonais, nous avons choisi les mines de façon que la distribution des échantillons de houille étudiés fût autant que possible uniforme dans toute l'étendue de ces couches. On trouvera dans les tableaux ci-joints les données numériques concernant la fréquence des divers type dans chaque échantillon de houille examiné. Ces chiffres n'indiquent pas le total des spores

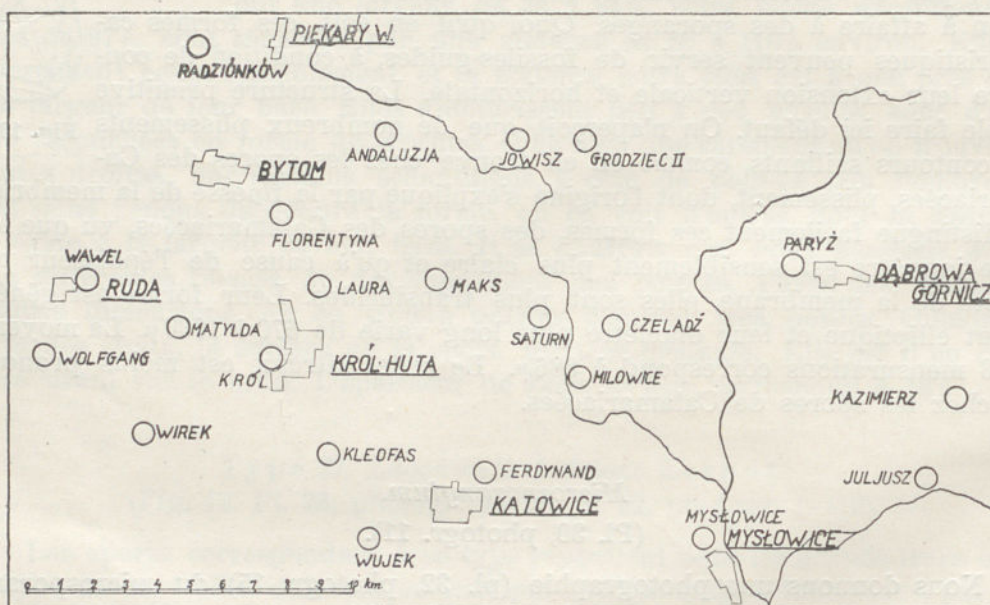


Fig. 14. La répartition des mines examinées. Au lieu de „Wirek“ lire „Hillebrand“.

dans les échantillons; en effet beaucoup de spécimens ont déjà été détruits en partie *in situ*, d'autres ont été endommagés par le cassement de la houille, encore d'autres se fendirent au cours de la macération. C'était surtout le cas des spores pourvues de membranes épaisses, par conséquent des spores que nous rangeons dans les types 18, 20 et 21. Voulant obtenir des valeurs comparables, nous avons toujours tâché de procéder de la même façon en extrayant les spores et, en les comptant, nous avons généralement tenu compte des échantillons intacts, jusqu'aux fragments correspondant à la moitié d'une spore. L'état de conservation des spores qui ne permettait pas toujours de les répartir entre les différents types, était parfois une source d'inexactitudes, toutefois celles-ci intéressent presque seulement les types 18 et 20; en effet, nombreux sont les cas où des spores du type 20 figurent dans le type 18 du tableaux. Il conviendra donc de réunir ces deux types en un seul groupe, quand il s'agira de calculer le nombre de ces spores.







Un autre groupe de spores, notamment celui des types 14, 21, 1 et 27, est dominant dans le fond du gisement „Heinitz“. En revanche, les spores des types 18 et 2 ne sont pas aussi fréquentes, quoiqu'elles l'emportent dans les autres parties du gisement.

Les spores des types 18 et 2 dominent également dans le gisement „Schuckmann“ et ce n'est qu'au fond et dans la couche la plus élevée que le type devient dominant. Dans le fond du gisement „Gerhard“, les types 1, 14, 21 et 27 l'emportent sur les types 18 et 2 dont la prédominance s'étend aux parties plus élevées jusqu'à la couverture. Nous sommes en présence d'un phénomène analogue dans le gisement „Einsiedel“ où les types 1, 14 et 21 dominent dans le fond de la couche, tandis que le type 18 l'emporte dans les parties plus élevées.

Nous voyons ainsi qu'il est possible de distinguer deux groupes de mégaspores et, par conséquent, deux associations de plantes (forêts) qui ont fourni le matériel dont est formée la houille. Si nous ne perdons pas de vue que le type 18 accuse une forte ressemblance avec le type 24, *Lepidodendron feistmanteli*, nous pouvons admettre que le premier type fait également partie des Lépidodendracées. D'après les observations de M. T. Bocheński sur les fructifications (*strobilus*) contenant des spores, que cet auteur a trouvées, il faudrait cependant ranger le type 14 dans la famille des Sigillaires. Nous pouvons comprendre par conséquent, avec une certaine vraisemblance, sous le nom de Calamito-Lépidodendracées, les types 2 et 14, tandis qu'il nous est loisible de donner le nom d'association à Sigillariées aux types 1, 14 et 21.

Ainsi la prédominance du groupe des Calamito-Lépidodendracées (types 18 et 2) par rapport au groupe des Sigillariées se répète rythmiquement cinq fois dans les couches de la mine „Wolfgang“, quoique ce dernier type domine dans les parties basales de la couche.

## 2. Mine „Wawel“ (Tabl. 2).

Nous trouvons dans cette mine des spores correspondant aux types: 1, 2, 13, 14, 17, 18, 20, 21 et 32. Je n'ai cependant pas rencontré de spores des types 19 et 27 qu'on voit dans les couches anticlinales d'autres houillères. Les spores rangées dans les types 14, 18 et 21 sont les plus nombreuses. Quant aux spores du type 1, on n'en trouve d'assez petites quantités dont la répartition est plutôt uniforme dans toutes les couches. Il y en a le moins dans le gisement „Heinitz“, le plus dans le gisement „Reden“.

Les spores du type 2 accusent des variations quantitatives bien plus fortes et nous en trouvons le moins précisément dans le gisement „Reden“, tandis qu'il y en a le plus dans le gisement „Schuckmann“. Nous ne rencontrons que sporadiquement le type 13 et nous en découvrons les plus nombreux échantillons dans la couverture du gisement „Reden“. Le type 14 est en général bien représenté, quoiqu'il fasse défaut dans la moitié supérieure de l'épaisseur du gisement „Heinitz“. Tout comme les spores du type 1, les échantillons du type 17 sont peu nombreux, mais on constate leur présence dans toutes les couches. Le type 16 est représenté par les spécimens les plus nombreux, néan-



moins on le rencontre plus rarement dans la partie supérieure de la couche „Reden“. Quant au type 21, on le décèle le plus fréquemment dans les parties les

Tableau 2.

MINE	Couche	N <sup>o</sup>	T R I L E T E S																												Lagenicula
			L a e v i g a t i												A p i c u l a t i						Z o n a l e s										
			1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	30	13	14	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	31	32		
L	Einsiedel	1	17												36			109	5									5			
		2	5	47											209			704		129									2		
		3													7			314		3											
	Schuckmann	1	12												109		1			2									7		
		2													139			329		42											
		3			31										11		3	276		2											
E	Heinitz	1																													
		2																	25												
		3		1															185												
		4		120															640		2										
		5	1	22															586												
		6	14	13												9150		1	833												
W	Reden	7																1115													
		8	5	2											220		24			605											
		1	26											60	135					119											
		2	9												35					225											
		3	16												59					577											
		4	2												33			1175		33											
		5	1												12			494		139											
		6	10	6											230			2		740											
	Pochhammer	7	2												3		2														
		1	50	2											5			5		9											
		2	7	9											9		13	606		59											
		3		1														489													
A	Wawel	4		2											740			502	23	3											
		5	2												4			3		349											

plus basses du gisement „Heinitz“ ainsi que dans la partie supérieure de la couche „Reden“, soit là où le type 18 est absent. Le type 20 manque presque complètement dans le gisement „Heinitz“. Nous avons trouvé plusieurs spécimens du type 32 dans les strates supérieures de la couche „Einsiedel“ ainsi que dans un échantillon de houille tiré de la couverture du gisement „Schuckmann“.

### 3. Mine „Radzionków“ (Tabl. 3).

Les spores du type 1 sont plus fréquentes dans cette mine que dans la mine „Wawel“. Le type 18 compte le plus de spécimens, cependant leur extension est interrompue par des lacunes caractéristiques, en rapport avec la présence d'autres types de spores; en effet, dans les échantillons de houille, n<sup>o</sup> 5 et



8, tirés du gisement dit „Podkładowy dolny“, nous voyons en abondance des spores du type 18 ainsi qu'une plus grande quantité de spécimens représentant le type 2. Par contre, nous ne rencontrons que très peu de spores appartenant aux types 21, 14 et 1. Les spores des types 18 et 2 font défaut dans les échantillons de houille n° 1 et 4 provenant de la partie supérieure du gisement „Podkładowy dolny“, tandis que les spores du type 21 y sont plutôt abondantes.

Tableau 3.

MINE	Couche	N°	T R A I L E T E S													Lagenicula																
			L a e v i g a t i			A p i c u l a t i			Z o n a l e s																							
			1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	30	13	14		16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	31	32		
K O W	Serlo	1														100																
		2														2																
		3	39													67	14	35		15						22						
		4	59													85				40	9											
		5	102													67																
		6	368													17															5	
		7	8	59																												
		8		141																												
		9	391														102															
		10	14														399											213	3			
		11	15														719	29					59					45				
		12	5														10	6	85				40									
R A D Z I O N	Podkładowy górny	1	1												2						32											
		2		6																		1365		9								
		3		96																		261										
		4	170	76																		1591										
		5	1	2												73						452		187								
	Podkładowy dolny	1																														
		2	7													1	25							61								
		3	159													5								111								
		4																						254								
		5	1	1																		1	266									
6		6													2							1639										
7	1	21													4							154		1		11						
8		21																			17	804										

On y trouve plus de spores du type 14 et beaucoup plus de spécimens représentant le type 1. Les spores du type 18 sont de nouveau fréquentes dans tout le gisement „Podkładowy górny“, où elles sont accompagnées d'un plus grand nombre de spores du type 2. A l'exception d'un échantillon de houille tiré de la partie basale de ce gisement, on trouve très peu de spores du type 21. Les spores comprises dans le type 14 sont ici également rares et, si l'on fait abstraction de l'échantillon de houille n° 4, celles du type 14 sont tout aussi peu fréquentes.

Les spores représentant les types 18 et 2 font défaut dans les échantillons de houille n° 9 à 11 du gisement „Serlo“, en revanche, on y trouve de nombreuses spores correspondant aux types 14 et 1. Seul le type 21 est représenté par un petit nombre de spécimens. Nous voyons encore une fois une











les échantillons 24 à 26, extraits du gisement „Siodłowy górny“. On peut en dire autant des parties supérieures du gisement „Pelagja“ (échantillons n° 1—2), des parties correspondantes de la couche „Heinzmann“ (échantillons n° 6 à 10) ainsi que des parties analogues du gisement „Gerhard“ (échantillons n° 14—16 et n° 19—20).

Quant aux autres types, nous devons insister sur la présence de spores du type 19 dans la partie basale des couches anticlinales (échantillon n° 36), présence que nous aurons souvent l'occasion de noter également dans les mêmes couches d'autres mines. Nous trouvons des spores du type 27 dans la partie basale du „Siodłowy dolny“, puis dans la même partie du gisement „Heinzmann“.

## 6. Mine „Florentyna“ (Tabl. 6).

Tableau 6.

MINE	Couche	T R I L E T E S																												Lagenicula
		L a e v i g a t i												A p i c u l a t i						Z o n a l e s										
		1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	30	13	14	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27		28	31	32	
Y V N A	Gerhard	0	1	11											3	1	3			1										
		1		221											3		427		8											
		2		2113										1		21269														
		3		35												2610														
		4		20												1542														
		5	3												263				119											
T Y N A	Pelagja	0		89135										26														136		
		1	12107											4		23	341675												9	
		2	137												136					15							7			
		3	154	74											242	38	21	2	7								3			
E R N A	Heinzmann	4	1	3																										
		0															11													
		1															79													
		2		57													3069													
		3		25											2		1692													
		4	5	90													1023		46											
		5		40													727													
		6																												
F L O R A	Siodłowy	7	149	5										172		9		182												
		8	330											118				196												
		0	266										17	33				6										99		
		1		159													1316													
		2		91											14		3039													
		3													327				375											
		4	5	35											15		646		43											
		5		61													762										2			
		6	4	8													116	571												
		7		45											3	21	6	915												
		8		7											3	48		30		156										
9		40											9		70	760		9												
10	35	194													2	1														
11		1													1892		2									121				























## 12. Mine „Wujek“ (Tabl. 12).

Le gisement „Fanny“ est la seule couche anticlinale, accessible dans la mine „Wujek“. L'association à Calamariacées régné dans ce gisement presque

Tableau 12.

MINE	Couche	N <sup>o</sup>	T R I L E T E S															Lagenicula												
			L a e v i g a t i					A p i c u l a t i					Z o n a l e s																	
			1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	30	13	14	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	31	32	
W U J E K	Fanny	1																												
		2																												
		3		39																										
		4																												
		5		76																										
		6		11																										
		7		3																										
		8																												
		9		7																										
		10		5																										
		11																												
		12		21																										
		13		3	2																									2
		14		29																										
		15	23	6																										

sans partage, aussi n'est-ce que dans un échantillon tiré de la base du gisement „Fanny“, qu'on put trouver des représentants plus nombreux de spores appartenant à la seconde association.

Deux spores du type 32, furent trouvées à un niveau proche de la partie basale du gisement „Fanny“ (échantillon n<sup>o</sup> 13).

## 13. Mine „Ferdynand“ (Tabl. 13).

Nous trouvons dans le gisement „Karolina“ presque exclusivement des spores de l'association à Calamariacées. L'association privée de Calamariacées domine depuis la couche de couverture du gisement et l'emporte également dans le gisement „Pelagja“.

Nous trouvons ici un plus grand nombre de spécimens, rangés dans le type 32; il se pourrait que ce type appartint également à l'association privée de Calamariacées.

Les deux associations sont représentées dans la partie inférieure du gisement „Szczęsny“ (échantillon n<sup>o</sup> 3), par un nombre de spécimens à peu près égal. Quoique l'association à Calamariacées (types 18 et 2) domine dans les autres parties de ce gisement, la supériorité numérique des spores qui en font partie, n'est cependant pas très forte.















A l'exception de la partie basale, l'association à Calamariacées l'emporte ici également dans les gisements „Karolina“ et „Fanny“. Le type 19 réapparaît dans la base des couches anticlinales.

Nous n'avons pas réussi à nous procurer des échantillons de houille provenant du gisement „Szczęsny“.

Sauf dans la partie basale (échantillon 3), l'association privée de Calamariacées prend fortement le dessus dans le gisement „Fanny“. Les spores du type 27 font leur apparition dans ce gisement, accompagnées de spécimens appartenant à l'association privée de Calamariacées (échantillon 2). La présence de spores du type 18 dans cette mine est certainement liée à l'apparition de cette dernière association (échantillons de houille n° 2 et 2', tirés du gisement „Fanny“). Nous avons trouvé un grand nombre de spécimens surtout dans l'échantillon 2', tiré du même niveau que l'échantillon 2.

### 17. Mine „Milowice“ (Tabl. 17).

L'association à Calamariacées règne sans partage dans le gisement „Karolina“ de la mine „Milowice“.

Tableau 17.

MINE	Couche	N°	T R A I L E T E S																	Lagenicula									
			L a e v i g a t i					A p i c u l a t i				Z o n a l e s																	
			1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20		21	22	24	25	26	27	28	31	32
M I L O W I C E	Fanny	1	7	42											77			346	54	8								2	
		2	2																1										
		3																		1									1
		4																		2									
		5																		27									
		6																		89									
	Szczęsny	1		1												134			61										
		2	172																8										
		3	49													186						97	57			13			
		4	90													123										15			
	Karol	1	63												19	61			16							6			11
		2																		33									
3			13												2				1104										
4		2	28												37				22639										
Karolina	1		12												2				193			2							
	2		8												1	1			24										
	3		3												1				1293										
	4																		416										
	5		23																874										
	6		19																2700										
	7																		1253										
	8																		1	576									

Cette association est également représentée par de très nombreux spécimens dans la partie inférieure du gisement „Karol“, cependant l'association privée de Calamariacées domine dans la couche de couverture. La fréquence de spores appartenant à cette association, augmente surtout dans le gisement „Szczęsny“



et ce n'est que dans la partie voisine de la couverture du gisement que nous trouvons également une plus grande quantité de spores du type 18.

L'association à Calamariacées prend cependant fortement le dessus dans le gisement „Fanny“.

Les spores du type 27 apparaissent dans la partie inférieure du gisement „Szczęsny“. Je les ai trouvées, accompagnées de spécimens appartenant à l'association privée de Calamariacées, dans un échantillon de houille provenant du gisement „Karol“.

Nous ne saurions nous prononcer sur la question de savoir dans quelle association il faut ranger les spores des types 13, 17 et 32, qu'on trouve sporadiquement dans ces gisements.

## 18. Mine „Czeladź“ (Tabl. 18).

Tableau 18.

MINE	Couche	N <sup>o</sup>	T R I L E T E S															Lagenicula												
			L a e v i g a t i					A p i c u l a t i					Z o n a l e s																	
			1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	30	13	14	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	31	32	
C Z E L A D Ź	Fanny	1	142	1									143				77	319												
		2		15									24		9	649		4												
		3		94												1432														
		4		34												791														
		5		20												1314														
		6		212										115		2519		3												
		7		6												3655														
		8		2												2032														
		9		25												869														
		10		29												660														
		11		12												593														
L A	Szczęsny	1		13												11159														
		2		15												1189														
		3		162												31	95													
		4		14										5	9	896														
		5		4												3023														
		6	1	5												2	1732													
E	Karol	1	12	63									146	3	610															
		2													1894															
		3		15										141	2095															
		4		27										103	6740															
C Z	Karolina	1		12											1450															
		2													1590															
		3		12											2387															
		4		84											177															
		5		80											1932															
		6		154											1547															
		7	2	6										5	459		30													
		8		51											2556		1													
		9		32											1817															
		10	4	57														40												
		11	2	90										7	50		93	4												





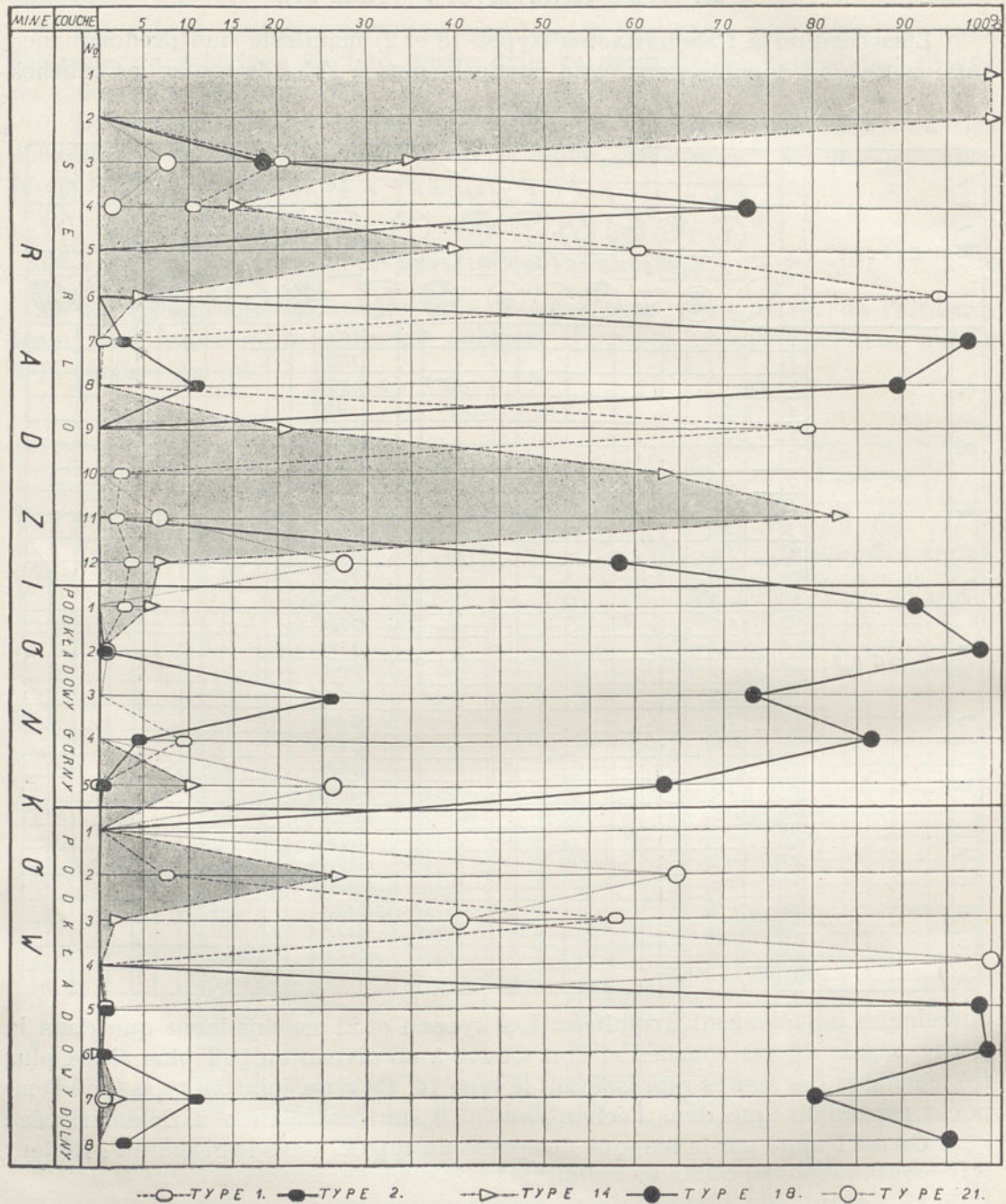




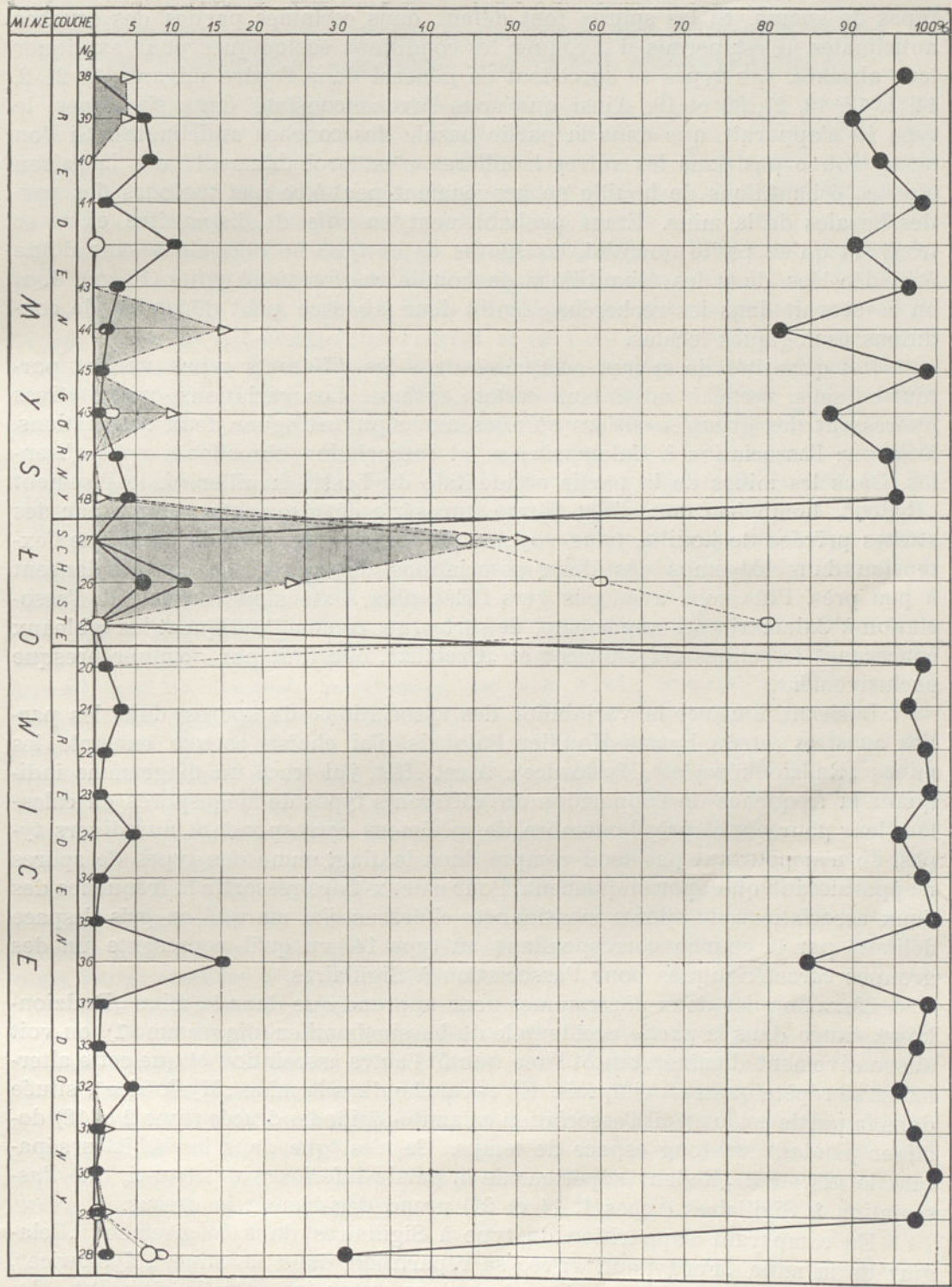












○---TYPE 1. ●---TYPE 2. △---TYPE 11. ●---TYPE 18. ○---TYPE 21  
Diagramme N° 2.

7\*



types de spores. Si les spores font défaut dans certaines parties des couches anticlinales, il est permis d'invoquer les conditions écologiques pour expliquer leur absence. Les types se succèdent en général dans l'ordre suivant: 18, 21, 2, 14, 1, 17, 13, 27, 32 et 19. Ainsi que nous l'avons constaté dans six mines, le type 19 n'apparaît que dans la partie basale des couches anticlinales. Si l'on ne le trouve pas dans les autres houillères, c'est probablement pour la raison que les échantillons de houille ne provenaient peut-être pas toujours des parties basales de la mine. Etant probablement en voie de disparaître et ne se trouvant qu'en petite quantité, les spores de ce type ne pouvaient sans doute être décelées dans les échantillons de houille relativement petits (10 gr), dont on se servait dans les recherches; enfin leur absence peut dépendre de conditions écologiques locales.

Les quantités de spores comprises dans les différents types, varient partout en sens vertical suivant un certain rythme. Les variations quantitatives intéressent des groupes entiers où nous avons pu distinguer deux associations, à savoir: l'association à Calamariacées et l'association où celles-ci sont absentes. Dans les mines de la partie occidentale du bassin houiller où le gisement „Reden“, homogène dans l'Est, forme une série de gisements séparés par des strates privées de houille, nous voyons que l'extension verticale ainsi que l'extension dans le temps des deux associations de spores, se contrebalancent à peu près. Plus nous avançons vers l'Est, plus l'extension verticale de l'association à Calamariacées augmente, de sorte que, comme l'indiquent les tableaux concernant les mines „Mysłowice“ et „Czeladź“, elle finit par dominer presque exclusivement.

Désirant illustrer la variabilité des associations de spores dans les parties ouest et est du Bassin Houiller Polonais, j'ai choisis comme exemple les mines „Radzionków“ et „Mysłowice“. A cet effet, j'ai tracé un diagramme indiquant la fréquence de l'apparition des différents types de mégaspores en calculant leur pourcent d'après le nombre de spécimens correspondant aux divers types. Je n'ai pourtant pas tenu compte dans le diagramme des types de spores n'apparaissant que sporadiquement. Pour mieux faire ressortir la fréquence des deux associations de spores mentionnées ci-dessus, j'ai marqué en gris l'espace délimité par la courbe correspondant au type 14, vu qu'il représente un des groupes caractéristiques pour l'association à Sigillaires.

L'examen des deux diagrammes nous apprend que dans la mine „Radzionków“, située dans la partie occidentale du bassin houiller (diagramme 1), on voit alternativement dominer tantôt l'une, tantôt l'autre association et que cette alternance se répète quatre à cinq fois. En revanche dans la mine „Mysłowice“, située dans la partie est, on voit l'association calamito-lépidodendracée (type 2 et 18) dominer pendant un long espace de temps. Ce n'est que dans les schistes séparant le gisement „Reden“ supérieur de la partie inférieure de celui-ci, que l'association à Sigillaires (types 1, 14 et 21) prend décidément le dessus.

En comparant l'apparition du type à Sigillaires dans le gisement „Pelagja“ de la mine „Ferdynand“ avec sa répartition dans la mine „Mysłowice“, on s'aperçoit que les schistes s'étendant dans cette mine entre le gisement „Reden“ supérieur et le „Reden“ inférieur, correspondent au gisement „Pelagja“.



## VI. L'extension horizontale et verticale des différents types de mégaspores ainsi que leur valeur stratigraphique.

Certains types de spores deviennent de plus en plus rares à mesure que nous avançons dans la direction est, cependant l'extension horizontale de tous les types comprend toute l'étendue du territoire étudié. Mes recherches antérieures (2, 4, 11, 15, 23) ont montré que certains types sont répandus également dans d'autres bassins houillers. Ainsi j'ai établi que le type 1 fait son apparition dans le bassin de l'Erzgebirge en Saxe, tandis qu'il appert des recherches de Potonié, Ibrahim et Loose qu'il se présente aussi dans le bassin de la Ruhr (4, 11). J'ai constaté dans ce dernier bassin, la présence du type 14 (15) et les investigations d'Ibrahim et de Loose ne peuvent que la confirmer. Bennie et Kidston ont décrit ce type de spores dans le bassin écossais; d'autre part, il résulte des photographies que Mr Mc Cabe a bien voulu m'envoyer, qu'il est répandu dans les Etats-Unis dans le bassin d'Illinois. J'ai trouvé le type 17 dans le bassin de la Ruhr et les recherches d'Ibrahim (14) confirment sa présence dans cette région minière. Les photographies de Mr Mc Cabe sont la preuve de son existence dans le bassin d'Illinois.

Bennie et Kidston ont trouvé dans le bassin écossais (2) des spores rapprochées de celles des types 16 et 18; de plus, j'ai établi qu'elles étaient répandues dans le bassin de la Ruhr (15).

En ce qui concerne l'extension verticale des divers types de spores, nous nous en rendons compte le plus facilement en comparant les tableaux du présent travail avec les données numériques que nous avons réunies (p 169) dans le tableau d'un travail précédemment publié (21). Pour des raisons que nous voulons exposer tout à l'heure, nous ne nous occuperons pas pour le moment des données concernant le forage appelé provisoirement „Szezakowa 1“, quoiqu'elles figurent dans le tableau mentionné ci-dessus. Cependant nous tiendrons compte d'autres observations que nous avons surtout enregistré en étudiant des matériaux provenant des mines „Dębieńsko“, „Silesia“ et „Brzeszcze“ (24). Nous pouvons établir ainsi que presque tous les types qu'on trouve dans les couches anticlinales du bassin houiller polonais s'étendent également dans les couches plus jeunes ainsi que dans les couches plus anciennes, que celles que nous avons étudiées dans le présent travail.

Nous pensons en premier lieu aux types: 1, 2, 14, 17, 18, 20 et 27. Quant au type 13, il est répandu dans les gisements plus jeunes, mais nous ignorons s'il s'étend jusqu'au-dessous du niveau des couches anticlinales. Le type 19 atteint les niveaux les plus profonds du houiller productif polonais qu'on connaisse et finit environ à une profondeur de 2 m. au-dessus de la partie basale des couches en question. Le type 19 est par conséquent un fossile-guide sur lequel nous pouvons compter, aussi, si nous le trouvons, pouvons-nous admettre que l'échantillon de houille qui renferme des spores de ce type, provient soit de la partie basale des couches anticlinales, soit qu'il a été tiré de couches s'étendant à un niveau plus bas, c'est-à-dire de couches bordières. Les types 28 et 32 sont encore trop peu connus pour qu'il soit possible d'en donner des renseignements plus précis. Mêmes les types qu'on chercherait vainement dans les couches anticlina-



les, à savoir: les types, 3, 5, 10, 11, 12, 17, 24 et 31, n'en tiennent pas moins un langage éloquent; en effet, leur absence permet de conclure qu'on ne les trouve que dans les gisements plus jeunes que les couches anticlinales. D'autre part, l'absence de spores correspondant aux types 7, 8 et 22, est la preuve que ceux-ci apparaissent uniquement dans des couches plus anciennes. Nous ne savons pas pour le moment, comment il se fait que seul le type 30 fasse défaut dans les couches anticlinales, quoiqu'on le décèle dans des couches plus jeunes ainsi que, d'après les observations de Hartwich (v. 21), dans le matériel provenant de Miękinka, par conséquent dans des gisements considérés comme Culm. Il se pourrait qu'il s'agît ici d'une erreur.

#### VII. Questions relatives aux couches anticlinales du forage „Szczakowa 1“, et des mines „Brzeszcze“ et „Silesia“.

La répartition des spores décelées dans les forage appelé „Szczakowa I“, connu aujourd'hui sous le nom de „Głębokie Wiercenie Jaworzniickich Kopalń Węgla Nr 10“ („Forage profond n° 10 des Houillères Communales de Jaworzno“), ne s'accorde pas avec la caractéristique de l'extension verticale des spores que nous avons donnée ci-dessus; en effet elle est en contradiction avec la disposition stratigraphique des couches, telle que nous l'avons indiquée dans le tableau qu'on trouve dans un de nos travaux précédemment parus (21).

Ayant trouvé dans ce forage, des spores correspondant aux types 19 et 20 que je n'avais découvertes jusqu'alors que dans les couches „bordières“, et ayant décelé des spores représentant les types 3, 5 et 6, que je n'avais pas rencontrés en dehors du forage, j'ai admis que toutes les couches mises à jour par celui-ci appartiennent aux strates „bordières“. Or, je puis définir plus exactement à présent le forage dont nous nous entretenons. A mon avis, au-dessous du gisement indiqué par le chiffre 22 dans le tableau mentionné, gisement s'étendant à une profondeur d'environ 290 m, nous avons réellement affaire à des couches „bordières“. Par contre, au-dessus de ce niveau nous trouvons déjà des gisements de Ruda, par conséquent les couches anticlinales font défaut dans ces forages et il se peut également que les gisements de Ruda et les couches bordières voisines soient en partie absentes.

La question de savoir si l'on avait atteint les couches anticlinales dans les mines „Brzeszcze“ et „Silesia“, n'était qu'incomplètement élucidée jusqu'à présent. En comparant la répartition des différents types de spores dans les gisements de ces deux mines avec les résultats de nos présentes recherches, nous pouvons établir cependant que les gisements désormais accessibles n° 58 dans la mine „Dębieńsko“, n° 39 dans la mine „Brzeszcze“ et n° 29 dans la houillère „Silesia“, n'atteignent pas encore le niveau des gisements anticlinaux.

Je remets à l'époque où j'aurai terminé mes recherches sur les mégaspores du Bassin Houiller Polonais, la discussion ultérieure des données que contient le présent travail.



## Index bibliographique.

1. Bartlett H. Fossils of the carbon. Coal Pebbl. of the glac drift at Ann Arbor. Papers Mich. Soc. 1928, vol. 19.
2. Bennie and Kidston. On the occur. of spores in the carbon. form. of Scotland. Proc. Roy. Phys. Soc. 1886, vol. 9, p. 82.
3. Hartung W. Die Sporenverhältnisse d. Calamar. Arb. a. d. Inst. f. Paläobot. 1933, vol. 3, p. 95.
4. Ibrahim A. Sporenformen d. Ägirhoriz. d. Ruhr-Rev. Diss. Techn. Hochsch. Berlin 1933.
5. Karczewski S. Sur la microstructure de la houille de Dombrova en Pologne. Pamiętnik Fizjograficzny 1907, vol. XIX.
6. Kirchheimer F. Die Erhaltung d. Sporen u. Pollen in d. Kohlen, sowie ihre Veränderungen durch die Aufbereitung. Botanisches Archiv 1933, Bd. 35.
7. Kowalewska-Maślankiewiczowa Z. Megasporen a. d. Elisabeth-Flöz in Siersza. Acta Soc. Botanic. Polon. 1932.
8. Lange. Die Oberschl. Sporenkohle Kohle u. Erz. 1930, p. 564.
9. Němejc F. A study of the system. posit. of the fructif. called Sporangiostr. Bode. Bull. Intern. de l'Acad. de Bohême 1931, p. I.
10. Piech K. Poliploidalność w świecie roślinnym. Kosmos, Lwów 1929, sér. B, p. 445.
11. Potonié R., Ibrahim A., Loose F. Sporenformen a. d. Flözen Agir u Bismarck d. Ruhrgeb. Neues Jahrb. f. Miner. etc. Beil. — Bd. 67, Abt. B, 1932, p. 438.
12. Reinsch P. Micro-Paläo-Phytol. Format. Carbonif. Erlangen et London, 1884.
13. Schulze G. Kohlenpetr. Unters. über Brandsch. Diss. Freiberg 1932.
14. Stutzer O. Unterkarbonische Braunkohle von Moskau. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1930, vol. 82.
15. Stach E u. Zerndt J. D. Sporen in den Flamm-, Gasflamm- u. Gaskohlen des Ruhrkarbons. Glückauf 1932, vol. 67, p. 1118.
16. Wieher A. Sporenformen d. Flammkohle d. Ruhrgebiets. Diss. (Auszug) d. Techn. Hochschule. Berlin 1933.
17. Zerndt J. Petrogr. badania węgla z pokładu Izabela w Trzebini. Przegl. Górn.-Hutn. 1930.
18. — — Megaspory z pokł. Izabela w Trzebini. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1930, vol VI.
19. — — Megasporen aus einem Flöz in Libiąż. Bull. Acad. Pol., Sér. B. I, 1930.
20. — — Triletes giganteus, eine Megaspore a. d. Karbon. Bull. Acad. Pol. Série B. I, 1930.
21. — — Megasporen als Leitfossilien d. Produktiven Karbons Bull. Acad. Pol. Série A, 1932.
22. — — Über d. Alter einiger Karpat. Kohlengerölle auf Grund von Megasporenstudien. Bull. Acad. Pol. Série A, 1932.
23. — — Megasporen a. d. Zwickauer u. Lugau-Ölsnitzer Karbon. Jahrb. f. Berg. u. Hüttenwesen in Sachsen 1932, p. 10.
24. — — Sur les mégaspores des mines de houille Breszeze, Silesia et Dębieńsko. Sprawozd. z posiedz. Polsk. Instyt. Geolog. 1933, N° 36. p. 63.
25. Zetsche F. u. Vicari H. Untersuchungen über die Membran d. Sporen u. Pollen. Helv. Chim. Acta. vol. XIV. Fasc. I.
26. Zetsche-Kälin. Eine Methode zur Isolierung des Polymerbitumens aus Kohlen. Braunkohle 1932, p. 345.



# Megaspory Polskiego Zagłębia Węglowego

## Cz. I.

### Streszczenie.

Dzięki staraniom Komitetu Wydawnictw Śląskich P. A. U. i poparciu P. Wojewody Śląskiego, Dra Michała Grażyńskiego, udzieliła Unja Polsk. Przem. Węglowego subwencji na badania megaspor Pol. Zagł. Węglowego. Umożliwiło to podjęcie prac w szerszym zakresie.

W niniejszej I-szej części badań zostały opracowane megaspory ze wszystkich dostępnych pokładów węgla z warstw siodłowych z 21 kop. Z każdego pokładu pobrano próbki w odstępach pionowych co 50 cm. Z każdej próbki wymacerowano spory z 10 gr węgla zapomocą metody Zetschego-Kalina. Uzyskane w ten sposób spory zostały posegregowane według typów i przeliczone, a uzyskane wyniki umieszczone na tabelkach 1—21 oraz na diagramach sporowych 1 i 2 na str. 50 i 51, gdzie przedstawione krzywe wyznaczono na podstawie procentowej zawartości poszczególnych typów spor w każdej próbie (na podobieństwo analizy pyłkowej).

W warstwach siodłowych występują spory typów 1, 2, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27 i 32, przyczem do najpospolitszych należą typy 18, 21, 14, 2, 1. Jak widać z tabelki, spory te dadzą się rozbić na dwie grupy, które się wzajemnie wykluczają. Do jednej należą typy 18 i 2 jako główne; nazwiemy je grupą kalamitową. W drugiej, bez kalamitowej, należy wymienić w pierwszym rzędzie spory typów 21, 14 i 1. W zachodniej części Pol. Zagł. Węgl. każda z wyróżnionych grup spor uzyskuje naprzemian przewagę nad drugą około 5—6 razy; ku wschodowi natomiast następuje coraz to trwalsza przewaga zespołu kalamitowego, jak to widać wyraźnie z przytoczonych przykładowo diagramach sporowych na str. 51.

Z porównania przytoczonych tutaj wyników badań z wynikami badań nad zawartością spor w kop. „Brzeszcze“, „Dębieńsko“ i „Silesia“ wynika, że w wymienionych kopalniach dotychczas nie odsłonięto pokładów z warstw siodłowych. Odnośnie do wiercenia oznaczonego w dawniejszej pracy (21) jako „Szcakowa I“, udało się stwierdzić, że pokłady w dolnej części tegoż, aż do głębokości 290 m, należą do grupy brzeźnej, natomiast powyżej tego poziomu znajdują się warstwy rudzkie. Brak więc tutaj warstw siodłowych.



## PLANCHES

Toutes les photographies représentent des objets 50 fois grossis. Elles ont été exécutées par l'auteur. Aussi bien les photographies que les reproductions ne sont pas retouchées.

### PLANCHE 1



## Explication des planches

### PLANCHE 1.

#### Type 1. *Triletes giganteus* Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Variété à membrane épaisse, tirée de la mine „Hrabina Laura“, partie basale du gisement „Heinzmann“, échantillon 7. Dans la partie supérieure, le sommet de la spore avec les surfaces de contact et les lamelles arquées. La partie voisine de l'*exosporium* est légèrement plissée; plus bas, la spore est fortement rétrécie par suite de aplatissement de l'*exosporium*, plus mince à cet endroit.
- PHOTOGR. 2 et 3. Spécimens à membrane épaisse, également comprimés latéralement. On voit des plis peu nombreux aux contours arrondis, qui s'étendent longitudinalement. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden dolny“, échantillon de houille n° 25.







PLANCHE 2



PLANCHE 2.

Type 1. *Triletes giganteus* Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Partie supérieure d'une mégaspore à membrane épaisse. La membrane est déchirée bien au delà des bouts des lamelles Y, par suite de la germination de la spore. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden inférieur“, échantillon de houille n° 25.
- PHOTOGR. 2 et 3. Spécimens à membrane épaisse, comprimés latéralement. On aperçoit les lamelles arquées. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden inférieur“, échantillon de houille n° 25.







PLANCHE 3



PLANCHE 3.

Type 1. *Triletes giganteus* Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Mégaspore à membrane épaisse, comprimée de haut en bas. Mine „Saturn“, gisement „Szczęsny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 2. Tétrade. Trois petites spores et une spore plus grosse dont la partie inférieure s'est détachée. Mine „Hrabina Laura“, partie basale du gisement „Gerhard“ inférieur, éch. 13.
- PHOTOGR. 3 et 4. Mégaspores à membrane épaisse dont la forme rappelle un saccule. La partie apicale est redressée. Plissement longitudinaux peu nombreux. Mine „Milowice“, gisement „Szczęsny“, éch. 3.
- PHOTOGR. 5 et 6. Spores à membrane épaisse, comprimées latéralement. On aperçoit la proéminence en saillie. Mine „Milowice“, gisement „Fanny“, éch. 3.
- PHOTOGR. 9. Grand spécimen à membrane épaisse. Un pli dont le sommet est doucement arrondi, s'étend le long de la spore. Mine „Maks“, gisement „Fanny“, éch. 3.
- PHOTOGR. 10. Spore à membrane épaisse, comprimée latéralement. Mine „Milowice“, gisement „Szczęsny“, éch. 2.





1



2



3



4



5



6



9



7



8



10



PLANCHE 4



PLANCHE 4.

*Triletes giganteus* Zerndt à membrane épaisse.

- PHOTOGR. 1. Spore non allongée. Pli longitudinal et éclatement, conséquence de l'écrasement de la spore. Mine „Milowice“, gisement „Fanny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 2 et 3. Spores avec proéminence caractéristique et avec plis longitudinaux. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden“ supérieur, échantillon de houille n° 25.
- PHOTOGR. 4. Spore aplatie de haut en bas. Mine „Milowice“, gisement „Szczęsny“, échantillon de houille n° 3.







PLANCHE 5



PLANCHE 5.

*Triletes giganteus* Zerndt, variété à membrane épaisse.

- PHOTOGR. 1. Sommet de la spore vu d'en haut. Les surfaces de contact sont écartées jusqu'au bout des fentes de déhiscence. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden“ sup., échantillon de houille n° 25.
- PHOTOGR. 2. Le même spécimen vu de l'intérieur. On aperçoit les surfaces de contact sur les moitiés des lamelles Y.
- PHOTOGR. 4. Sommet fermé de la spore. On voit les surfaces de contact ainsi que les lamelles Y et les lamelles arquées à forte courbure. Mine „Satur“, gisement „Szczęsny“, éch. 9.







PLANCHE 6



PLANCHE 6.

Mégaspores. Type 2. Calamariacées.

- PHOTOGR. 1. Spore qui, vu son état de conservation, a pris la forme d'un ovale pointu. On voit le sillon formé à la suite du plissement de la membrane. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. 4.
- PHOTOGR. 2. Spore rappelant la précédente. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard“, éch. n° 1.
- PHOTOGR. 3. Spore rappelant un disque non couvert de plis. Mine „Radzionków“, gisement „Serlo“, éch. 1.
- PHOTOGR. 4 et 5. Spores ovales allongées en pointe, mais pourvues d'un sillon latéral. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. n° 1.
- PHOTOGR. 6, 7 et 8. Spores conservées à l'état de petites écuelles. On aperçoit les lamelles courtes et épaisses. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. 1.
- PHOTOGR. 9. Spore ovale allongée avec sillon bien visible. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. 1.
- PHOTOGR. 10. Spore, sur laquelle à côté d'une petite lamelle Y, on aperçoit également les lamelles arquées, fortement recourbées. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. 1.
- PHOTOGR. 12. On voit également sur la spore les lamelles arquées qui s'étendent jusqu'aux bords. Mine „Florentyna“ gisement VI, éch. 5.
- PHOTOGR. 13—19. Spores conservées à l'état de petites écuelles. Les lamelles Y sont visibles. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. 4.
- PHOTOGR. 10, 20 et 22. Spores conservées sous forme de petites écuelles froncées. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Gerhard inférieur“, éch. 4.
- PHOTOGR. 21. Tétrade de spores représentant le type 2. Mine „Saturn“, gisement „Karolina“, éch. 6.



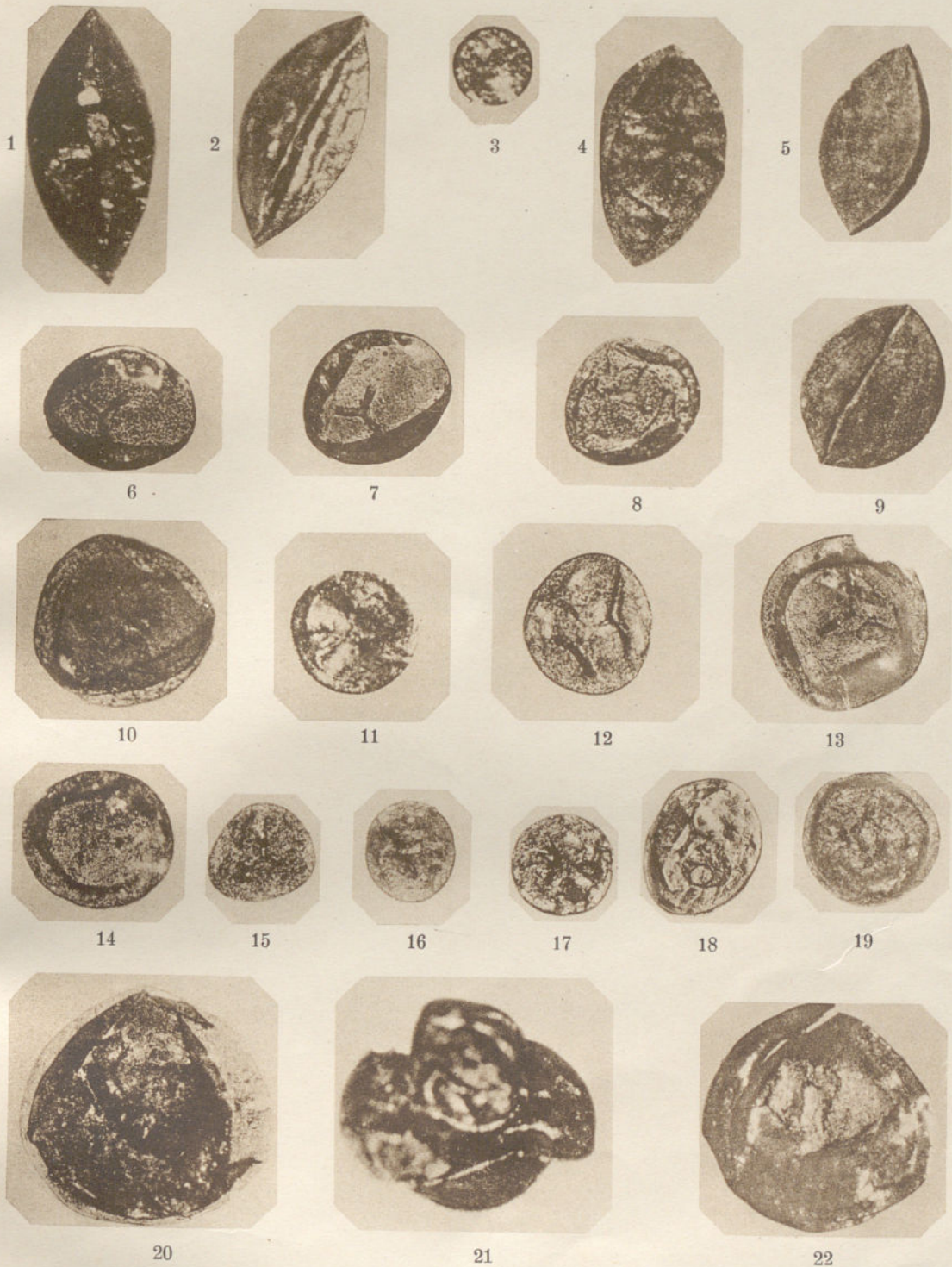




PLANCHE 7



PLANCHE 7.

Type 13. *Triletes tenuispinosus* Zern dt.

- PHOTOGR. 1. Spore comprimée latéralement. On aperçoit la proéminence en saillie. Mine „Barbara“, gisement „Siodłowy dolny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2. Spore aplatie latéralement. On voit la proéminence; les lamelles Y s'abaissent vers leur extrémité et les surfaces de contact sont délimitées par des lignes arquées. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard“, éch. 1.
- PHOTOGR. 3 à 7. Spores écrasées de la même façon que la spore représentée sur la fotogr. 2, mais dont le sommet occupe une position plus centrale. Mine „Barbara“, gisement „Siodłowy dolny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 8. Spore comprimée latéralement. La proéminence fait saillie. Mine „Kleofas“, gisement „Kleofas“, éch. 3.
- PHOTOGR. 9. Spore de plus grandes dimensions. Mine „Barbara“, gisement „Siodłowy dolny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 10 à 13. Spore aplatie de haut en bas dans le sens de l'axe centrale. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard“, éch. 1.
- PHOTOGR. 14. Spore allongée ovalement par suite de l'aplatissement. Mine „Barbara“, gisement „Siodłowy dolny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 15. Spore fendue dans la partie supérieure après avoir été écrasée. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard“, éch. 1.



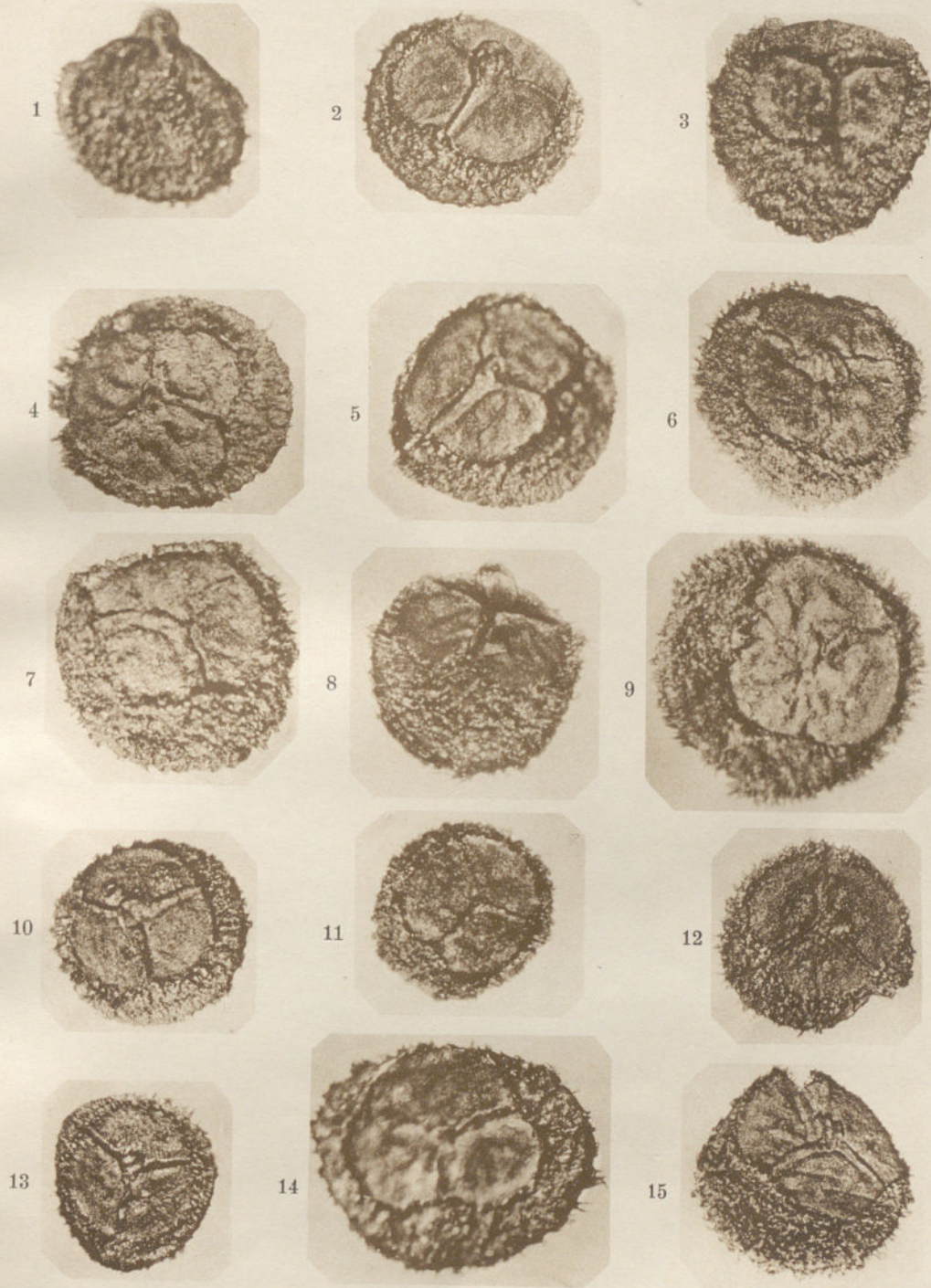




PLANCHE 8



PLANCHE 8.

Mégaspores. Type 14 Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Spore de la variété à membrane épaisse. On distingue les plissements de l'*exosporium* le long des lamelles Y et leurs prolongements, puis les plis arqués à la limite entre les surfaces de contact et la surface basale. Mine „Milowice“, gisement „Karolina“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2. Spore de petites dimensions à membrane mince. L'*exosporium* n'est pas plissé, deux branches de la lamelle Y sont ouvertes. Mine „Hillebrand“, gisement „Heinzmann“, éch. 17.
- PHOTOGR. 3, 6, 9 et 10. Spores appartenant à la variété à membrane épaisse. Par suite du plissement de l'*exosporium* le long des lamelles Y, les contours des spores rappellent la forme d'un triangle. Mine „Hillebrand“, gisement „Heinzmann“, éch. 17.
- PHOTOGR. 4, 5 et 7. Spores à membrane épaisse, tirées de la mine „Jowisz“, gisement „Szczesny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 8. Spore de petites dimensions à membrane mince. Plissements irréguliers. Mine „Hillebrand“, gisement „Heinzmann“, éch. 17.







PLANCHE 9



PLANCHE 9.

Mégaspores. Type 14. Zerndt, variété à membrane épaisse.

- PHOTOGR. 1. Spore couverte de prolongements serrés formant de grosses pointes. Mine „Jowisz“, gisement „Karolina“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2. Spore provenant de la mine „Hillebrand“, gisement „Heinzmann“, éch. 17.
- PHOTOGR. 3. Spore déformée qui, par suite de la compression, a pris une forme ovale. Mine „Milowice“, gisement „Karolina“, éch. 1.
- PHOTOGR. 4. Spore plissée le long des lamelles Y, puis du sommet jusqu'à la moitié de l'étendue des arcs, de sorte qu'on croirait qu'il s'agit d'une spore à 6 rayons. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden“ inférieur, éch. 28.
- PHOTOGR. 5. Spore dont les surfaces de contact sont bien distinctes. Mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 2.
- PHOTOGR. 6 et 7. Spores aux contours triangulaires, conséquence de l'écrasement. Mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 1.



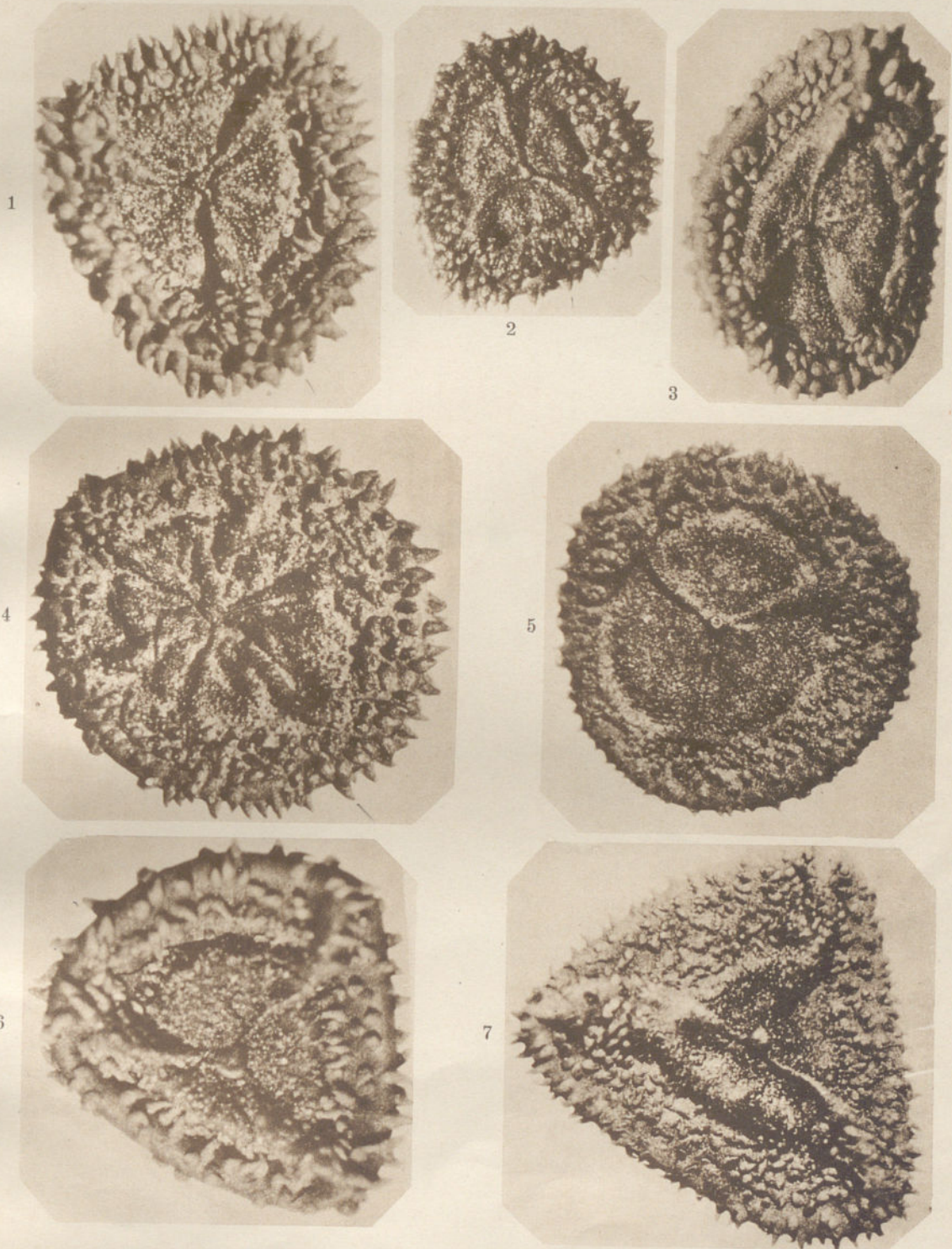








PLANCHE. 10.

Mégaspores. Type 14 Zerndt, variété à membrane épaisse.

- PHOTOGR. 1. Spore de plus grandes dimensions à membrane épaisse. Les fentes de déhiscence ouvertes s'étendent jusqu'à la moitié de la longueur des lamelles Y. Mine „Ferdynand“, couche „Pelagja“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2 et 3. Spore appartenant à la variété à membrane épaisse. Les prolongements pointus sont serrés. Mine „Jowisz“, gisements „Szczęsny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 4. Spore de petites dimensions à membrane mince. Le pli s'étend en travers de la lamelle Y. Mine „Hillebrand“, gisement „Heinzmann“, éch. 17.
- PHOTOGR. 5. Spore à membrane épaisse, légèrement plissée le long des lamelles Y. On distingue nettement la limite en forme d'arc entre les surfaces de contact couvertes de petites excroissances hémisphériques et la surface basale, pourvue de prolongements coniques. Mine „Hillebrand“, gisements „Heinzmann“, éch. 17.
- PHOTOGR. 6. Spore à bord recourbé. On aperçoit une forte proéminence à l'endroit où se touchent les lamelles Y. Mine „Milowice“, gisement „Szczęsny“, éch. 17.
- PHOTOGR. 7. Spore à membrane épaisse et à larges prolongements. Mine „Jowisz“, gisement „Karolina“, éch. 1.



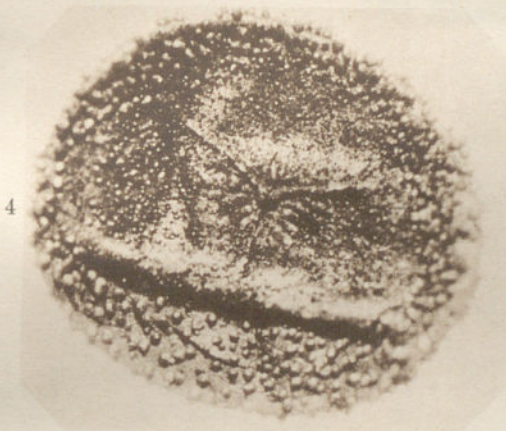
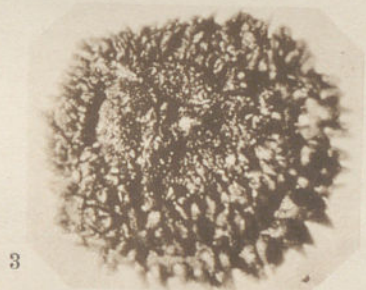
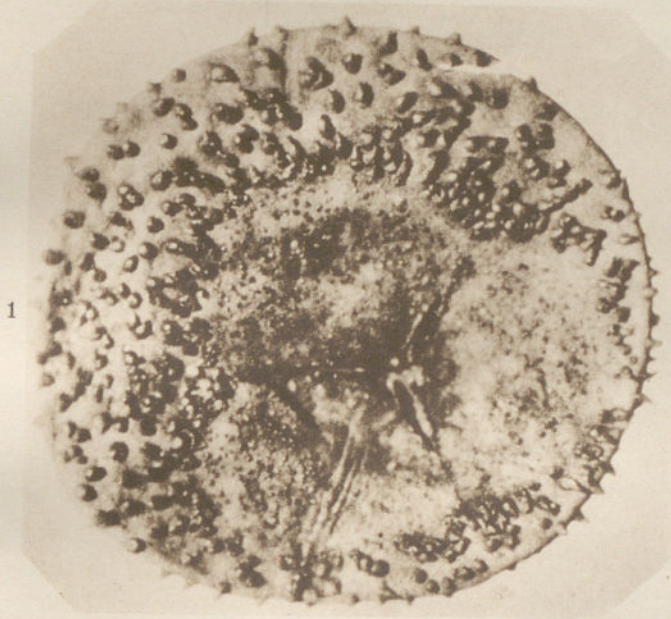




PLANCHE 11



PLANCHE 11.

Mégasporés. Type 14 Zerndt, variété à membrane mince.

PHOTOGR. 1. Spore ouverte, ayant germé. Les bords de la fente sont plus égaux depuis le sommet jusqu'à la moitié des lamelles Y, vu que la fente de déhiscence s'étendait jusqu'à cet endroit. Au-delà de cet emplacement, les bords de la fente sont plus inégaux, les lamelles Y étant déchirées jusqu'à leur extrémité. Mine „Mysłowice“, schiste entre les gisements „Reden“ supérieur et „Reden“ inférieur.

PHOTOGR. 2. Spore ayant pris une forme ovale après avoir été déformée. Mine „Matylda“, gisement „Siodłowy górny“, éch. 28.

PHOTOGR. 3. Spore ayant pris une forme triangulaire après avoir été déformée. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden“ inférieur, éch. 31.



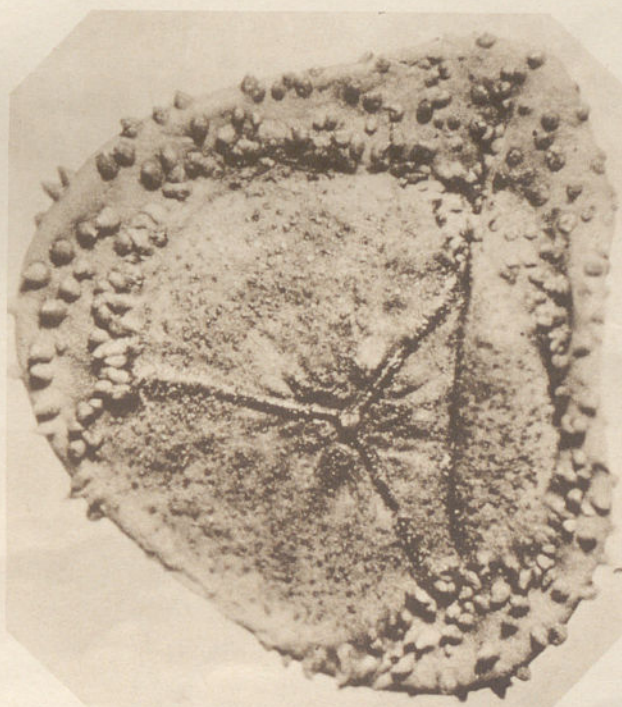
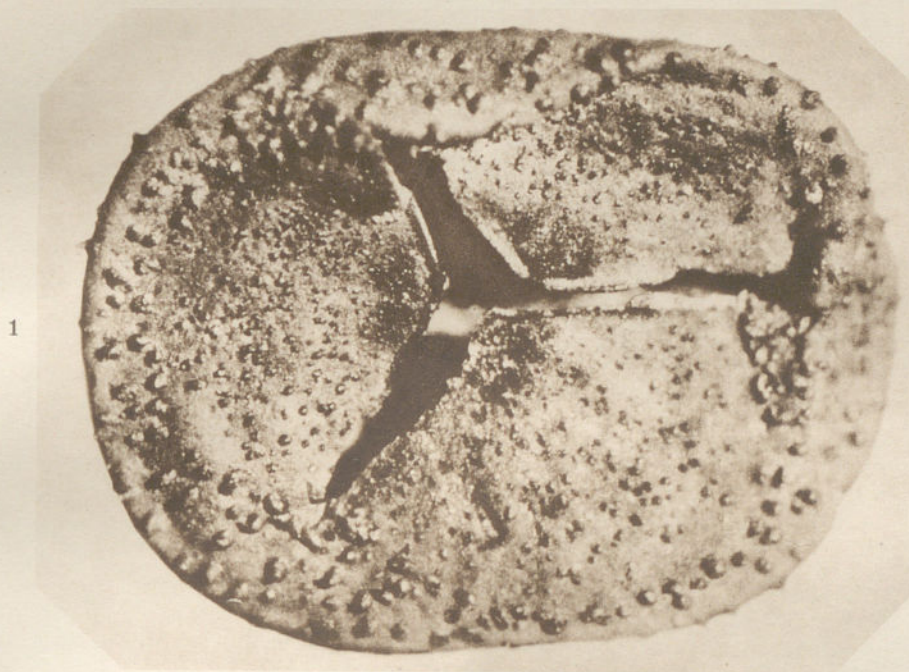




PLANCHE 12



PLANCHE 12.

Mégaspores. Type 14. Zerndt, variété à membrane mince.

PHOTOGR. 1. Spore à prolongements pointus sur la face basale. Disposition serrée des prolongements. Mine „Saturn“, gisement „Szczęsny“ inférieur, éch. 4.

PHOTOGR. 2. Spores avec prolongements sur la face basale. Les prolongements sont moins serrés. On aperçoit les limites arquées des surfaces de contact. Mine „Matylda“, gisement „Siodłowy górny“, éch. 28.



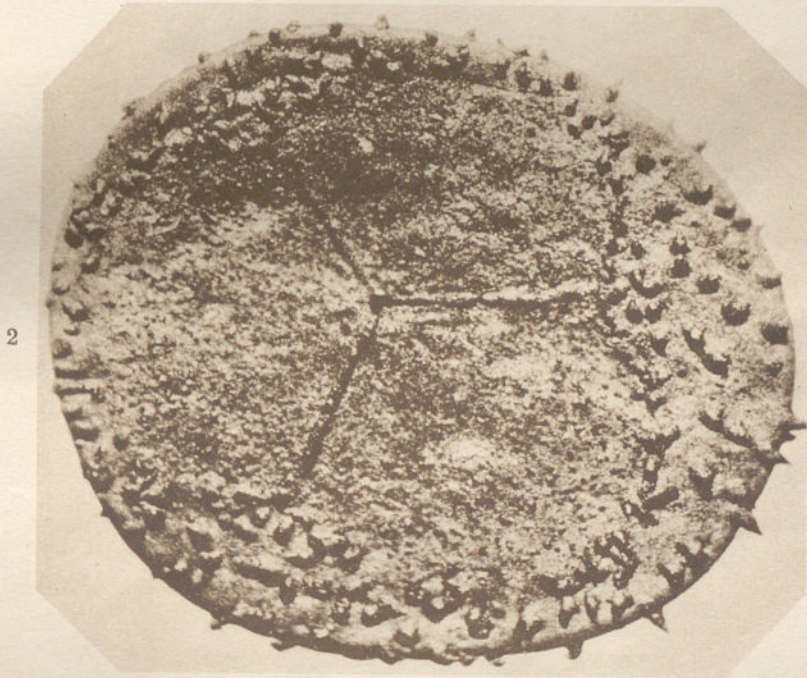
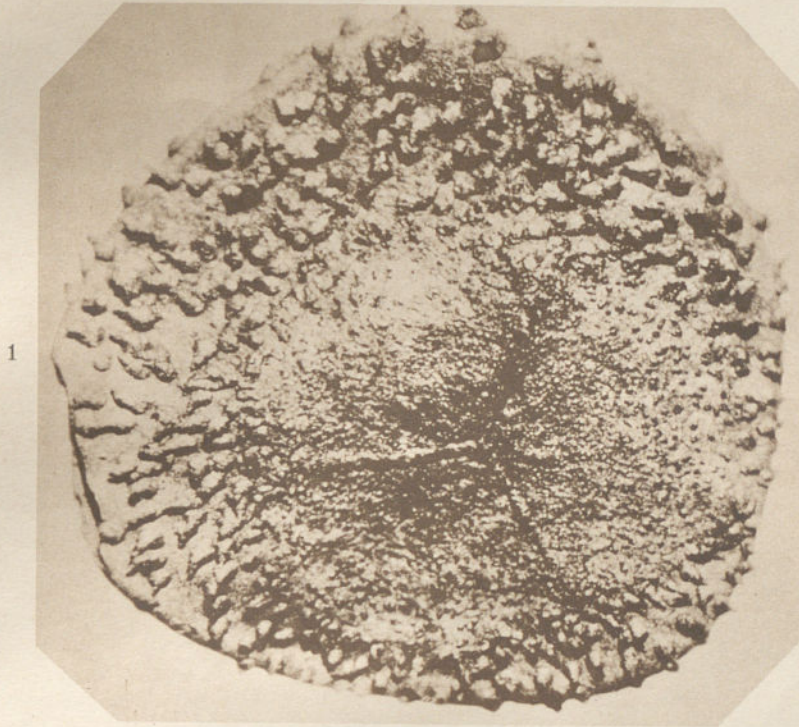




PLANCHE 13



PLANCHE 13.

Mégaspores. Type 14. Zerndt.

PHOTOGR. 1. Spore au premier stade de l'ouverture de l'*exosporium* pendant la germination. On voit les fentes de déhiscence ouvertes, s'étendant jusqu'à la moitié de la longueur des lamelles Y. Les fentes sont encore reliées à la proéminence au sommet. Mine „Ferdynand“, gisement „Fanny“, éch. 6.

PHOTOGR. 2. Spore à un stade un peu plus avancé du processus de l'ouverture de la fente de déhiscence. Les extrémités de la fente sont en partie écartées. Mine „Matylda“, gisement „Siodłowy górny“, éch. 28.



1



2

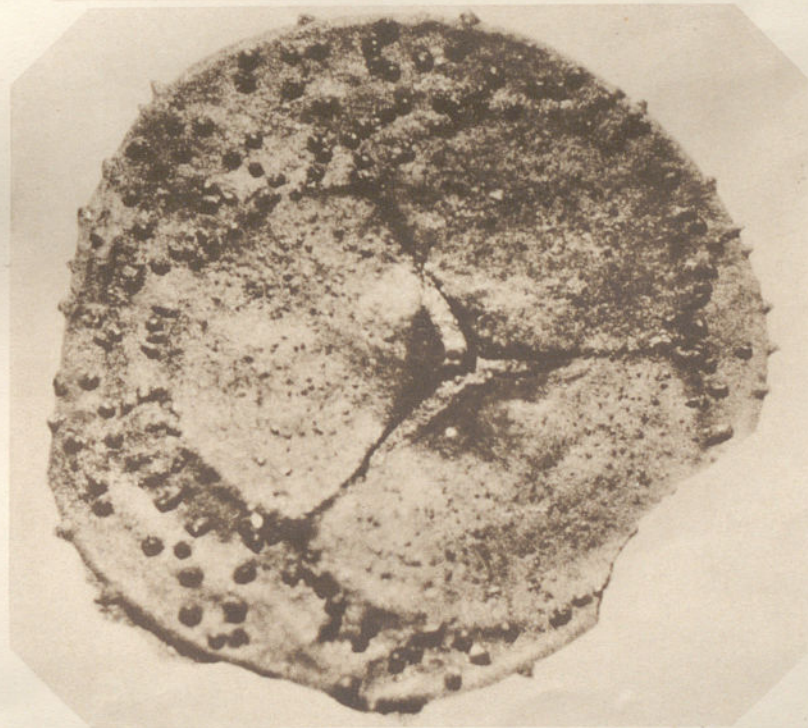




PLANCHE 14



PLANCHE 14.

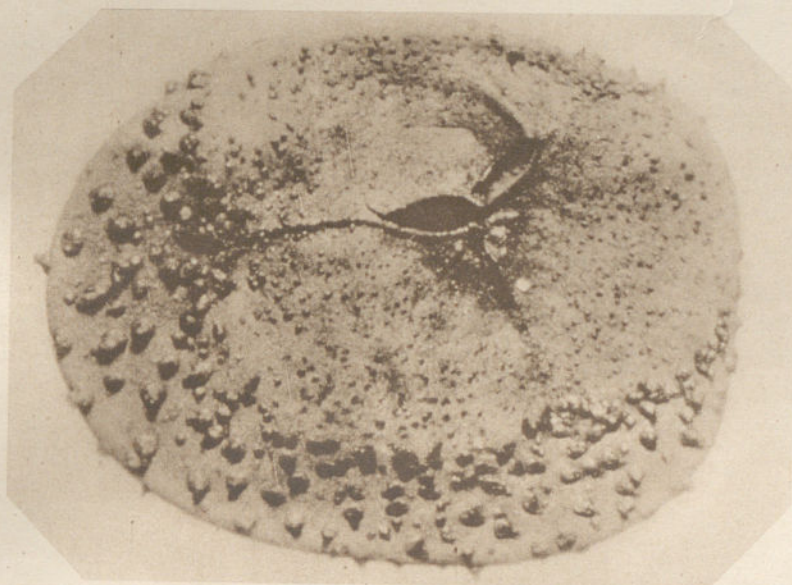
Mégaspores. Type 14 Zerndt, variété à membrane mince.

PHOTOGR. 1. Spore au premier stade de l'ouverture. Les fentes sont ouvertes jusqu'à la moitié de la longueur des lamelles Y. Les fentes supérieures sont plus écartées, tandis que l'écartement des fentes inférieures est à peine visible. Mine „Milowice“, gisement „Szczęsny“, éch. 3.

PHOTOGR. 2. Une des plus grandes spores du type 14. Deuxième stade de l'ouverture de la spore. Les lamelles Y sont déchirées jusqu'aux bouts, la fente est plus large. Mine „Mysłowice“. Schiste entre les gisements „Reden“ inférieur et „Reden“ supérieur.



1



2





PLANCHE 15



PLANCHE 15.  
Mégasphores. Type 14 Zerndt.

PHOTOGR. 1 et 2. Spores au premier stade de l'ouverture. Mine „Radzionków“,  
gisement „Serlo“, éch. 10.



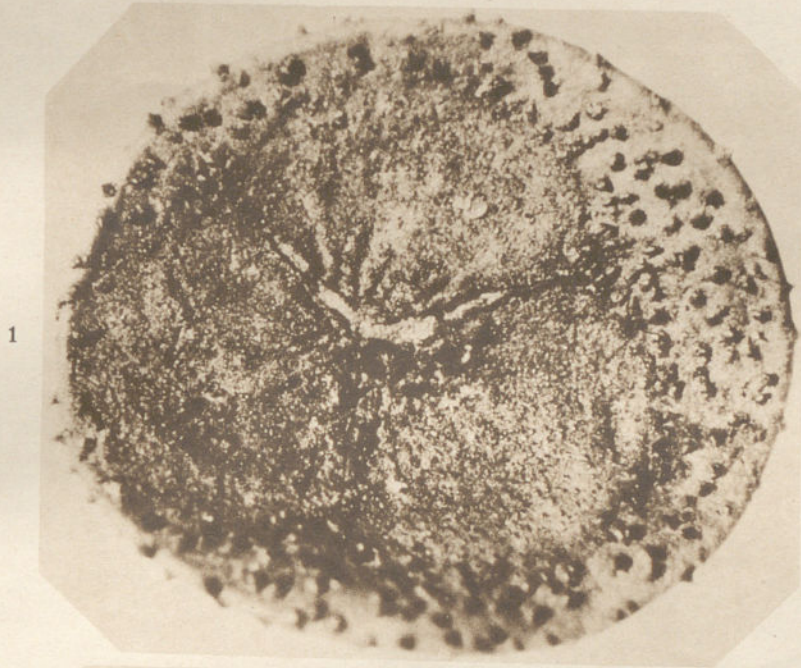




PLANCHE 16



PLANCHE 16.

Mégaspores. Type 14 Zerndt, variété à membrane mince.

PHOTOG. 1 et 2, Mine „Radzionków“, gisement „Serlo“, éch. 10.







PLANCHE 17



PLANCHE 17.

Mégaspores. Type 14 Zerndt.

PHOTOGR. 1. Spore au premier stade de l'éclatement. La face basale est couverte de petits prolongements pointus. Mine „Radzionków“, gisement „Serlo“, éch. 10.

PHOTOGR. 2 a. Spore à grands prolongements sur la face basale et à petits prolongements sur les surfaces de contact. Mine „Radzionków“, gisement „Serlo“, éch. 10.

PHOTOGR 2 b. Spore 2 a vue d'en bas.



1



2a



2b



PLANCHE 18



PLANCHE 18.

Type 17. *Triletes triangulatus* Zerndt.

PHOTOGR. 1—10. Spores provenant de la mine „Maks“, gisement „Karolina“, éch. 1. Photogr. 1, 3, 5, 7 et 9: spores vues d'en haut. On aperçoit les lamelles Y ainsi que la lamelle équatoriale, produites les unes comme l'autre par le *perisporium*. Photogr. 2, 4, 6, 8 et 10: les mêmes spores vues d'en bas. On distingue la structure alvéolaire de la surface basale.

PHOTOGR. 11 à 23. Spores de la mine „Florentyna“, gisement „Siodłowy“, éch. 10. Photogr. 11, 13, 17, 19, 21 et 23: spores vues d'en haut; photogr. 12, 14, 16, 18, 20 et 22: spores vue d'en bas.



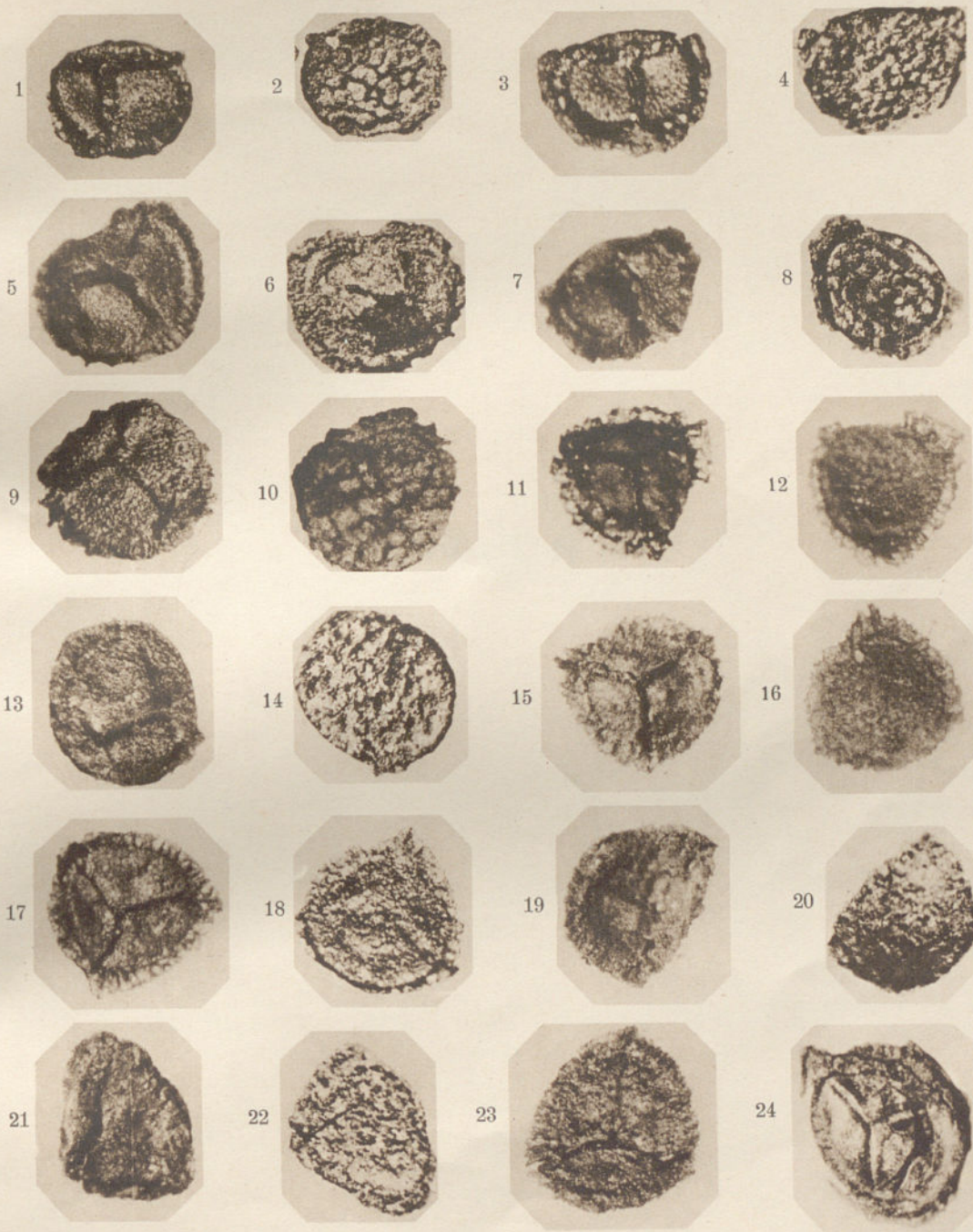




PLANCHE 19



PLANCHE 19.

Type 18. *Triletes circumtextus* Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Spore vue d'en bas. Le corps de la spore est d'une forme circulaire; les contours de la fraise sont triangulaires. Mine „Maks“, gisement „Fanny“, éch. 3.
- PHOTOGR. 2. Spore avec fraise pourvue de côtes bien visibles. Mine „Czeladź“, gisement „Karolina“, éch. 5.
- PHOTOGR. 3 et 4. Les lamelles Y s'étendent jusqu'aux bords intérieurs de la fraise. Mine „Florentyna“, gisement „Heinzmann“, éch. 4.
- PHOTOGR. 5. Spore légèrement comprimée latéralement. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 6. Spore provenant de la mine „Czeladź“, gisement „Karol“, éch. 6. Le rayon de droite de la lamelle Y dévie latéralement.
- PHOTOGR. 7 et 8. Spores dont la fraise est pourvue de côtes bien visibles. Mine „Florentyna“, gisement „Heinzmann“, éch. 4.
- PHOTOGR. 9. Spore de plus petites dimensions. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Siodłowy“, éch. 2.
- PHOTOGR. 10 et 12. Spores du même type que les précédentes, mais pourvues de prolongements dont les bouts ne commencent qu'à se confondre. Mine „Milowice“, gisement „Karolina“, éch. 4.
- PHOTOGR. 11. Spécimen dont les rayons des lamelles Y sont tordus par suite de l'aplatissement de la spore. Mine „Czeladź“, gisement „Karolina“, éch. 5.







PLANCHE 20



PLANCHE 20.

Mégaspores. Type 20. *Triletes brasserti* Stach et Zerndt.

PHOTOGR. 1. Spore provenant de la mine „Mysłowice“, gisement „Reden“ supérieur, éch. 42.

PHOTOGR. 2. Spore provenant de la mine „Ferdynand“, gisement „Fanny“, éch. 5.

PHOTOGR. 3. Spore provenant de la mine „Ferdynand“, gisement „Karolina“, éch. 4.

PHOTOGR. 4. Spore provenant de la mine „Milowice“, gisement „Karolina“, éch. 3.

PHOTOGR. 5. Spore provenant de la mine „Milowice“, gisement „Karolina“, éch. 3.

PHOTOGR. 6. Spore provenant de la mine „Czeladź“, gisement „Karolina“, éch. 5.



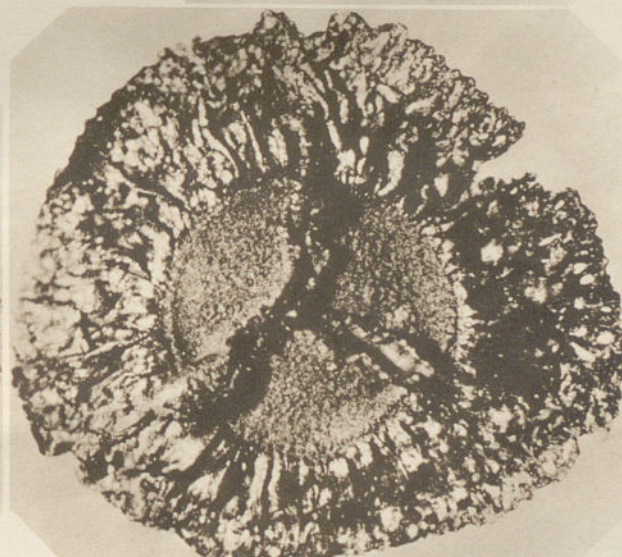
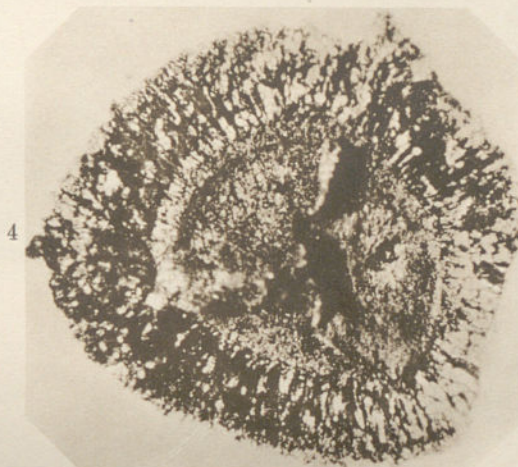




PLANCHE 21



PLANCHE 21.

Mégaspores. Type 18 Zerndt.

PHOTOGR. 1. Spore provenant de la mine „Florentyna“, gisement „Heinzmann“, éch. 5.

PHOTOGR. 2, 4, 5 et 6. Spores de la mine „Czeladź“, gisement „Karolina“ 6.

PHOTOGR. 7. Spore provenant de la mine „Florentyna“, gisement „Heinzmann“, éch. 5.











PLANCHE 22.  
Mégaspores. Type 18 Zerndt.

- PHOTOGR. 1, 2 et 3. Spores pourvues de lamelles Y élevées, avec fraise à bord inégal et munie de petites ouvertures. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 12.
- PHOTOGR. 4 et 5. Les mêmes spores vue d'en bas. Nombreux prolongements rappelant des grumeaux sur la face basale des spores.
- PHOTOGR. 6. Spore provenant de la mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 7 et 8. Spores comprimées latéralement. Le bord supérieur des lamelles Y est plus long que leur base. A l'extrémité libre, les lamelles sont plus hautes qu'au sommet. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 12.
- PHOTOGR. 9. Spore légèrement aplatie en sens oblique. La bandelette Y est fortement plissée à proximité du sommet, par suite de l'écrasement de la spore. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 12.
- PHOTOGR. 10. Spore vue d'en bas. Aplatissement ellipsoïdal. Nombreux prolongements rappelant des grumeaux sur la surface basale. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.



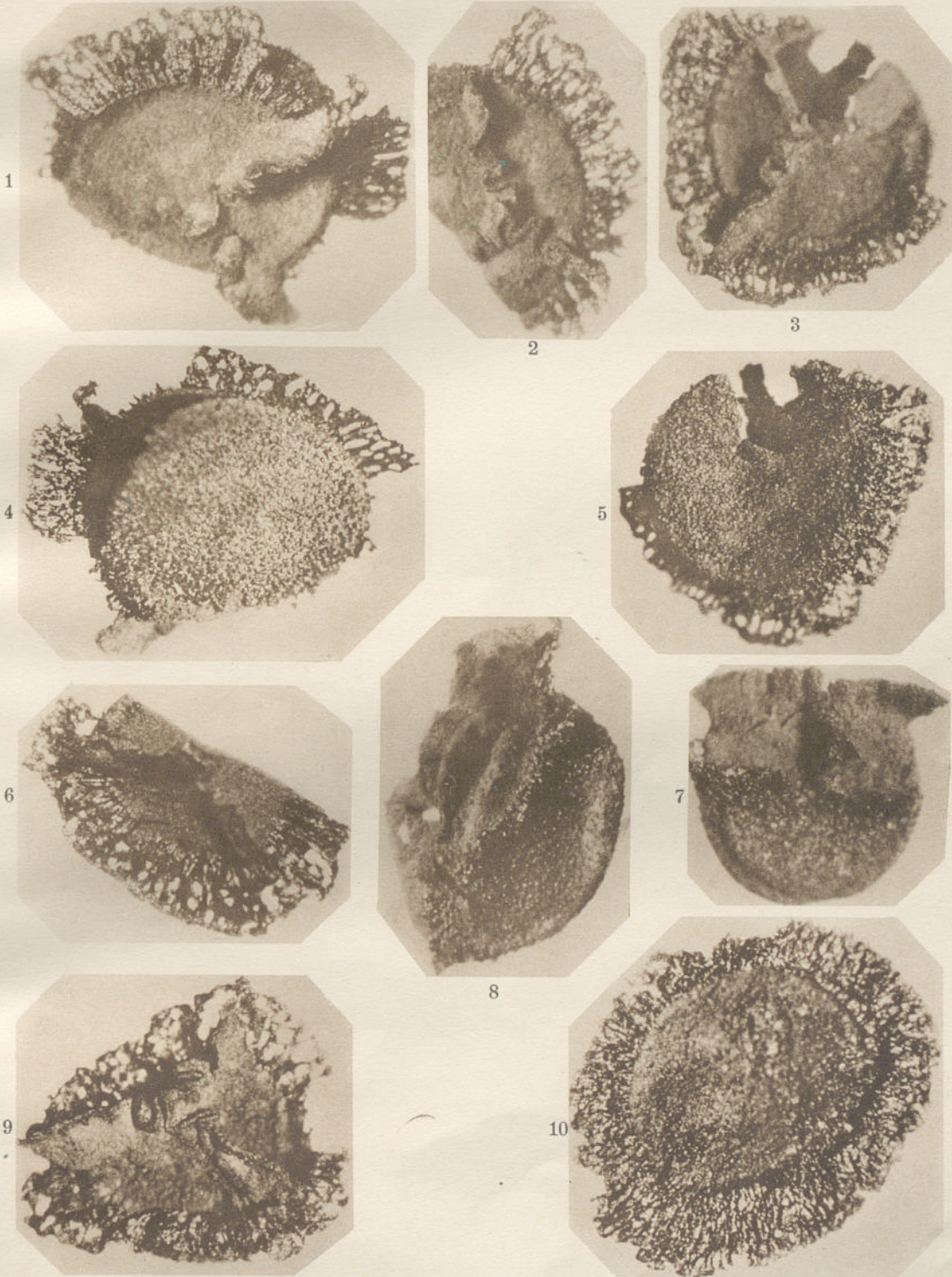




PLANCHE 23



PLANCHE 23.  
Mégaspores. Type 18 Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Spore représentant la variété 18. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 2. Spore représentant la variété 18 c. Fraise étroite dont le bord est relativement égal. Mine „Saturn“, gisement „Karolina“, éch. 6.
- PHOTOGR 3. Spore représentant la variété 18, vue d'en bas. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 4, 5, 8, 9, 10 et 11. Spores représentant la variété 18. Fraise étroite, dont le bord est relativement égal. Les spécimens, 4 et 8 à 11 proviennent de la mine „Milowice“, gisement „Karolina“, éch. 4. Le spécimen 5 à été tiré de la mine „Hrabina Laura“, gisement „Heinzmann“, éch. 2.
- PHOTOGR. 6. Spore représentant la variété 18. Mine „Ferdynand“, gisement „Fanny“, éch. 5.
- PHOTOGR. 7. Spore dont la fraise en partie détachée, n'a laissé aucune trace à l'endroit de sa fixation précédente. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 12. Spore représentant la variété 18 d. Le bord de la fraise, on dirait irrégulièrement frangé, est terminé par des prolongements formant de petites massues.
- PHOTOGR. 13 et 14. Le corps de la spore et la fraise qui lui correspond. Celle-ci s'en est complètement détachée. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.







PLANCHE 24



PLANCHE 24.

Type 19. *Triletes rotatus* Bartlett.

- PHOTOGR. 1. Spore dont les prolongements couvrant la zone équatoriale ont secondairement été fortement tordus.
- PHOTOGR. 2. Spore dont les prolongements sont en partie légèrement tordus. Les bouts des prolongements s'anastomosent.
- PHOTOGR. 3. Spores dont deux à trois prolongements s'anastomosent déjà dans la partie basale.
- PHOTOGR. 4. Spore vue d'en bas. On aperçoit les excroissances. L'*exosporium* est largement fendu à la suite de la germination.
- PHOTOGR. 5. Spore vue d'en bas. Pas excroissances.
- PHOTOGR. 6. Spore vue du côté de la surface basale. Excroissances.

Tous les spécimens proviennent de la mine „Grodziec II“, gisement „Karolina“, éch. 8.



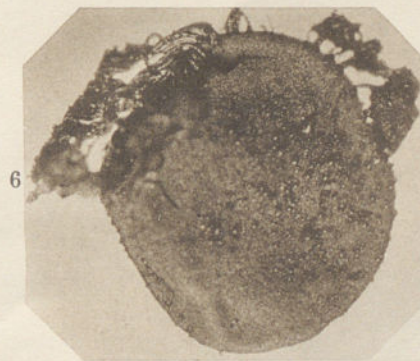
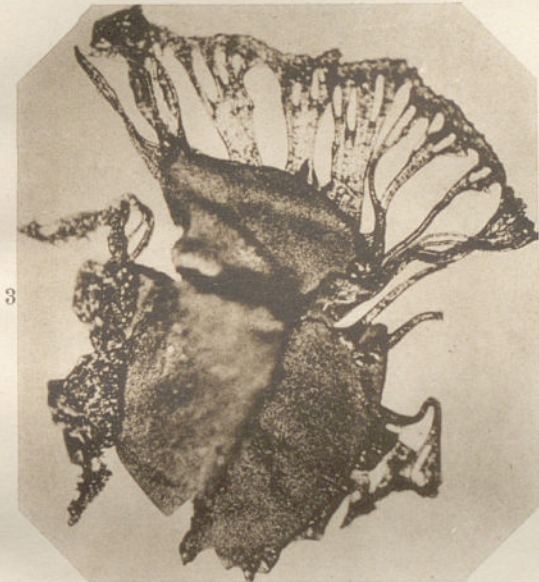




PLANCHE 25



PLANCHE 25.

Mégaspores. Type 20 Zerndt. *Triletes brasserti* Stach et Zerndt.

PHOTOGR. 1. Spore obliquement comprimée. La fraise est déformée à droite par suite de la compression. Mine „Saturn“, gisement „Fanny“, éch. 2.

PHOTOGR. 2. Spore comprimée de haut en bas. Petites ouvertures le long du bord extérieur de la large fraise. Mine „Czeladź“, gisement „Karolina“, éch. 11.



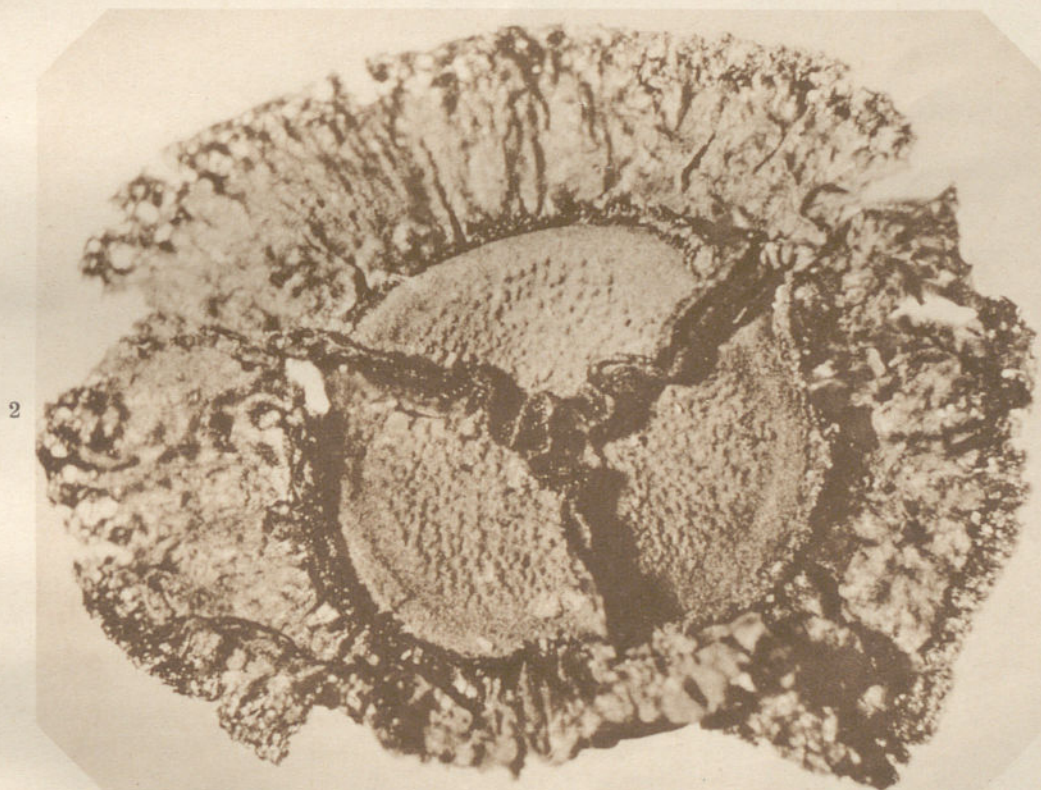




PLANCHE 26



PLANCHE 26.

Mégaspores. Type 21. *Triletes praetextus* Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Spore avec des prolongements peu nombreux, maintenus dans la zone équatoriale. Les prolongements se ramifient dans la partie correspondant à la moitié de leur longueur. Mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2. La même spore vue d'en bas.
- PHOTOGR. 3. Spore dont on distingue les lignes arquées délimitant les surfaces de contact. Proéminence au sommet. Mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 4. Spore avec plis, visibles le long des lamelles Y. Mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 5. Spore avec proéminence. Nombreux prolongements. Mine „Saturn“, gisement „Szczęsny“ supérieur, éch. 1.
- PHOTOGR. 6. Spore aplatie latéralement. La proéminence fait saillie, les lamelles diminuent de hauteur vers leur extrémité et leur bord supérieur est couvert de nombreux prolongements. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Gerhard“, éch. 4.



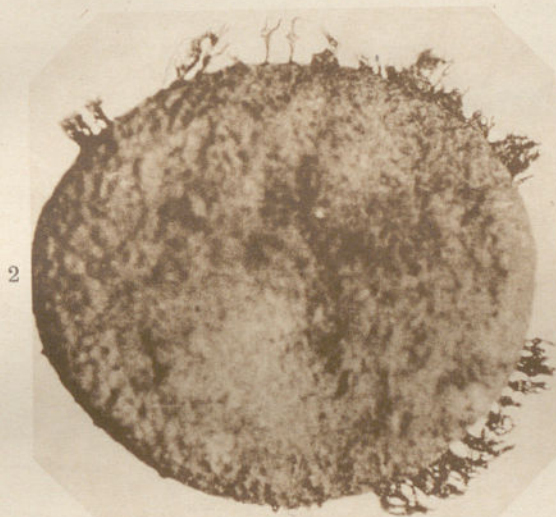




PLANCHE 27



PLANCHE 27.  
Mégaspores. Type 21 Zerndt.

- PHOTOGR. 1. Spore légèrement comprimée obliquement. On distingue la largeur de la zone dont se développent les prolongements. Mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2. On distingue nettement sur la spore: la proéminence, les arcs et les prolongements ramifiés. Mine „Saturn“, gisement „Szczęsny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 3. Spore provenant de la mine „Hrabina Laura“, gisement „Siodłowy“, éch. 4.
- PHOTOGR. 4 et 5. Petits échantillons comprimés latéralement. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Siodłowy“, éch. 4.
- PHOTOGR. 6. Spore provenant de la mine „Grodziec II“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 7. Spore provenant de la mine „Czeladź“, gisement „Fanny“, éch. 1.







PLANCHE 28



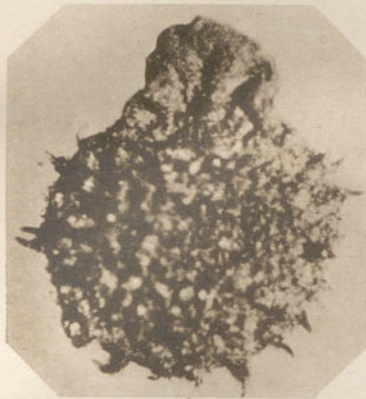
PLANCHE 28.

*Lagenicula*. Types 26 et 27 Zerndt.

PHOTOGR. 1—5. Mégaspores. Type 26. *Lagenicula horrida* Zerndt. Photogr. 1, 3 et 4: mégaspores vues de côté; photogr. 2: mégaspore comprimée obliquement; photogr. 5: mégaspore vue d'en haut. Mine „Myslowice“, gisement „Reden“ inférieur, éch. 28.

PHOTOGR. 6—11. Mégaspores, type 27 *Lagenicula kidstoni* Zerndt, comprimée latéralement. Photogr. 6—10: mine „Matylda“, éch. 13; photogr. 11: mine „Hrabina Laura“, partie basale, gisement „Heinzmann“, éch. 13.





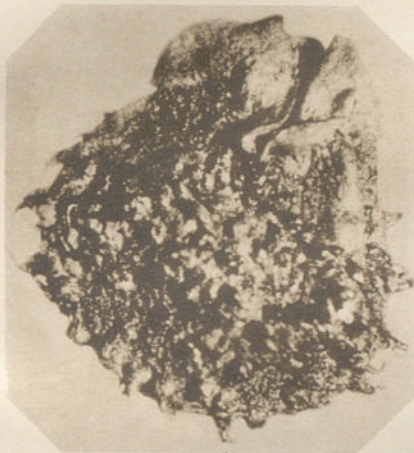
1



2



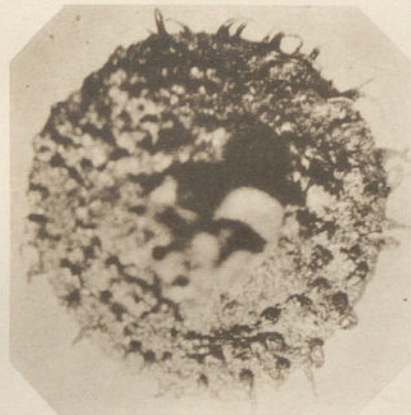
3



4



7



5



6



8



9



10



11



PLANCHE 29



PLANCHE 29.

*Lagenicula*. Type 27 Zerndt.

Tous les échantillons sont comprimés latéralement.

- PHOTOGR. 1. Spore provenant de la mine „Hrabina Laura“, partie basale, éch. 13.
- PHOTOGR. 4—7. Spores provenant de la mine „Matylda“, gisement „Heinzmann“, éch. 13.
- PHOTOGR. 3, 8 et 9. Spores provenant de la mine „Grodziec II“, gisement „Karolina“, éch. 8.
- PHOTOGR. 10—13. Spores tirées de la mine „Hrabina Laura“, partie basale.

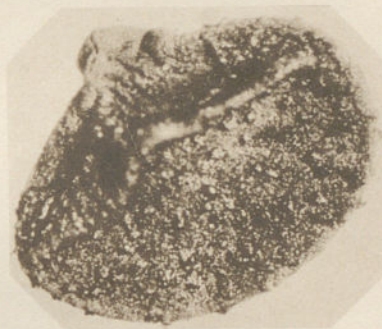




1



2



3



4



5



6



7



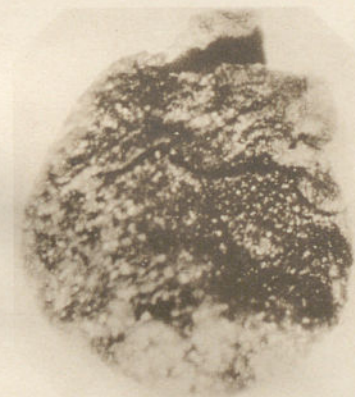
8



9



10



11



12



13



PLANCHE 30



PLANCHE 30.

Spore(?). Type 32. *Sporites problematicus* Zerndt, et microsporange.

PHOTOGR. 1, 4 et 5. Echantillons provenant de la mine „Hrabina Laura“, gisement „Gerhard“, couche de couverture.

PHOTOGR. 2, 7-10. Echantillons provenant de la mine „Matylda“, gisement „Siódłowy dolny“, éch. 29.

PHOTOGR. 3 et 6. Echantillons provenant de la mine „Śląsk“, gisement „Siódłowy dolny“, éch. 1.

PHOTOGR. 11. Microsporange. Structure cellulaire. Plusieurs microspores à l'intérieur du sporange. Mine „Matylda“, gisement „Siódłowy dolny“, éch. 32.







PLANCHE 31



PLANCHE 31.

- PHOTOGR. 1. Mégaspore dont les moitiés des lamelles Y sont écartées. Mine „Radzionków“, gisement „Pokładowy górny“, éch. 3.
- PHOTOGR. 2. Spore provenant d'une hexade. Surface de contact circulaire au sommet et quatre autres surfaces analogues tout autour. Mine „Ferdinand“, gisement „Karolina“, éch. 4.
- PHOTOGR. 3. Microspore(?) *Triletes karczewskii* Zerndt à large fraise. Mine „Florentyna“, gisement „Pelagja“, partie basale.
- PHOTOGR. 4. Spore provenant d'une triade. On distingue deux surfaces de contact dont les dimensions sont inégales. Mine „Niwka“, gisement „Reden“, éch. 17.
- PHOTOGR. 5. Fraise complètement séparée de la spore. Mine „Mysłowice“, gisement „Reden“ inférieur, éch. 31.
- PHOTOGR. 6. Spore provenant d'une hexade. Petite surface circulaire au sommet et quatre autres tout autour. Mine „Czeladź“, gisement „Karolina“, éch. 6.
- PHOTOGR. 7. Spore provenant d'une pentade. On distingue quatre lamelles radiales et quatre surfaces de contact. Mine „Hrabina Laura“, gisement „Gerhard“ inférieur, éch. 3.
- PHOTOGR. 8. Spécimen qui, quoique provenant d'une tétrade, rappelle beaucoup une spore issue d'une triade, vu que la troisième surface de contact (entre les fentes de déhiscence) est très réduite. Mine „Milowice“, gisement „Szczęsny“, éch. 3.
- PHOTOGR. 9. Spore endommagé du type 14. On distingue le *mesosporium* à l'intérieur à gauche. Mine „Saturn“, gisement „Szczęsny“, éch. 3.



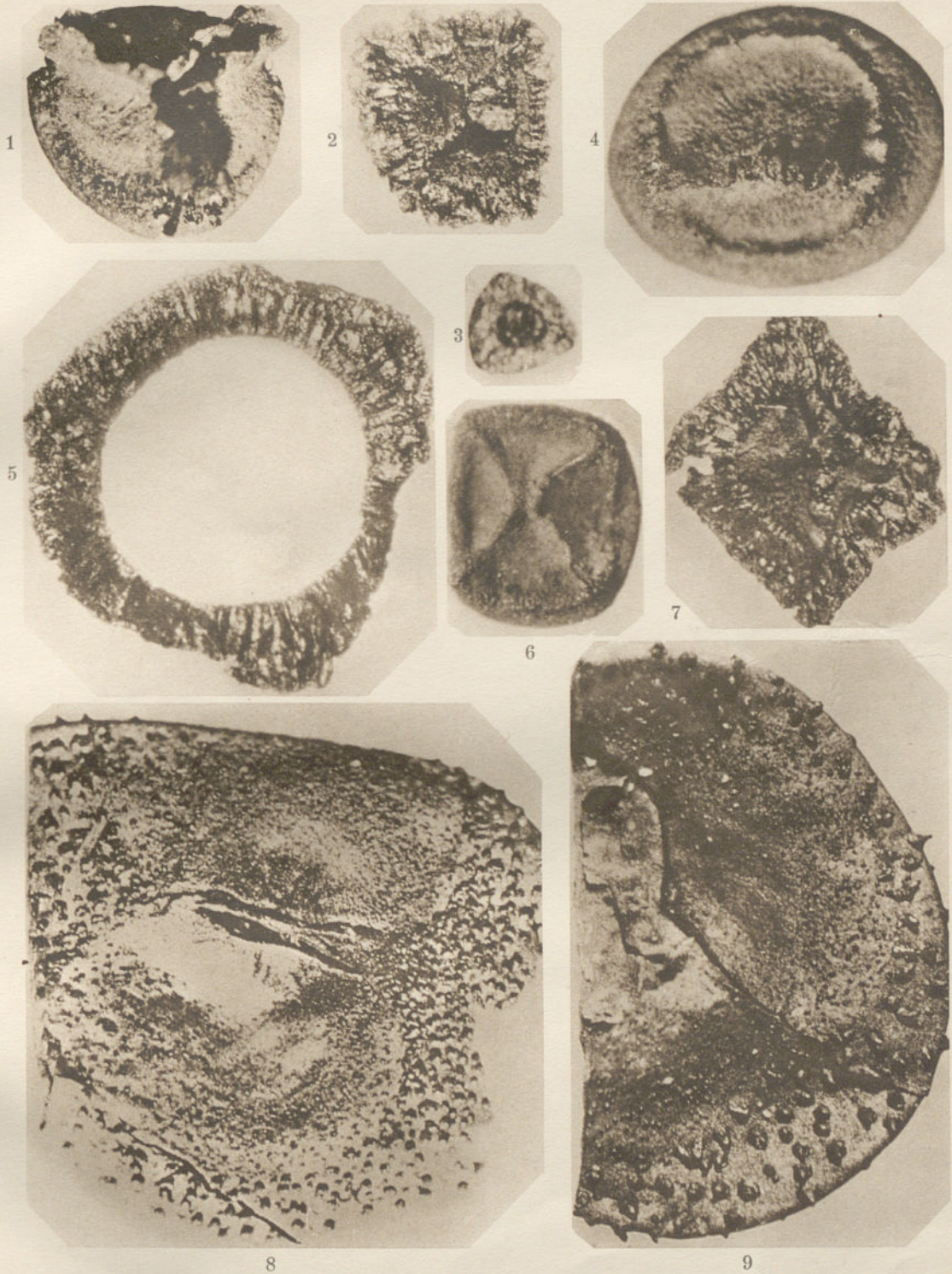




PLANCHE 32



PLANCHE 32.

Tétrades et formes analogues.

- PHOTOGR. 1. Tétrade. Mine „Hillebrand“, gisement „Fanny“, éch. 1.
- PHOTOGR. 2. Tétrade. Une spore à gauche s'est détachée. On aperçoit les lamelles. Mine „Florentyna“ gisement „Heinzmann“, éch. 3.
- PHOTOGR. 3. Spore provenant d'une pentade. Mine „Wujek“, gisement „Fanny“, éch. 9.
- PHOTOGR. 4. Spore provenant d'une pentade. Mine „Saturn“, gisement „Karolina“, éch. 3.
- PHOTOGR. 5. Spore provenant d'une pentade. Lamelles rappelant la forme d'un H. Mine „Grodziec II“, gisement „Karolina“, éch. 3.
- PHOTOGR. 6. Spore provenant d'une pentade. Mine „Saturn“, gisement „Karolina“, éch. 3.
- PHOTOGR. 7. Spore provenant d'une hexade. Mine „Florentyna“, gisement „Gerhard“, éch. 4.
- PHOTOGR. 8. Tétrade de spores. Type 2 (Calamariacées). Mine „Radzionków“, gisement „Podkładowy“, éch. 3.
- PHOTOGR. 9. Tétrade incomplètement développée. Les prolongements sont à peine marqués. Mine „Saturn“, gisement „Karolina“, éch. 3.
- PHOTOGR. 10. Spore provenant d'une pentade. Surfaces de contact de dimensions inégales. Mine „Ferdynand“, gisement „Fanny“, éch. 1.







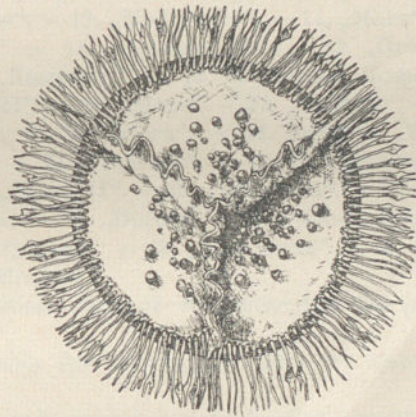
ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES  
COMITÉ DES PUBLICATIONS SILÉSIENNES — TRAVAUX GÉOLOGIQUES N° 3

JAN ZERNDT

# LES MÉGASPORES DU BASSIN HOUILLER POLONAIS

II<sup>ÈME</sup> PARTIE

(24 PLANCHES, 32 FIG. ET 50 TABLEAUX DANS LE TEXTE)



KRAKÓW 1937

NAKŁADEM POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI  
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNIACH GEBETHNERA I WOLFFA  
WARSZAWA — KRAKÓW — ŁÓDŹ — POZNAŃ — WILNO — ZAKOPANE



UNIVERSITÄT ZÜRICH  
FACHBEREICH HISTORIE

JAN ZERUDT

LES MÉGASTOPORES

DU BASSIN HOLLANDAIS

DEUXIÈME PARTIE

LA RÉGION DE LA MER DU NORD

1910

---

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego



# Les Mégaspores du Bassin Houiller Polonais

par

Jan Zerndt

## II<sup>ème</sup> partie. Le groupe marginal

### Sommaire

#### Introduction.

- I. Caractéristique des types de mégaspores se trouvant dans le groupe marginal du Bassin Houiller Polonais.
  - II. Description des mégaspores dans les mines:
    1. „Hoym“. — 2. „Ema“. — 3. „Roemer“. — 4. „Anna“. — 5. „Szarlota“. — 6. „Fryderyk“. — 7. „Matylda“. — 8. „Kleofas“. — 9. „Eminencja“. — 10. „Ferdynand“. — 11. „Giesche“. — 12. „Mysłowice“. — 13. „Modrzejów“. — 14. „Maks“. — 15. „Richter“. — 16. „Saturn“. — 17. „Renard“. — 18. „Grodziec II“. — 19. „Grodziec I“. — 20. „Paryż“. — 21. „Koszelew“. — 22. „Kazimierz“. — 23. Wojkowice Komorne. — 24. Klinkiemia près Gródek. — 25. „Lipno II“. — 26. „Mars“. — 27. „Victoria“. — 28. Sondage „Flora 54“. — 29. Sondage „Flora 41“. — 30. „Flora“. — 31. Sondage „Flora 65“. — 32. Strzyżowice „050“. — 33. „Solvay“. — 34. „Tadeusz“. — 35. Strzyżowice „F III“. — 36. „Antoni“. — 37. Stara Wieś. — 38. „Baśka II“. — 40. „Wiesława“. — 41. Minière près „Wiesława“. — 42. Minière près Grabocin. — 43. „Dorota“. — 44. Minières près „Dorota“. — 45. „Kmita“. — 46. „Mieszko“. — 47. „Krystyna“. — 48. „Katarzyna“. — 49. Minière près „Katarzyna“. — 50. Rączna, Miękinia, Mników.
  - III. Remarques sur la répartition verticale et horizontale des types particuliers des mégaspores.
  - IV. Caractéristique de l'ensemble des mégaspores dans les couches particulières du groupe marginal.
  - V. Essais de l'adaptation des mégaspores comme fossiles caractéristiques.
  - VI. Conclusions.
- Index bibliographique.

### Introduction

Le présent travail est la suite des recherches systématiques sur les Mégaspores du Bassin Houiller Polonais, tendant en premier lieu à expliquer la stratigraphie de notre carbonifère productif et embrasse toutes les couches abordables de la houille du groupe marginal de toutes les mines qui exploitent ces couches, de plus toute une série de puits miniers de crise, ainsi que des



affleurements. La méthode des recherches est toujours la même que celle de la première partie de mon travail, concernant les mégaspores du Bassin Houiller Polonais (17). J'ai commencé mes investigations par les couches anticlinales, comme présentant le moins de doutes sous le rapport stratigraphique. Ces recherches ont démontré une grande ressemblance mutuelle des associations des mégaspores de cette série de couches, ne découvrant qu'exceptionnellement le remplacement temporaire d'un groupe de mégaspores par un autre, ce qu'on peut expliquer, en admettant l'existence de deux genres de forêts carbonifériennes dans les limites des couches anticlinales. Comme résultat pratique des investigations, effectuées jusqu'aujourd'hui, il faut considérer le fait suivant: Sur la base d'un échantillon de quelques grammes de houille (même de schistes, en tant qu'ils contiennent des spores), pris dans n'importe quel endroit du Bassin Houiller Polonais, on peut définir sa provenance des couches anticlinales, ou bien du groupe marginal. Il est probable, qu'on peut définir aussi son appartenance aux couches superposées aux couches anticlinales.

On peut supposer aussi, qu'avec l'aide des mégaspores, on pourra établir le synchronisme du Bassin Houiller Polonais, avec les autres bassins houillers, du moment que leurs mégaspores auront été suffisamment étudiées dans la plus grande partie des couches (18).

Les investigations, mentionnées ci-dessus, ont été possibles, grâce à la bienveillance de Mr. le professeur Dr. Jean Nowak, Directeur de l'Institut Géologique à l'Université des Jagellons à Cracovie, où ce travail a été effectué. J'ai obtenu les moyens d'effectuer ces travaux, du Directeur Ladislas Żukowski, en sa qualité de rapporteur pour les questions des recherches dans la Direction de la „Unia Polskiego Przemysłu Węglowego“.

A ces Messieurs, j'offre mes remerciements bien profonds pour leur grande amabilité et leur aide. Non moins de reconnaissance est due de ma part aux administrateurs des mines et à leur personnel, qui tous m'ont permis d'obtenir les échantillons et m'y ont aidé.

## **I. Caractéristique des types particuliers des spores, apparaissant dans le groupe marginal du Bassin Houiller Polonais**

Dans les couches marginales décrites dans le présent travail, j'ai trouvé les spores des types 1, 2, 8, 33; 14, 38; 17, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 41; 7, 26, 27, 28, 34, 35, 36, 42, 43; 32, — de plus, quelques types représentés par des spécimens particuliers, qui — en partie, à cause de leur mauvais état de conservation, aussi bien par rapport à leur petite quantité — ne sont pas pris en considération dans les tableaux.

Comme, de même dans le texte, que dans les tableaux, j'emploierai souvent les chiffres des types des spores, je présente, dans le but de faciliter l'orientation, la spécification des noms des espèces de mégaspores — noms, dont je me sers, et aussi la numération des types des spores, qui y correspondent.







Genus *Triletes* Reinsch1. *Laevigati*

Type 1. *Triletes giganteus* Zerndt. Spores du *Lepidostrobus maior* Brogn.

Les spores du type 1, *Triletes giganteus*, ont été décrites plusieurs fois (12, 16, 10). Dernièrement, Wichser aussi les a décrit, comme provenant du bassin de Westphalie, et il y a trouvé des spécimens, qui atteignent 9 mm. Par contre, il n'a pas reconnu que le genre décrit par lui-même, *Sporites rugosus* Loose, est identique à *Tr. giganteus*. L'appartenance de *Tril. gig.* à *Lepidostrobus maior* a été reconnue par T. Bocheński (3), et les spores, qu'il avait examinées, atteignaient 11.5 mm de longueur.

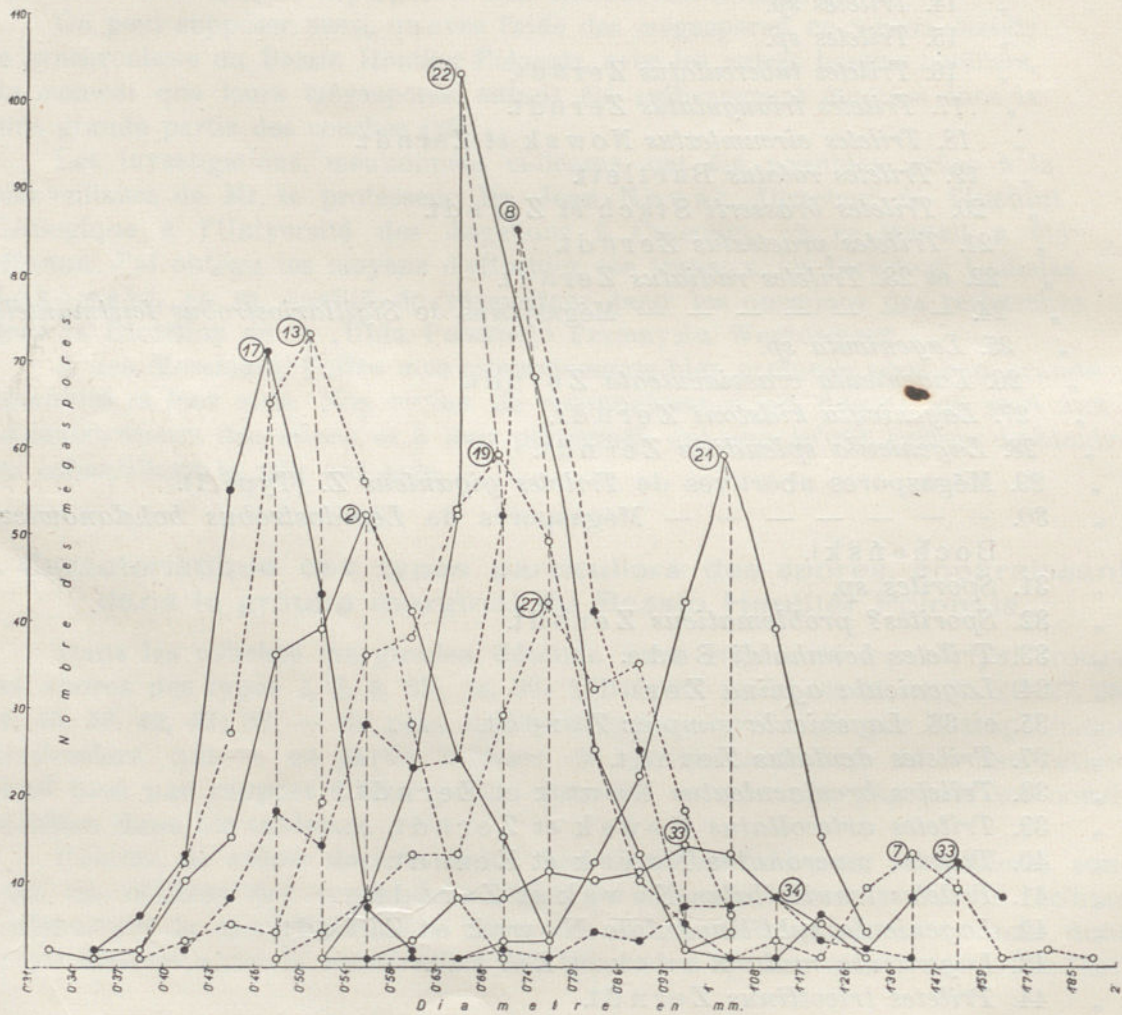


Fig. 1. Diagramme de la variabilité du diamètre des mégaspores. Les numéros en cercle montrent les numéros des types des mégaspores.



## Type 2. Les spores des Calamariacées

Les spores des Calamariacées ont été décrites aussi plusieurs fois (6, 16), cependant, il n'a pas été possible jusqu'aujourd'hui de présenter une caractéristique, qui permettrait d'identifier les spores isolées, avec les espèces particulières des Calamariacées.

Quoiqu'il soit presque certain que les spores, type 2, examinées ici, n'appartiennent pas à une seule, mais à plusieurs espèces de Calamites, je présente leur diamètre (fig. 1). Dans la couche „F III b“ mine „Dorota“, sur 232 spécimens mesurés, le plus grand comptait 800  $\mu$ , le plus petit 352  $\mu$ ; on rencontrait le plus fréquemment des spores de 560  $\mu$  de diamètre.

Dans la couche Podreden 0'20, mine „Paryż“, les plus grandes spores du type 2, avaient le diamètre de 320  $\mu$  – 753  $\mu$ , le plus fréquemment 512  $\mu$ , sur 250 spécimens mesurés.

Le nombre des spores germés atteignait dans la mine „Dorota“ 55 sur 294 spécimens examinés, donc près de 19%.

## Type 8. *Triletes fulgens* n. sp.

Fig. 2<sup>1</sup>. Planche 1, photos 1–9

J'ai déjà brièvement décrit et illustré les spores du type 8, *Triletes fulgens* (13). Ayant obtenu à présent un matériel plus abondant, je puis présenter une caractéristique plus précise de ces spores. Leur diamètre varie, comme le démontre le diagramme fig. 1, n° 8, de 402–933  $\mu$ , la moyenne arithmétique est 686.5  $\mu$  (232 spécimens).

Les lamelles Y sont longues de 160  $\mu$  jusqu'à 340  $\mu$ , leur hauteur varie de 48  $\mu$  à 80  $\mu$ , et leur épaisseur est de 30  $\mu$  environ. Leur proéminence atteint jusqu'à 35  $\mu$  à 90  $\mu$  à la base, et la hauteur 35  $\mu$  à 62  $\mu$ . L'épaisseur de l'egzospore est de 20  $\mu$  environ.

Le nombre des spores germées présente sur 530 spécimens 27.2%. Parmi les spores du type 8, on a trouvé aussi un échantillon, possédant 4 lamelles rayonnantes, donc, appartenant à une pentade (planche 1, photo 4). Pour cause de leur lueur grasseuse, caractéristique, j'ai donné à ces spores le nom de spores luisantes.

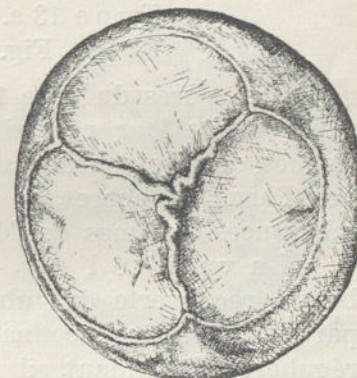


Fig. 2.

## Type 33. *Triletes bennholdi* Bode

Fig. 3. Planche 2, photos 1–6

Les spores du type 33, *Sporites bennholdi* Bode démontrent une certaine ressemblance aux plus grandes spores du type 1, cependant, elles sont remarquablement longues, à l'état aplati, ovales. Leur plus long diamètre atteint de 1095  $\mu$ , jusqu'à 1922  $\mu$ ; leur moyenne est de 1562  $\mu$  sur 24 spécimens. Les di-

<sup>1</sup> Les dessins des mégaspores ont été exécutés par M. J. Hartwich.





Fig. 3.

mensions de leur plus grande largeur varient de 660  $\mu$  jusqu'à 1312  $\mu$ , et la moyenne de 26 spécimens 966  $\mu$ .

Les lamelles Y sont, de même que dans les spores du type 1, très courtes, en comparaison avec la longueur des spores, notamment, elles mesurent environ 145  $\mu$ . Leurs bouts sont liés par des lamelles arquées à courbure remarquable et leur plus grand éloignement du sommet de la spore atteint 113  $\mu$ , jusqu'à 161  $\mu$ . La largeur et la hauteur des deux genres de lamelles est menue, notamment, la largeur varie de 8–18  $\mu$ , et la hauteur varie de près de 14  $\mu$ . Sur le sommet des spores, les lamelles Y sont plus hautes et atteignent jusqu'à 30  $\mu$ . Par contre, l'égzospore diffère du type 1, par une structure beaucoup plus uniforme. On ne voit pas la structure fibreuse, et son épaisseur dans diverses parties des spores est de même plus ou moins uniforme et atteint 10–15  $\mu$  environ.

## 2. Apiculati

Type 13 a. *Triletes tenuispinosus* v. *brevispinosa*  
Fig. 4 et 5. Planche 3, photos 2–7

Les spores du type 13 a ressemblent en principe aux spores du type 13, mais comme leur répartition est probablement limitée aux couches plus anciennes que les couches anticlinales, je leur donne un nom spécifique, particulier. Parmi ces spores, on peut distinguer encore deux variétés: la I, celle à protubérances minimales de l'égzospore et la II à plus grandes protubérances.

La variété I (fig. 4; planche 3, photo 1, 2, 5–7), possède une surface basale recouverte de tubercules tuberculeux dans lesquels il est, pour la plupart, difficile de reconnaître les appendices à forme régulière. Cependant, il est possible de distinguer çà et là, leur forme ressemblant à de menues épines. La longueur de ces appendices présente le plus souvent 6  $\mu$  et la largeur 4  $\mu$ . De même, le reste de la surface des spores — donc, les surfaces pyramidales et les lamelles sont couvertes par les mêmes inégalités, mais à dimensions beaucoup plus petites.

Le diamètre des spores est de 435  $\mu$  jusqu'à 644  $\mu$ ; les plus fréquentes sont les spores à diamètre de 520  $\mu$  (diagramme fig. 1, n° 13). Les lamelles Y se font voir distinctement. Leur hauteur dans la partie médiane environ 40  $\mu$ ; dans la partie apicale, elle présente une proéminence en forme de languette (planche 3, photo 1, 5) à hauteur de 64  $\mu$ , jusqu'à 177  $\mu$ , le plus fréquemment 113  $\mu$ ; sa largeur à la base est

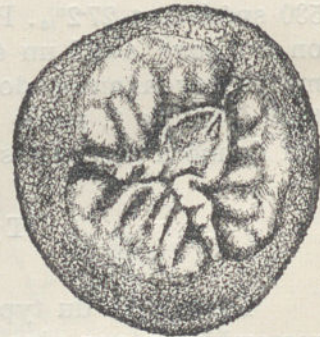


Fig. 4.



à peu près la même et à l'intérieur de cette élévation est située une cellule vide. La longueur de la lamelle Y est  $130\ \mu$ — $240\ \mu$ , le plus souvent  $177\ \mu$ . Le trait caractéristique de ces spores, c'est la manière du froncement des surfaces pyramidales — quoique je considère ce trait comme secondaire — froncement, formé au cours de l'aplatissement de la spore. Sur les surfaces pyramidales, on voit toujours des grossissements plissés et, parfois, on peut apercevoir des formes régulières. Notamment, ces plis forment quelques arcs, le plus souvent 4—5, qui, par leur courbure, sont tournés dans la direction apicale de la spore, et vers les lamelles arquées, par leurs bouts libres. De plus, l'arrangement divers de ces plis permet de différencier deux groupes. Dans le premier groupe, les plis des spores sont disposés de telle sorte, qu'à la partie médiane de la lamelle arquée, touchant les bouts du plus petit pli et les plis ultérieurs, successivement plus grands, sont placés au-dessus de celui-ci de telle sorte que leurs rameaux sont parallèles aux lamelles Y. Dans le second groupe, ces plis se trouvent côte à côte et le plus grand d'entre eux touche à la partie médiane de la lamelle arquée avec leurs bouts isolés, et les plis ultérieurs plus petits y touchent des deux côtés de telle sorte, que les plus petits se trouvent dans les angles formés par le contact des lamelles arquées avec les lamelles Y. La largeur de ces plis atteint le plus fréquemment  $40\ \mu$  environ, l'épaisseur de l'egzospore environ  $12\ \mu$ .

La variété II (fig. 5; planche 3, photo 3 et 4), diffère de la première, uniquement par ses appendices comparativement grands. Ces appendices couvrent toute la surface basale des spores. Elles sont tellement compactes, que fort souvent elles se réunissent aux appendices voisins. Les appendices particuliers à forme d'épines, larges de  $36$ — $96\ \mu$ , à épaisseur, diminuant faiblement vers leur bout, sont, dans leur partie médiane, larges de  $12\ \mu$  environ.

Par ces individus, possédant des appendices à forme d'épines, les spores du type 13 a ressemblent beaucoup à celles du type 13. Cependant, les spores du dernier type ne possèdent pas, en général, des épines tellement serrées, de sorte que les appendices particuliers ne se réunissent point. Une remarque encore:

les surfaces pyramidales de la seconde variété du type 13 a, sont froncées de même que celles de la première variété.

Malgré une aussi grande différence dans le développement des appendices dans la variété I et II du type 13 a, je suppose que ces deux variétés appartiennent à une seule espèce, puisqu'il arrive parfois, que parmi les appendices de la variété I, en général, irréguliers, on remarque des appendices isolés en forme d'épines, apparaissant avec une si grande abondance dans la variété II.

Les spores de la I variété du type 13 a, apparaissent sans comparaison plus abondamment que les spores de la variété II.

Il me semble, qu'il s'agit ici d'une transformation des spores. Je considère comme plus primitive la variété I du type 13 a, avec des appendices tuberculeux sur l'egzospore. Sporadiquement, on trouve parmi celles-là, la variété II

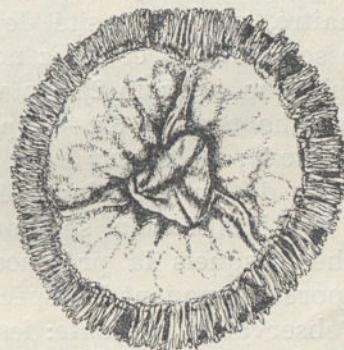


Fig. 5.



avec des appendices épineux, très compacts et réunis les uns aux autres. A partir de la base des couches anticlinales aux couches plus jeunes ces spores sont remplacées par les spores du type 13, à appendices épineux, disposés plus librement que ceux du type 13 a, dépourvus de plis réguliers sur les surfaces pyramidales.

Type 38. *Triletes breviaculeatus* Nowak et Zerndt

Planche 4, photos 1—2

Au type 38, *Triletes breviaculeatus* appartiennent les grandes spores à diamètre de  $1954\ \mu$ — $2180\ \mu$ , mais, en même temps à petits appendices, parfois si peu nombreux, que pendant la première ségrégation, il semblait que ces spores ne possèdent pas d'appendices et qu'elles appartiennent à l'espèce *Triletes primus* Kidston (mon type 10). Si nous omettons les appendices, nous verrons que les autres caractères des spores du type 38 ressemblent beaucoup à ceux du type 10. Ainsi, les lamelles Y sont peu élevées et les lamelles arquées sont pour la plupart si faiblement marquées, que l'on peut à peine les apercevoir, çà et là. La longueur des lamelles Y est de  $405\ \mu$ — $800\ \mu$ , et la largeur environ  $50\ \mu$ . Ces lamelles sont ouvertes plus ou moins à la moitié de leur longueur et les fentes de déhiscence ont la même longueur. Ensuite, l'egzospore se fend généralement le long des lamelles Y. L'élévation apicale est de  $40\ \mu$ — $105\ \mu$ , haute de  $48\ \mu$ — $72\ \mu$ , large à la base.

L'épaisseur de l'egzospore varie de  $12\ \mu$  à  $24\ \mu$ . Les prolongements sont pour la plupart si faiblement marqués, qu'il est, en général, impossible de les reconnaître, vu la rugosité de l'egzospore (planche 4, photo 1). Ils sont rarement assez distincts et assez nombreux, comme par ex. sur l'exemplaire de „Dorota“ (planche 4, photo 2). On voit, alors, que ces appendices ont la forme d'un cône, à la hauteur de  $6\ \mu$ — $12\ \mu$ , comme le montre le spécimen de „Dorota“ (planche 4, photo 2); la largeur de la base est de  $15\ \mu$ — $24\ \mu$ . Dans d'autres cas, on aperçoit avec difficulté quelques épines sur la circonférence de la spore.

L'affirmation, soutenant que — malgré la similitude de certains spécimens, chez lesquels la présence des appendices n'a pu être constatée — parmi ces spores manquent les spécimens du type 10 — cette affirmation est soutenue par l'observation suivante: les spores du type 10 apparaissent uniquement dans la partie supérieure du groupe synclinal, par contre, je n'ai point vu de spores du type 10 sur aucun échantillon des couches anticlinales, bien qu'elles aient été examinées dans toutes les mines accessibles de ce groupe sur toute l'étendue du Bassin Houiller Polonais.

Sur les tableaux, on voit ces spores dans la rubrique du type 14.

### 3. Zonales

Type 19. *Triletes rotatus* Bartlett

Fig. 6. Planches 6—10

Les spores du type 19, *Triletes rotatus*, caractéristiques pour le groupe marginal, ont été déjà assez amplement décrites (1, 13, 10).

Les descriptions, publiées jusqu'à présent, peuvent être complétées encore par une caractéristique plus exacte des bords extérieurs de la fraise des spores,



Sous ce rapport, on peut remarquer des différences parmi les spores de ce type, et il est possible, qu'en s'appuyant principalement sur le développement de ces bouts de la fraise, on devrait distinguer plusieurs variétés de spores. Une de ces variétés, c'est *Triletes rotatus* Bartlett, décrite par le même auteur (1). Ces spores se distinguent par le bord de la fraise pourvu d'appendices à forme de cône presque cylindrique.

Des spores pareilles se trouvent également dans le matériel examiné; l'une d'entre elles est présentée sur la planche 7, photo 3. Néanmoins, le bord extérieur de la fraise est souvent tout différemment développé, denticulé. Ces denticules sont formés par les bouts des fraises, à peu près triangulaires et leurs bases se touchent mutuellement (planche 6, photo 3). En présence de la grande sphère de variabilité établie parmi les autres types de spores, il se peut que les deux groupes de spores doivent être reconnus, non comme des espèces particulières, mais comme des variétés de la même espèce, et voilà pourquoi, je laisse à la première variété du type 19, le nom spécifique, *Triletes rotatus* Bartlett, et à la seconde, *Triletes rotatus*, var. *denticulata*.

Les résultats des mesurages inclinent l'auteur à cette affirmation. Dans le groupe I, à bord épineux, le diamètre des spores de la couche Podreden, dans la mine „Kazimierz“, atteignait  $504\ \mu - 780\ \mu$ . La moyenne de 31 spécimens est de  $592\ \mu$ . La longueur des lamelles Y est de  $252\ \mu - 516\ \mu$ , la hauteur environ  $50\ \mu$  et l'épaisseur  $12\ \mu - 36\ \mu$ . La largeur de la

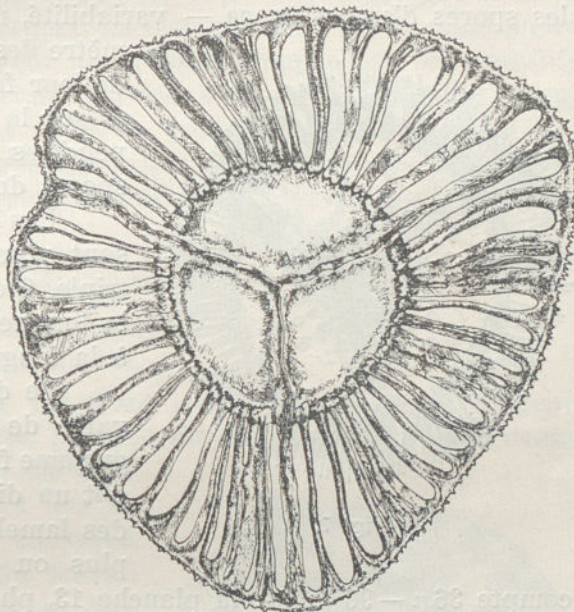


Fig. 6.

fraise varie de  $204\ \mu - 444\ \mu$  (30 spécimens). Les protubérances épineuses, au bord de la fraise, ont la longueur de  $12\ \mu - 60\ \mu$ , le plus souvent  $30\ \mu$  environ (45 mesurages) et leur largeur s'élève le plus fréquemment à  $10\ \mu$  environ.

Dans le groupe II, à bord denticulé, le diamètre des spores de cet échantillon, atteint  $444\ \mu - 840\ \mu$  (52 spécimens). La lamelle Y mesurait  $180\ \mu - 480\ \mu$  de longueur (30 spécimens); sa hauteur est de  $24\ \mu - 72\ \mu$ , son épaisseur  $12\ \mu - 48\ \mu$ ; la largeur de la fraise  $144\ \mu - 504\ \mu$ . Les denticules de la fraise étaient larges de  $8\ \mu - 48\ \mu$ .

Le diamètre des spores du type 19, de la mine à Filipowice, atteignait  $419\ \mu - 998\ \mu$  (298 spécimens. Diagramme fig. 1).

Comme il en résulte, les dimensions des deux groupes de spores sont pareilles en principe. Si nous ajoutons que, parfois les appendices de ces spécimens deviennent plus larges à la base — de sorte qu'elles forment un passage



aux „denticules“ du second groupe — il devient probable que les deux variétés appartiennent à la même espèce.

Type 22. *Triletes radiatus* n. sp.

Fig. 7. Planche 13, photos 1—5

En décrivant en 1931 (13), les spores du type 22, je fus enclin à différencier deux types sur la base de la différence remarquable dans le développement des appendices. Pourtant, aujourd'hui, je désigne les spores, jadis déterminées par moi comme type 22 et 23 d'une seule espèce et je leur laisse le chiffre 22, et leur donne le nom spécifique, *Triletes radiatus*. C'est pourquoi, sur les tableaux joints à la dissertation précédente (16), j'ai omis le type 23. Je me suis appuyé sur la grande variabilité, démontrée plus d'une fois dans les spores d'autres types — variabilité, non seulement des dimensions du diamètre des spores — mais aussi sur la variabilité de leur forme, des dimensions des appendices et sur la variabilité du développement des appendices, constatée bien des fois, parmi les spores du type 22.

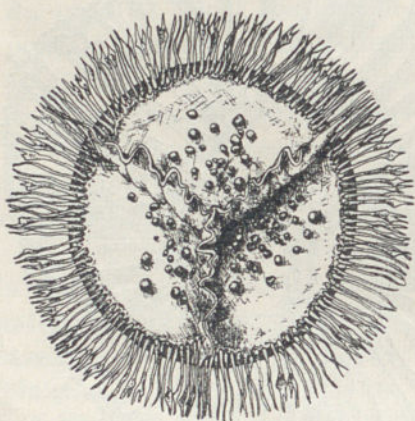


Fig. 7.

Les spores du type 22 à épines plus fines, sont pour la plupart aplaties le long de l'axe triple. C'est pourquoi, on voit distinctement, que la longueur des lamelles Y est à peu près égale à la longueur du rayon de la spore.

Le diamètre des spores à épines plus fines varie de  $504\ \mu$ — $1032\ \mu$  (300 mesurages. Diagramme fig. 1, n° 22). Les spores plus fréquentes ont un diamètre de  $800\ \mu$  environ. La longueur des lamelles est de  $264\ \mu$ — $438\ \mu$ , leur hauteur, plus ou moins égale sur toute la longueur,

compte  $36\ \mu$ — $96\ \mu$ . Sur la planche 13, photographie 3, on voit du côté gauche, que les deux moitiés des lamelles Y sont également écartées sur toute leur longueur.

Les appendices se trouvent sur la circonférence de la spore aplatie et occupent une zone large de  $36\ \mu$ — $108\ \mu$ . Ils sont cylindriques et, dans certains cas, légèrement grossis à leurs bouts en forme de massue (planche 13, photo 2). Dans d'autres cas, ils sont pointus (planche 13, photo 1) et parfois, disposés assez librement, de sorte que la distance entre les appendices voisins est de  $12\ \mu$ — $24\ \mu$ . Sur d'autres spécimens voisins, les appendices sont en contact et se fondent sur presque toute leur longueur, cependant leurs bouts demeurent isolées, ce qui fait, qu'on a l'impression d'une bifurcation des appendices. On trouve aussi des formes à bouts divisés sur 2, plus rarement sur 3 rameaux. La longueur des appendices varie de  $48\ \mu$ — $180\ \mu$ , leur largeur dans la partie médiane est de  $6\ \mu$ — $24\ \mu$ . En outre, la surface inférieure de la spore est, par principe, dépourvue de protubérances, mais sporadiquement, il est possible de les considérer comme des débris de celles-là, ce qu'on voit sur la planche 13, photo 4, qui présente une tétrade de ces spores. Les protubé-



rances, qui apparaissent sur les surfaces pyramidales sont semi-globule-formes, fortement luisantes, transparentes, à éclat vitreux. On voit donc sur la planche 13, photo 3 — qui représentent deux individus encore joints de la tétrade, les protubérances de la surface pyramidale formées également, encore avant que la tétrade ne se soit divisée en individus particuliers.

L'épaisseur de l'egzospore des spores à épines plus épaisses atteint  $12\ \mu$  —  $36\ \mu$ . Le diamètre des tubercules sur les surfaces est de  $12\ \mu$  —  $24\ \mu$ .

La variété à protubérances plus grosses, présente les dimensions suivantes: le diamètre des spores varie de  $612\ \mu$  —  $1092\ \mu$  (300 mesurages). Les lamelles Y sont longues de  $300\ \mu$  —  $468\ \mu$  (49 spécimens) et larges de  $12\ \mu$  —  $48\ \mu$  (48 mesurages); leur hauteur est de  $48\ \mu$  —  $144\ \mu$  (25 mesurages). Les protubérances sont longues de  $54\ \mu$  —  $156\ \mu$  (50 mesurages), larges de  $12\ \mu$  —  $52\ \mu$  à la base et dans la partie médiane  $12\ \mu$  —  $32\ \mu$  (46 mesurages). La distance entre les protubérances voisines oscille de  $12\ \mu$  —  $84\ \mu$ , la largeur de la zone occupée par les protubérances, est de  $24\ \mu$  —  $120\ \mu$ . Les tubercules sur les surfaces pyramidales mesurent  $12\ \mu$  —  $36\ \mu$  de diamètre. Comme nous le voyons, les autres traits qui caractérisent les deux variétés différenciées, outre les dimensions des appendices, sont imperceptibles. Par conséquent, les deux variétés doivent être attribuées à une seule espèce.

#### Genus *Lagenicula* Kidston

Type 7. *Lagenicula angulata* n. sp.

Fig. 8. Planches 14, 15

Dans mon travail antérieur (13), j'ai placé les spores du type 7, *Lagenicula angulata*, dans le groupe *Triletes*, puisque en me basant sur des exemplaires peu nombreux, je n'ai pas pu me faire une idée plus exacte de la structure des lamelles Y. Sur l'exemplaire le mieux conservé, présenté sur la photo 7, planche 3 du travail cité, la hauteur de la lamelle Y semblait être plus ou moins uniforme.

Présentement, après avoir examiné de nouveau un plus grand nombre de spécimens de ce type, je me suis convaincu, que ces spores doivent être placées dans le groupe *Lagenicula*. Les lamelles Y démontrent le développement caractéristique pour ce groupe, comme on le voit parfaitement sur les spécimens aplatis, planche 14, photos 1, 5; les exemplaires, planche 15, photos 2, 3, possèdent, notamment, une proéminence comparativement grande. La hauteur de la proéminence atteint jusqu'à  $193\ \mu$  —  $483\ \mu$ , et la longueur du bord de la proéminence est de  $483\ \mu$  —  $805\ \mu$ . Il est probable, que cette proéminence contenait une chambre réceptive, car les spores ouvertes de ce type ont toujours les deux moitiés des lamelles Y écartées sur toute la longueur, et je n'ai jamais vu de spécimen partiellement ouvert, qui aurait dans sa partie apicale les moitiés des lamelles encore jointes.

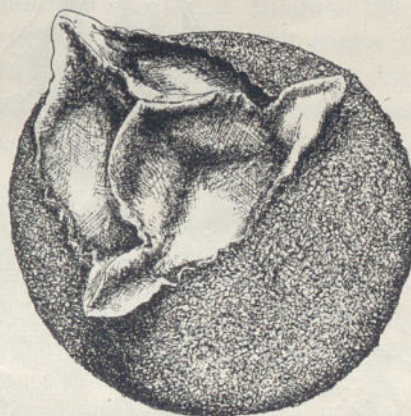


Fig. 8.



Aux endroits, où les lamelles Y sont en contact avec les lamelles arquées, apparaissent d'assez grandes élévations de forme plus ou moins pyramidale, à hauteur de  $193\ \mu - 338\ \mu$ ; leur largeur est à la base de  $97\ \mu$  à  $257\ \mu$ .

La surface inférieure de la spore est toute couverte d'appendices tuberculeux, en général, peu réguliers; par ci, par là, on y aperçoit la forme de petits cônes de  $6\ \mu - 24\ \mu$  de hauteur (planche 15, photo 2). Cependant, ces appendices sont souvent très petits, à peine visibles avec un agrandissement de  $50\times$ . Les surfaces pyramidales avec leurs lamelles sont couvertes aussi d'appendices, étroitement serrés, mais beaucoup plus petits.

Le diamètre transversal des spores du type 7, voyez le diagramme fig. 1, n° 7, atteint  $966\ \mu - 1530\ \mu$ , (42 mesurages), et la longueur de la spore, mesurée sur les spécimens aplatis latéralement à partir du sommet jusqu'à la base, varie de  $1047\ \mu - 1819\ \mu$  (42 mesurages). La longueur de la lamelle Y est de  $547\ \mu - 886\ \mu$ . Plus ou moins, à un troisième de la distance du contact des lamelles arquées avec les lamelles Y ces dernières s'abaissent remarquablement, de sorte que la courbure de la lamelle, se forme en s'élevant jusqu'à  $97\ \mu - 257\ \mu$ . Les lamelles arquées démontrent l'épaisseur de  $8\ \mu - 48\ \mu$ , et la hauteur dans la partie médiane est de  $48\ \mu - 177\ \mu$ .

Type 26 A. *Lagenicula crassiaculeata* n. sp.

Fig. 9.

A *Lagenicula crassiaculeata* appartiennent les spores décrites et photographiées comme type 26, en 1931 (13) et 1936 (17), placées aussi dans les tableaux en 1936 (17). Et, comme je l'ai

remarqué, les spores *Lagenicula horrida* n'y appartiennent point; ces spores furent déterminées comme type 26, dans mon travail de 1934 (16).

Afin d'éviter un malentendu, je donne au type, que je décris présentement, le nom de *Lagenicula crassiaculeata*, numéro du type 26 A.

Comparativement aux spores du type 27, ces spores sont un peu plus grandes. Leurs dimensions longitudinales varient de  $1030\ \mu - 2051\ \mu$ , les dimensions transversales de  $805\ \mu - 1890\ \mu$ . La proéminence apicale est comparativement grande et sa longueur mesure de  $360\ \mu - 780\ \mu$ , la plus grande largeur est de  $240\ \mu - 560\ \mu$ . La surface basale de la spore est couverte de prolongements épineux de deux genres. Les uns sont grands à base large. Leur longueur varie de  $84\ \mu - 360\ \mu$ , leur largeur à la base

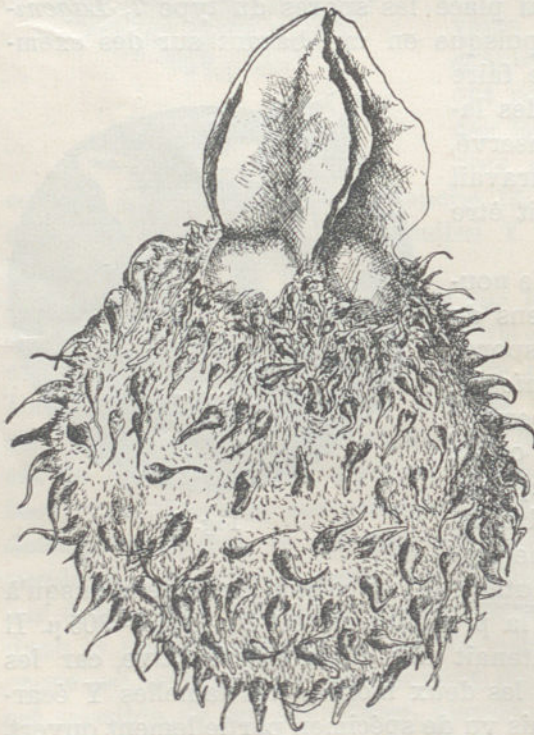


Fig. 9.



est de  $36\ \mu - 144\ \mu$ ; ils sont aiguës à leurs extrémités. Ces appendices sont disposés assez librement, et les espaces qui les séparent sont occupées par des petites protubérances fort nombreuses, qui mesurent de  $9\ \mu - 48\ \mu$  de longueur, et de  $6\ \mu - 18\ \mu$  de largeur à la base. Les surfaces de contact sont comparativement petites, de sorte que la distance entre le centre de leur périphérie arquée et la base de l'élévation atteint  $240\ \mu - 528\ \mu$ .

L'épaisseur de l'egzospore est de  $48\ \mu$  environ.

Type 28. *Lagenicula splendida* n. sp.  
Planches 18—20

Deux spores du type 28 ont été reproduites jadis (13, planche 10, photos 36, 37). Elles se distinguent, avant tout, par la proéminence apicale qui diffère très distinctement du reste de la spore, comme on le voit sur la planche 19, photos 1—5. Cette élévation ressemble par sa forme à une pyramide coupée à la base. Sa hauteur, mesurée sur les spécimens aplatis latéralement, atteint  $145\ \mu - 483\ \mu$ , et sa largeur de sa base est de  $257\ \mu - 592\ \mu$ . A l'intérieur de l'élévation se trouve une cellule aérienne, séparée de la partie principale de la spore qui contenait le protoplasme. C'est visible sur le spécimen présenté sur la planche 20, photo 4, où l'on voit la surface intérieure de la partie apicale de la spore. On voit distinctement les fentes de la déhiscence sur les endroits, correspondant aux lamelles Y, couvertes par le *mésosporium*, resté ici sous la forme d'un disque et séparant tout à fait la cellule principale de la cellule aérienne.

Le *mésosporium* est fort mince, pendant que l'egzospore démontre l'épaisseur de  $48\ \mu - 65\ \mu$ , et dans le voisinage des lamelles, il atteint jusqu'à  $115\ \mu$ .

La surface basale de l'egzospore est couverte d'appendices en forme de globules qui se produisent lorsqu'une goutte d'un liquide fort épais, ou bien d'une suspension gluante, tombe d'une petite distance. Très souvent ces appendices ont à la surface des gouttelettes minimes, comme on le voit distinctement sur la planche 18, photo 2. La largeur de ces gouttelettes atteint  $16\ \mu - 97\ \mu$ , la hauteur  $16\ \mu - 50\ \mu$ .

Ces appendices sont disposés irrégulièrement sur toute la surface, cependant, de manière assez égale, le plus librement sur la partie médiane de la surface, et à plus grande densité dans le voisinage des arcs, qui séparent cette surface des surfaces pyramidales. Ces protubérances sont en général plus foncées que le reste de la surface de la spore.

Les surfaces pyramidales sont également couvertes de nombreux appendices, mais, très abaissés, atteignant le diamètre de  $8\ \mu - 32\ \mu$  et à la forme d'un demi-globe.

Les lamelles Y sont comparativement peu élevées et mesurent environ  $55\ \mu$  de hauteur et leur largeur oscille de  $30\ \mu - 60\ \mu$ . Ces lamelles s'élèvent à la proéminence apicale et, là aussi, sont distinctement visibles. Leur longueur atteint  $480\ \mu - 886\ \mu$ .

Comme on le sait, le long des lamelles Y, les mégaspores s'ouvrent au temps de la germination. Dans le type 28, ce processus commence par l'écar-



tement des moitiés des lamelles Y, au-delà de la proéminence, ce que présente la planche 18, photo 3. Alors, le sommet de la spore est encore joint. Donc, chez ces spores, la cellule contenue dans la proéminence apicale ne pouvait servir à l'amoncellement des microspores, ainsi elle n'était point une chambre réceptive. Probablement, c'est là une cellule aérienne qui permet aux spores de flotter sur la surface de l'eau.

Type 34. *Lagenicula agnina* n. sp.  
Planches 21 et 22

A cause du développement caractéristique des appendices, la surface basale des spores du type 34, *Lagenicula agnina*, est semblable à la fourrure d'agneau (caracules). Les protubérances ne sont pas hautes ( $12\ \mu$  —  $24\ \mu$ ) et leur largeur atteint environ  $12\ \mu$  —  $70\ \mu$ ; leur forme est irrégulière, et elles sont serrées de telle sorte, qu'elles se réunissent et forment des froncements.

Sur les surfaces de contact, on voit, en général, des froncements en quantité de 1—7 (le plus souvent 4—5), dont la longueur atteint  $70\ \mu$  —  $177\ \mu$ , et la largeur de  $32\ \mu$  —  $64\ \mu$ .

La partie pyramidale des spores est assez petite, comparativement à la partie basale. Voilà pourquoi, la longueur des lamelles Y atteint environ  $\frac{1}{2}$  diamètre de la spore et vacille dans les limites de  $177\ \mu$  —  $435\ \mu$ . Les lamelles Y sont larges de  $113\ \mu$  —  $220\ \mu$ , et elles atteignent la hauteur de  $97\ \mu$  —  $260\ \mu$  dans la partie apicale (j'ai effectué les mesurages sur les spécimens aplatis latéralement). Aux endroits du contact des lamelles Y avec les lamelles arquées, des grossissements tuberculeux se sont formés (planche 21, photos 3 et 7), larges de  $97\ \mu$  —  $225\ \mu$  environ, et hautes de  $48\ \mu$  —  $160\ \mu$  environ. Tout près des tubercules, on voit — en premier lieu sur les spécimens aplatis latéralement — comme une échancrure de la lamelle Y, ce qu'on voit distinctement sur la planche 21, photo 5. Ce sont les délimitations de la proéminence. Les lamelles arquées ont la forme de cylindre, sont larges de  $32\ \mu$  —  $80\ \mu$  environ, et sont assez remarquablement courbées. L'épaisseur de l'egzospore est de  $24\ \mu$  —  $80\ \mu$ . Les spores sont de couleur brune-foncé, noirâtre. La longueur des spores varie de  $590\ \mu$  —  $1370\ \mu$ , la largeur de  $676\ \mu$  —  $1304\ \mu$  (40 spécimens), diagramme fig. 1, n° 34.

Type 35. *Lagenicula simplex* n. sp.  
Fig. 10

Au type 35, *Lagenicula simplex*, appartiennent les plus grandes spores du genre *Lagenicula* rencontrées jusqu'à présent. Leur diamètre transversal oscille entre 2.76 mm et 3.4 mm, s'abaisse rarement jusqu'à 1.1 mm; leur longueur mesurée sur les spécimens aplatis latéralement, atteint de 2.8 mm jusqu'à 2.95 mm, s'abaisse rarement jusqu'à 1.18 mm.

La surface de ces spores est luisante, faiblement vitreuse, à couleur rouge-brunâtre, lisse en principe, rugueuse, néanmoins couverte en beaucoup d'endroits de corpuscules en forme de gouttelettes à diamètre de  $16\ \mu$  —  $48\ \mu$ ; je ne les



considère point comme des protubérances de l'egzospore, puisque, en beaucoup d'endroits, on voit sur la surface de la spore des petites cavités à diamètre de  $32\ \mu - 60\ \mu$ , restées après le détachement de ces corpuscules. En outre, j'ai rencontré, parfois, ces corpuscules sur la surface médiane de l'egzospore, qui est ici de couleur jaune brunâtre et mat. L'épaisseur de l'egzospore atteint  $16\ \mu - 30\ \mu$ .

Les lamelles Y atteignent dans la partie apicale  $370\ \mu$  de hauteur et leur largeur à la base est de  $451\ \mu - 515\ \mu$ . La longueur des lamelles Y est de  $966\ \mu - 1288\ \mu$ . Elles forment une élévation, qui contient à l'intérieur une cellule aérienne à dimensions  $320\ \mu - 480\ \mu$ . La longueur de la fente de déhiscence atteint à l'extérieur  $480\ \mu$  environ. Dans le voisinage de la lamelle arquée, à l'endroit abaissé, la largeur de la lamelle Y est de  $80\ \mu$ . Les lamelles arquées à forme cylindrique ont plus ou moins la même largeur. Aux endroits, où les lamelles Y sont en contact avec les lamelles arquées, un nodule insensible se produit.

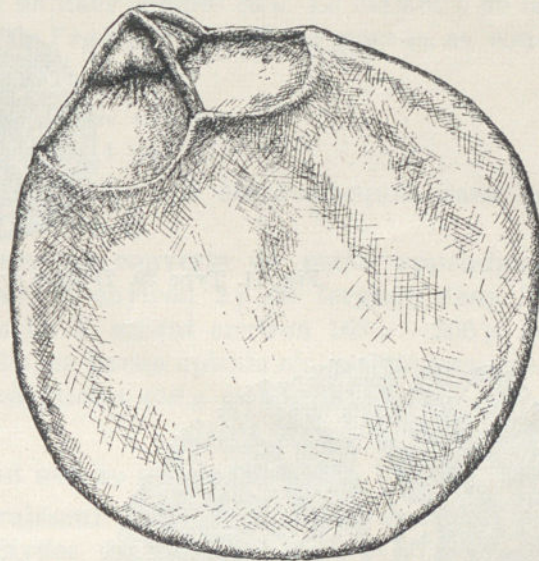


Fig. 10.

Type 36. *Langenicula simplex* var. *levis* n. var.  
Planche 23, photos 1—5

Le type 36 possède pareillement au type 35, une surface lisse, mais plus faiblement luisante et plus foncée. Il diffère du précédent, surtout, par ses dimensions. La longueur de la spore mesure  $750\ \mu - 1320\ \mu$ , la largeur est de  $660\ \mu - 1072\ \mu$ .

Les lamelles Y sont épaissies sur toute leur longueur, elles forment une élévation et atteignent  $338\ \mu - 420\ \mu$  de longueur,  $180\ \mu$  de largeur à la base et  $88\ \mu - 219\ \mu$  de hauteur apicale. Les lamelles arquées ont environ  $45\ \mu$  de largeur et  $15\ \mu$  environ de hauteur. Leurs nodules atteignent la hauteur de  $120\ \mu$  environ et  $180\ \mu$  de largeur. L'épaisseur de l'egzospore atteint  $64\ \mu$  environ.

Ce n'est point exclu, que les spores du type 35 et celles du type 36, appartiennent à une seule espèce.

\* \* \*



Les mégaspores des types 39—43 ont été décrites assez largement, il y a peu de temps (18).

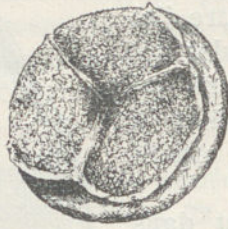


Fig. 11. Type 39. *Triletes artecollatus* Nowak et Zerndt.

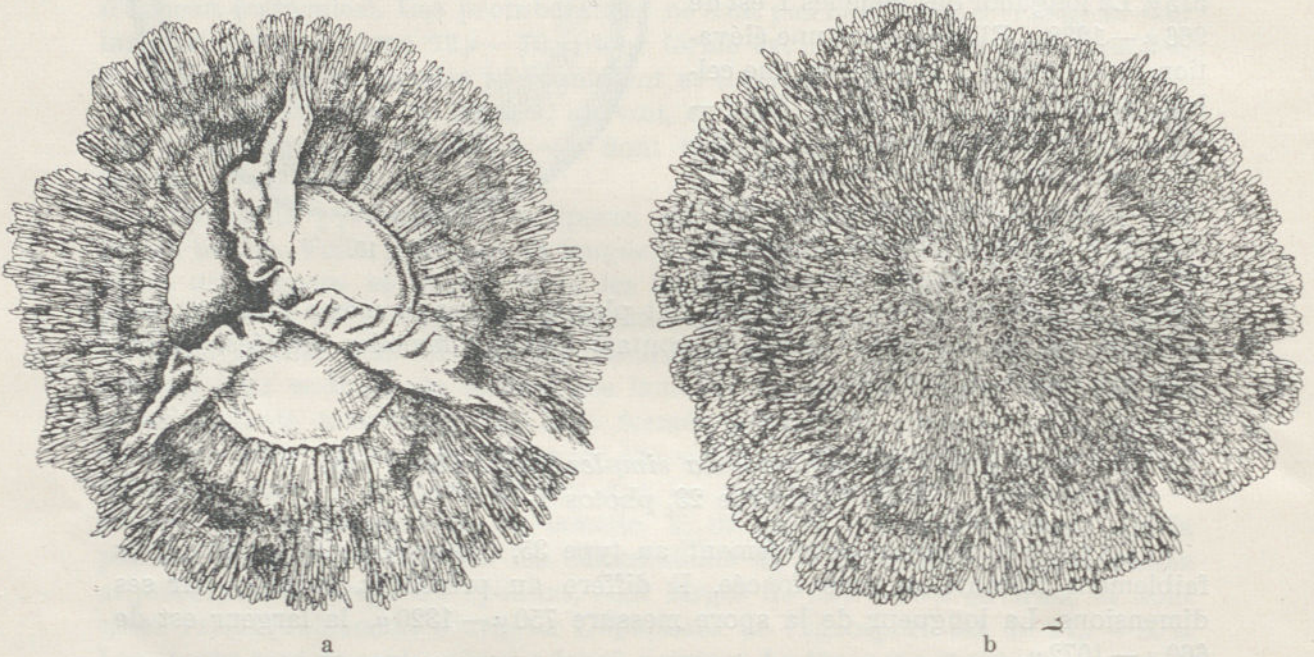


Fig. 12 a, b. Type 40. *Triletes mucronatus* Nowak et Zerndt.

Mégaspores à spécimens peu nombreux, qui ne sont pas présentés sur les tableaux

Outre les types décrits, apparaissent encore dans les couches marginales quelques espèces de spores à spécimens fort peu nombreux.

*Triletes* n. sp. (planche 24, photos 11 et 12), dont seulement un spécimen unique a été trouvé dans la mine „Eminencja“, veine 38. La surface basale de cette spore est inégale, à cause des élévations pareilles aux lamelles de l'égzospore, hautes de 24  $\mu$ . Sous ce rapport, la spore discutée ressemble à celle du type 17; cependant, la sculpture réticulaire est produite là-bas par le *périsporium* de la spore, — ici, par l'*exosporium*. Le long des places arquées, se désignent les élévations de l'égzospore, en forme de denticules hautes de 9  $\mu$ —24  $\mu$ , et larges à la base de 48  $\mu$ , environ. On les trouve sur les arcs



particuliers parmi les bouts des lamelles Y, au nombre de 6, 7, 6. Les lamelles Y se distinguent faiblement; leur longueur atteint environ  $192 \mu$  et leur largeur est — à la base — de  $12 \mu$ ; leur hauteur compte  $36 \mu$ . Le diamètre de la spore atteint  $492 \mu$  environ. L'épaisseur de l'egzospore n'est pas grande, sa couleur est brun foncé.

*Triletes parviapiculatus* n. sp.

Planche 24, photos 1—4

Deux spécimens de *Triletes parviapiculatus* ont été remarqués dans la mine „Szarłota“, veine „Agnieszka“, échantillon 2.

La surface inférieure de ces spores est couverte de petits appendices épineux, serrés, de  $5 \mu$ — $7 \mu$  de longueur et environ  $2 \mu$  de largeur dans la partie médiane. La longueur de la lamelle Y atteint environ  $168 \mu$ — $206 \mu$ , la largeur est de  $12 \mu$ — $24 \mu$  et la hauteur  $12 \mu$ ; sa partie apicale n'a pas été mesurée.

Le diamètre plus long de ces spores atteint  $456 \mu$  et  $468 \mu$ .

Spores qui n'appartiennent pas au genre *Triletes* (?)

Deux espèces de spores, qui apparaissent dans les couches bordières du Bassin Houiller Polonais, diffèrent des types décrits plus haut, par l'impossibilité de reconnaître la présence des lamelles Y. La partie apicale de ces spores, apparaissant dans un nombre restreint d'exemplaires, n'est pas assez distinctement visible; cependant, il est fort probable, que cette partie soit développée différemment et ne possède pas les lamelles Y. Ce n'était pas possible de vérifier, s'il n'y a qu'une seule lamelle. Comme on le voit sur les photographies de ces spores, presque toute la surface de leur egzospore est couverte de protubérances. Ces spores sont caractérisées par leur aplatissement insensible.

Parmi ces spores on peut distinguer deux espèces décrites là-dessous.

*Sporites* n. sp.

Planche 24, photos 13 et 14

*Sporites* n. sp. est couvert de tubercules en forme de cylindre, larges de  $48 \mu$ — $132 \mu$  et hautes de  $24 \mu$ — $36 \mu$ . Le plus grand diamètre de la spore atteint  $768 \mu$ . La couleur de la spore est rouge. Je n'ai trouvé qu'un seul spécimen de cette spore, près de „Klinkiernia“, à Gródek; elle est ouverte.

*Sporites echinospinosus* n. sp.

Planche 24, photos 5—10

J'ai trouvé 6 spécimens de *Sporites echinospinosus*. Ces spores se distinguent des précédentes par leurs appendices à forme de cône, longs de  $24 \mu$ — $60 \mu$ , larges à la base environ  $24 \mu$ — $72 \mu$ . La forme de ces spores ressemble à celle de l'haricot, pareillement à beaucoup de spores des fougères. C'est pourquoi, vues latéralement (planche 24, photos 5 et 6), elles démontrent la présence de petites incisions, correspondant à l'endroit de la germination des spores. En face nous voyons cette aréa assez distinctement (planche 24, photo 10), comme dépourvue d'appendices. La couleur des spores est gris-rouge, plus rarement gris-jaune. Aucune de ces spores n'était pas ouverte (n'a pas germé).



## II. Les mégaspores des mines particulières

En examinant les spores dans les couches anticlinales (16), la possibilité de différencier deux associations de spores a été établie: j'ai déterminé l'une d'elles, qui englobe les spores des types 2 et 18, comme association à *Calamites*, contrairement à la seconde association, possédant les spores des types 14 et 21, comme dépourvue de *Calamites*.

En étudiant les spores des échantillons du groupe marginal, je tâcherai de vérifier la possibilité de différencier dans ces couches aussi deux associations

de spores, et de déterminer, éventuellement, les types ultérieurs des spores, appartenant aux associations particulières.

Comme les investigations de Bocheński (3) l'ont démontré, le type 1 des spores appartient à *Lepidostrobus maior*; je donnerai à l'association dépourvue de *Calamites* le nom de l'association à *Lepidostrobus maior*.

La revue des spores des mines particulières prouve, que dans le groupe marginal on peut aussi différencier parfaitement deux associations de spores, nommées ici, association à *Calamites* et à *Lepidostrobus maior*.

A l'association à *Lepidostrobus maior*, appartiennent avant tout, les spores des types 1, 14, 17, 35, et à l'association à *Calamites*, semblent appartenir les types 2, 8, 33; 19, 20, 22; 34.

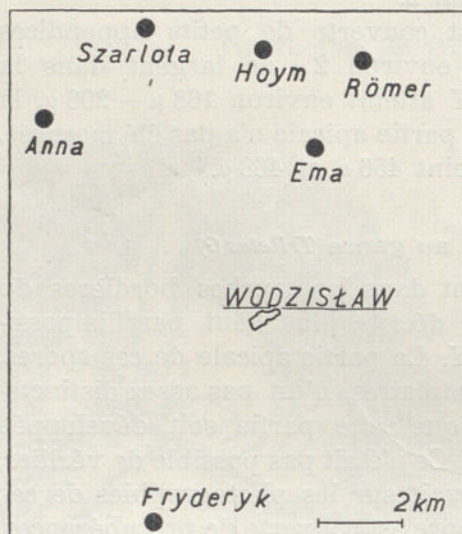


Fig. 13. La répartition des mines examinées de la région de Rybnik.

En décrivant les mégaspores des mines particulières, nous prendrons la direction de l'Ouest vers Nord-Est. Donc, nous commencerons par les environs de Rybnik.

### A. Mines aux environs de Rybnik

#### 1. Mine „Hoym“ (Tableau 1. Diagramme fig. 14)

Dans la mine „Hoym“, sont accessibles les couches du groupe marginal, situées le plus haut, dans la région de Rybnik. Dans l'association des spores, on remarque ici de grandes différences, comparativement aux couches anticlinales, surtout, lorsqu'il s'agit des relations quantitatives entre les types particuliers des spores. Ainsi, les spores du type 1, spores du *Lepidostrobus maior*, ont été trouvées dans la mine „Hoym“ dans presque tous les échantillons et, pour la plupart, quant à ce type de spores, en quantité remarquable, exprimée le plus souvent par des nombres à deux chiffres. Parfois, la quantité de ces spores atteint le nombre de 100. Par contre, les spores du type 2 (*Calamites*) ont, comparativement au type 1, une importance secondaire. Je les ai trouvées à peine dans la moitié des échantillons, et, en majeure partie, au nombre de quelques exemplaires à peine; uniquement, dans six cas, la quantité de ces spores sur-







couches anticlinales, ces spores se trouvaient uniquement dans la base de ce groupe des couches.

Le type 20, placé sur les tableaux, ensemble avec le type 18, apparaît dans la mine „Hoym“, dans toutes les veines, mais non pas dans tous les échantillons. Cela est probablement en rapport avec le fait, que, ici aussi, les associations des plantes l'une avec *Lepidostrobus maior*, et la seconde avec les *Calamites*, discernées pendant l'investigation des spores des couches anticlinales,

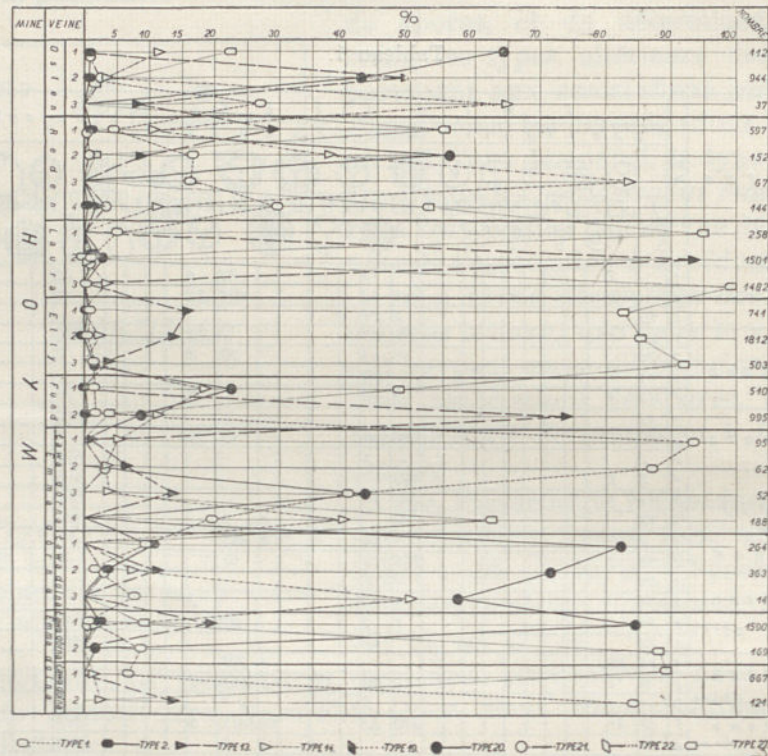


Fig. 14.

s'échangeaient mutuellement. Néanmoins, également ici, nous voyons que le type 20, représentant selon toute probabilité le type de *Lepidodendron*, apparaît en grande quantité là, où se fait remarquer la prépondérance des spores du type 2 (*Calamariaceae*); on le voit fort distinctement dans l'échantillon 1 du banc supérieur de la veine „Ema dolna“, dans les échantillons 1 et 2 du banc inférieur de „Ema górna“ ainsi que dans la veine „Osten“. Par contre, là, où le type 1 prédomine, nous ne voyons qu'un petit nombre de spores du type 20, ou bien elles manquent complètement. Cela a lieu, surtout, dans le banc inférieur de la veine „Ema dolna“, dans le banc supérieur de la veine „Ema górna“, dans la veine „Elly“; enfin dans les veines „Laura“ et „Reden“, dans leurs parties basales et dans leurs toits.

Les spores du type 21, apparaissent dans la mine „Hoym“, à peu près dans toutes les veines, mais, en petit nombre d'exemplaires, surtout en comparaison avec leur quantité remarquable dans les couches anticlinales.



Les spores du type 27 sont le plus fortement représentées dans la mine „Hoym“, elles s'y trouvent dans toutes les veines. Leur appartenance à l'association n'a encore pu être établie. Cependant, elles appartiennent plutôt à l'association à *Lepidostrobis maior*.

Sous le rapport du pourcentage (fig. 14) dans la mine „Hoym“, le type 27 se fait remarquer le plus fortement; sur 26 échantillons examinés, dans 10 cas, ce type a atteint plus de 50%; le type 20 présente aussi un fort pourcentage, en atteignant 50% dans 6 échantillons. Ensuite, succèdent le type 1 dans 3 cas, 13 A et 14 dans 2 cas, tandis que les types 2 et 21 n'atteignent nulle part 50%.

2. Mine „Ema“ (Tableau 2. Diagramme fig. 15)  
Veines I—III, niveau de 200 m; veines IV—XII, niveau de 400 m

Dans la mine „Ema“, nous trouvons les spores des types 1, 2, 8; 13 A, 14; 19, 20, 21; 27, et 35. Les spores du type 1, ont été trouvées dans presque tous les échantillons de la mine „Ema“, et en quantité remarquable pour ce type, car leur nombre s'exprime ici souvent par un nombre à deux chiffres, tandis que dans les couches anticlinales (17) l'apparition de ces spores était fort variable: très souvent ces spores manquaient complètement dans les échantillons examinés, et là, où on les trouvait, leur nombre atteignait plus d'une fois le chiffre de quelques centaines (jusqu'à 700) de spécimens. Les spores du type 2 (*Calamites*), sont un peu plus rares dans la mine „Ema“ que celles du type 1, et, dans les échantillons particuliers elles présentent des valeurs, atteignant des nombres à deux chiffres. Dans les couches anticlinales, les spores mentionnées étaient pour la plupart plus fréquentes que les spores du type 1.

Les spores du type 8, n'apparaissant pas dans les gisements anticlinaux, se trouvent sporadiquement dans le groupe marginal, mais en petite quantité; on les a trouvées dans les veines II et III de la mine „Ema“. Il semble qu'ici, elles soient liées avec l'association à *Calamites*. Les spores du type 13 A apparaissent dans la mine „Ema“ dans toutes les veines supérieures à la veine VIII et dans presque tous les échantillons. Le trait caractéristique de ces spores semble être leur accroissement sporadique, qui surpasse le nombre de 1000 exemplaires, ce que nous observons dans la mine „Ema“, veines VII, III et I. Les spores du type 14 apparaissent dans toutes les veines de la mine „Ema“, à l'exception de la veine VIII. On les trouve ici dans des échantillons particuliers, quelques ou plusieurs; dans un seul cas, leur nombre a atteint 208 spécimens. Par contre, dans les couches anticlinales, ces spores apparaissent moins régulièrement, néanmoins, dans les échantillons, où nous les trouvons, elles sont très souvent fort nombreuses, atteignant dans des échantillons particuliers quelques centaines et, parfois, même au-dessus de 1000 spécimens. Les spores du type 19, caractérisant les couches marginales, ont été trouvées dans la mine „Ema“ seulement dans quelques échantillons des veines supérieures. Les mégaspores du type 20 sont très nombreuses dans les veines examinées de la mine „Ema“; cependant, leur nombre oscille très remarquablement, même dans les échantillons voisins et ici, leur nombre atteint le chiffre de plusieurs centaines, même de 1000, et dans l'échantillon, pris d'un horizon de la







La participation au pourcentage des types particuliers des spores dans les échantillons examinés, nous est présentée dans le diagramme fig. 15. Tandis que, dans les couches anticlinales un seul type de spores — le plus souvent le type 20 — avait, sans nul doute, la prépondérance sur les autres types pendant

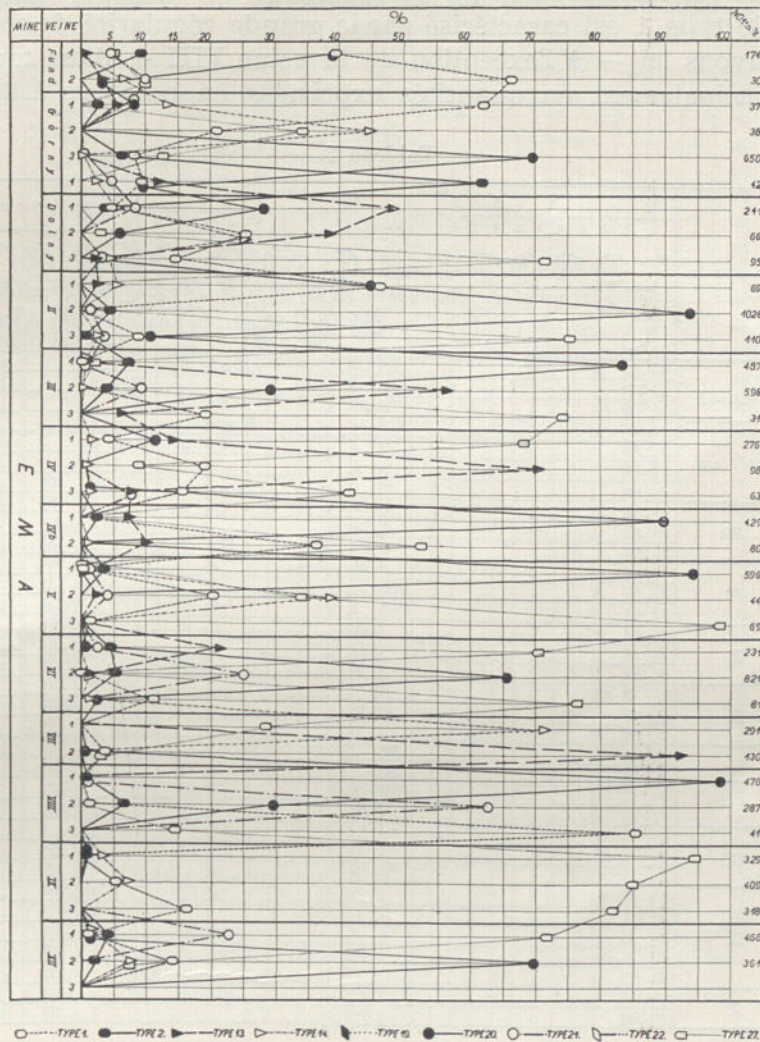


Fig. 15.

un espace de temps plus long, — dans les couches marginales de la mine „Ema“, la prépondérance d'un type n'est point de longue durée. Une valeur surpassant 50%, dans 12 cas sur 37 échantillons examinés, atteint le plus fréquemment le type 27 — un peu plus rarement, puisque dans 9 cas, la prépondérance appartient au type 20. Les types 1 et 13 A atteignent leur prépondérance sur tous les autres types 3 fois, et les types 2, 14 et 21, seulement dans un cas unique.















Egalement, dans la mine „Anna“ apparaissent les mêmes types que dans les mines décrites précédemment. Aussi, parmi les types particuliers des spores, régissent des relations quantitatives semblables, cependant, on y remarque certaines différences.

Ainsi, dans le cas du type 13 A, nous sommes frappés par la rareté de l'ap-

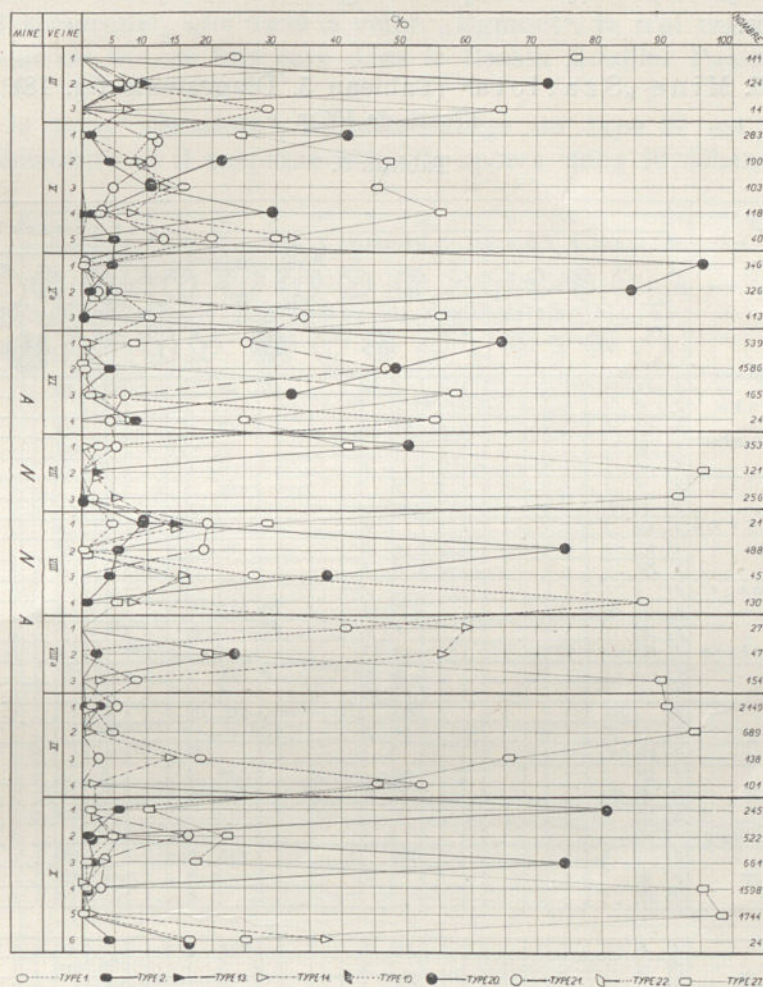


Fig. 17.

parition de ces spores dans la mine „Anna“ et à partir de la VII-me veine vers les couches supérieures, nous n'en trouvons qu'une petite quantité dans les échantillons particuliers.

Comme un second trait caractéristique qui différencie les spores de la mine „Anna“ de spores des mines précédentes, il faut mentionner une très grande quantité de spores du type 27, dans les veines X et IX.

Ces deux faits s'expliquent probablement par cela que la mine „Anna“ est avancée vers l'Ouest beaucoup plus que les mines précédentes.







dans les autres mines de la région de Rybnik, où l'on exploite les couches marginales.

En comparant la mine „Anna“ avec la mine „Szarlota“, nous sommes frappés par la fréquente et abondante apparition des spores du type 13 A et l'apparition comparativement abondante des spores du type 27 dans la mine „Szarlota“.

Il faut remarquer, que dans la veine „Egmont“, je n'ai rencontré aucunes spores, ce qui est un cas fort rare dans le Bassin Houiller Polonais.

Dans la mine „Szarlota“, le pourcentage du type 27 est aussi le plus fortement démontré et il surpasse 50% de spores dans 10 échantillons sur 38

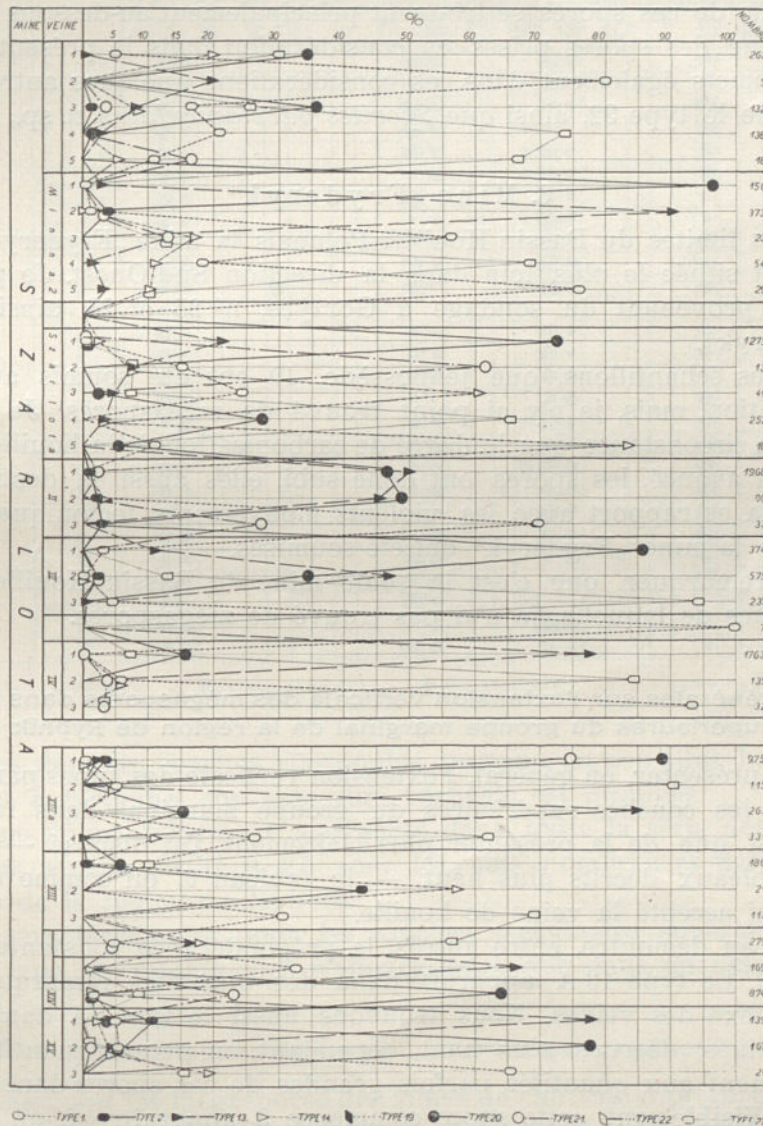


Fig. 18.



échantillons examinés. Le type 20, prédominant dans 6 cas, contrairement aux mines voisines, est représenté ici un peu plus faiblement que le type 1, qui atteint au-dessus de 50% dans 7 cas. Cela s'explique par cela, que selon toute probabilité, dans le matériel examiné manquaient les échantillons des veines V—XII, dans lesquels, comme on le voit, sur l'exemple, de la mine „Anna“, le type 20 surpasse plusieurs fois le type 1. Le type 13 A atteint la prépondérance absolue dans 5 cas, le type 14 dans trois cas, le type 21 dans deux cas et le type 2 n'obtient la prépondérance dans aucun cas.

\* \* \*

Outre les spores mentionnées, apparaît dans toutes les mines décrites précédemment *Triletes karczewskii* Zerndt en grandes quantités. Mais, comme les dimensions de ces spores se trouvent principalement au-dessous de la limite de la grandeur des spores prises en considération dans le présent travail, je les omets. J'omets également dans ces considérations quelques autres types de spores, comme le type 32, ainsi que *Sporites parviapiculatus*, n. sp., qui sont ici fort rares.

#### 6. Mine „Fryderyk“

Dans les limites du Bassin Houiller Polonais la mine „Fryderyk“, inactive à présent, est située le plus loin dans la direction Sud-Ouest. Je possède des échantillons, provenant du sondage à Gorzyce, n° 25 et 26, ainsi que de la mine „Fryderyk“.

Parmi les échantillons, que je possède, 40 ont été soumis au processus de la macération, mais, je n'y ai point trouvé de mégaspores. Je m'explique ce fait par la circonstance que le degré de carbonisation de la houille dans cette mine est très avancé, les spores ont donc subi, elles aussi, la destruction chimique, et cela en rapport avec les violents mouvements tectoniques, auxquels les veines de la mine „Fryderyk“ ont été soumises.

Il faut remarquer, que c'est la seule mine du Bassin Houiller Polonais, dans les veines de laquelle, je n'ai pas trouvé de mégaspores.

#### Remarques générales sur l'extension verticale des mégaspores dans les couches supérieures du groupe marginal de la région de Rybnik

Afin de présenter, en général, l'extension verticale des types particuliers de spores dans les couches supérieures du groupe marginal dans la région de Rybnik, ainsi que de la présenter plus clairement, j'ai disposé — en me servant des tableaux décrits plus haut — le tableau 6, où comme unité stratigraphique j'ai accepté la veine de houille.

Ce tableau démontre, entre autres, la prépondérance constante du type 1 sur le type 2. Le type 13 A apparaît dans des quantités remarquables dans tout le complexe des veines. Nous trouvons aussi le type 14 dans toutes les veines des mines, décrites plus haut, cependant, en petites quantités, surtout, comparativement aux quantités parfois grandes de ces spores dans les couches anticlinales. Visiblement, cette spore commence à apparaître à un niveau pas beaucoup inférieur au complexe des veines examinées.



Cela se rapporte aussi, mais à un degré encore plus haut, aux spores du type 17; il est possible, que la dite spore apparaisse dans la sphère des veines examinées.

Quant au type 19, quoiqu'il soit dans les veines de la région de Rybnik relativement rare — on pourrait dire sporadique — néanmoins, il est bien ca-

Tableau 6.

La répartition verticale des mégaspores dans les couches marginales de la région de Rybnik.

MINE	VEINE	COUCHES	T R I L E T E S												Lagenicula																						
			Laevigati						Apiculati						Zonates				Lagenicula																		
			1	2	3	5	6	8	10	11	12	30	33	42	44	46	47	48	19	20	21	22	24	7	25	26	27	28	34	35	36	37	32				
H O Y W A E	Osten	1	2	3	5	6	8	10	11	12	30	33	42	44	46	47	48	19	20	21	22	24	7	25	26	27	28	34	35	36	37	32					
	Reden	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Laura	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Eilly	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Fund	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Dicka	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	Herwandschul	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	Minna 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	Ema górna	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Ema dolna	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
W O N A E R S ZARLOTA	II	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	III	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Begleitung 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	IVa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	IV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Va	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VI	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VIII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IX	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
XI	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
XII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
XIII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Begleitung 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Begleitung 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
XIV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
XV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• très abondant    • assez abondant    • peu abondant    • supposé

ractéristique pour les couches marginales, puisque un peu plus haut, à la base des couches anticlinales, son extension verticale est terminée.

Le type 20 est fortement représenté dans toute la série des couches. Cependant, les spores du type 27, sont les plus nombreuses dans les couches marginales de la région de Rybnik.

Fort caractéristiques pour les couches marginales supérieures, sont les spores du type 36, quoiqu'elles n'apparaissent, que dans un petit nombre d'échantillons.

## 2. Les mines de l'anticlinal productif

En examinant les mégaspores des mines de l'anticlinal productif, nous avancerons de l'Ouest vers l'Est, le long de cet anticlinal pour prendre en considération en premier lieu, la zone méridionale des mines, à partir de la mine



„Matyllda“ jusqu'à la mine „Modrzejów“; ensuite, nous étudierons la série des mines situées plus loin, vers le Nord, à partir de la mine „Maks“ à la mine „Hr. Renard“.

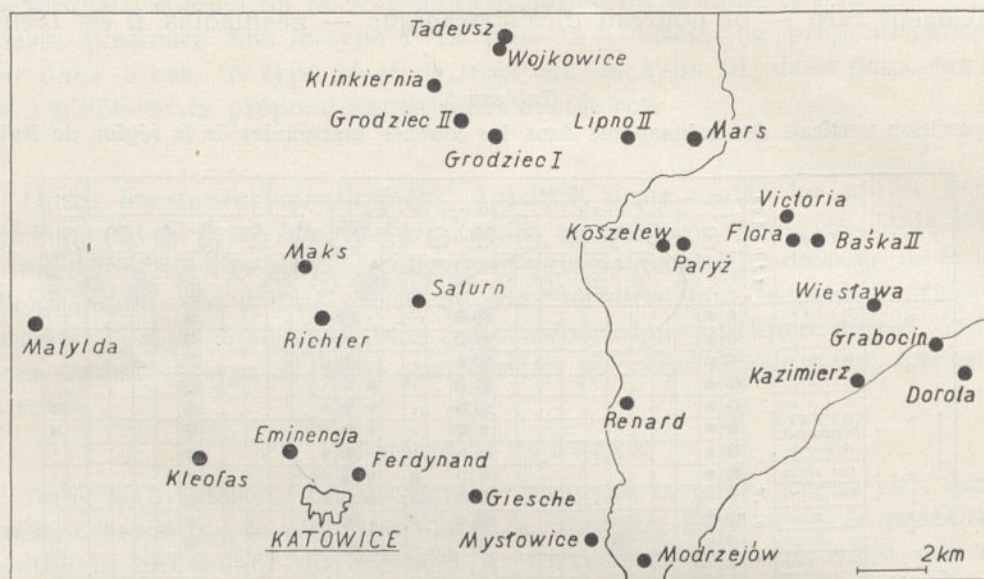


Fig. 19. La répartition des mines examinées de l'anticlinal principal, productif.

#### 7. Mine „Matyllda“ (Tableau 7)

De la mine „Matyllda“, je n'ai eu que deux échantillons de lits, déterminés comme „Andrzej A“ et „Andrzej B“. Il est impossible de donner sur cette base une description plus exacte de l'ensemble des spores, caractéristiques pour les veines marginales sur le terrain de cette mine.

Sur le tableau 7 sont indiquées les spores des types 1, 2, 13 A, 14, 20, 21 et 27, apparaissant dans les veines marginales de la mine „Matyllda“. Entre eux prédominent les types 27 et 20, ensuite succèdent les spores correspondant aux types 13 A, 21, 2 et 1 en nombre variable, mais diminuant.

#### 8. Mine „Kleofas“ (Tableau 8. Diagramme fig. 20)

Dans la mine „Kleofas“ étaient accessibles „Andrzej I a — IV“, sur la pente du 3-ème au 4-ème niveau. On voit sur le tableau 8, quelles mégaspores et en quel nombre ont été trouvées ici. Je fais remarquer ci-dessous quelques uns des traits caractéristiques des mégaspores.

Le type 1 apparaît dans toutes les veines, répandu en petite quantité comparativement.

Le type 2 se fait remarquer plus distinctement au toit du lit III, et surtout dans la veine II. En général, le type 2 a la prépondérance sur le type 1 dans les veines marginales de la mine „Kleofas“, contrairement aux mines dans la région de Rybnik, où le type 1 avait toujours la prépondérance.







trouve plus de spécimens de ce type dans les veines supérieures ils disparaissent presque complètement vers le bas. Nous n'avons trouvé qu'un seul spécimen de spores du type 17. Les spores du type 19, caractéristiques pour les couches marginales ont été trouvées uniquement dans la veine II, donc là, où le type 2 a la prépondérance sur le type 1, ce qui est la confirmation subséquente de l'appartenance de spores du type 19 à l'association à Calamites.

Le type 21, dans les veines marginales de la mine „Kleofas“, est le plus fortement représenté et surpasse le type 27 qui, comme nous l'avons vu dans les mines du district de Rybnik, y a toujours régné. Ici les spores du type 27 ne sont pas si bien représentées et occupent la quatrième place, relativement au nombre de spécimens.

Comme le prouve le diagramme, fig. 20, le type 21 est dans la mine „Kleofas“ le mieux représenté sous le rapport du pourcentage; dans trois cas (sur 9 échantillons examinés) il surpasse 50% du nombre général de spores. Cette prépondérance du type 21 sur les autres, comme nous le voyons sur le diagramme, fig. 20, caractérise l'ensemble des spores des veines marginales de la mine „Kleofas“, relativement à toutes les mines examinées dans le terrain en question. Comme second trait qui distingue l'ensemble des spores de la mine „Kleofas“, on peut citer la faible manifestation du type 20; c'est uniquement dans un seul cas, que ce type surpasse 50%, ce que nous ne trouvons point dans aucune des veines marginales des autres mines du Bassin Houiller Polonais.

#### 9. Mine „Eminencja“ (Tableau 9. Diagramme fig. 21)

De même, dans les veines marginales de la mine „Eminencja“, les spores du type 2 surpassent sous le rapport de leur quantité les spores du type 1. Ces deux types ne sont pas fortement représentés.

Le type 13 A se fait remarquer surtout dans la veine „Andrzej“, au-dessus de la veine A. III c et dans la veine „Andrzej I a“; par contre, dans les veines IV et III, nous avons comparativement très peu de ces spores. Le type 14 est également représenté à plus forte mesure dans les veines marginales supérieures.

Les spores du type 17 se trouvent dans 2 échantillons, également, dans les veines supérieures et, dans l'une d'elles, au nombre de 23. Pour les veines marginales c'est beaucoup, comparativement au nombre de spores de ce type, trouvées habituellement aux mêmes niveaux. Les spores du type 19 ont été trouvées en petite quantité dans quelques échantillons.

Le type 20 est représenté dans presque toutes les veines marginales de la mine „Eminencja“, où il est la spore la plus répandue. De même, le type 21 apparaît dans tous les échantillons à peu près, souvent en grand nombre. Nous avons, dans les veines marginales de la mine „Eminencja“, insensiblement moins de spores du type 27 que du type 21; nous en avons surtout une grande accumulation dans la partie supérieure de cette série de veines.

Sous le rapport du pourcentage, diagramme fig. 21, le type 20 se fait remarquer le plus fortement, atteignant dans 11 cas (25 échantillons) au-dessus







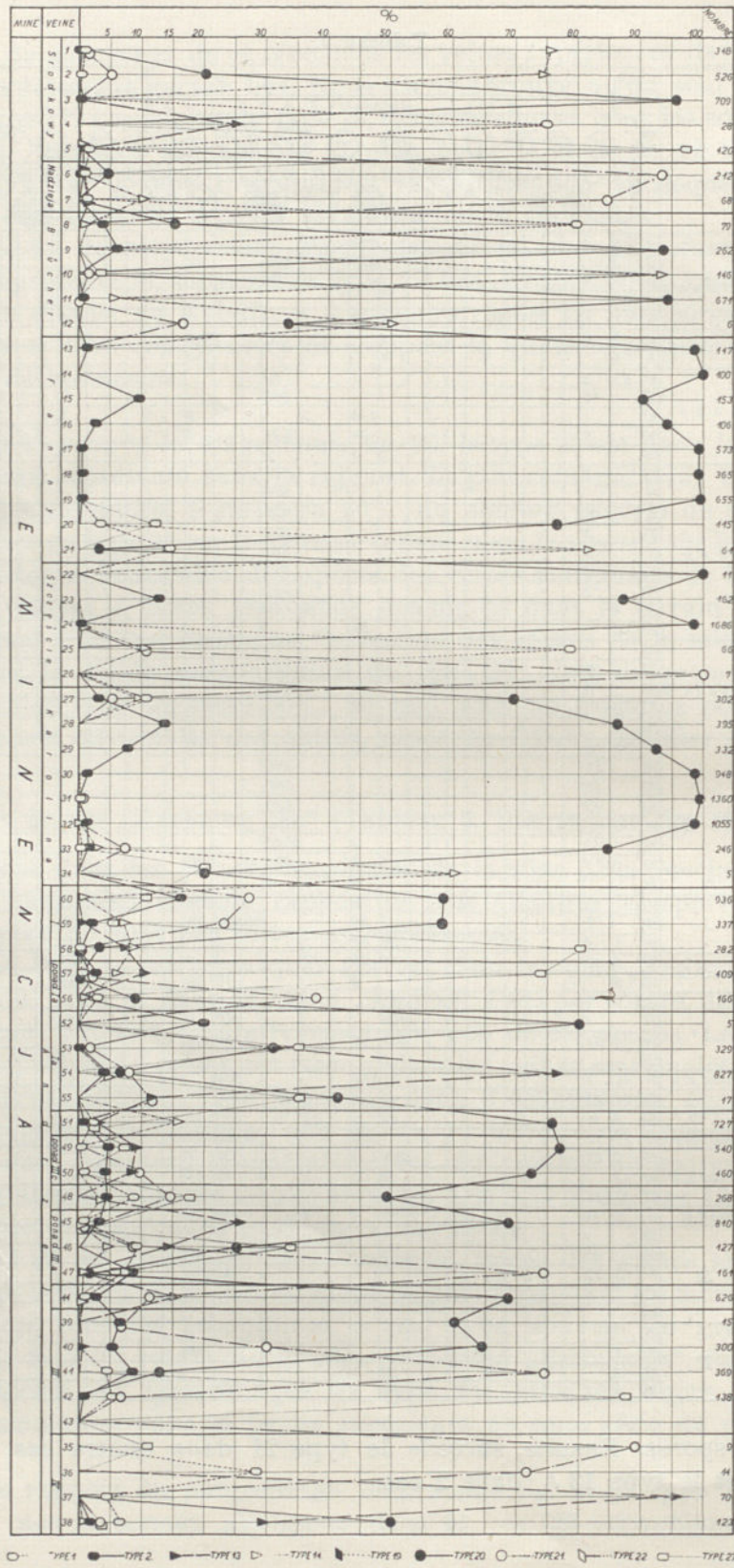


Fig. 21.















ne donnent pas une idée claire de la relation quantitative de spores entre les types des veines marginales de cette mine.

En tout cas, ici aussi, le type 2 est expressivement représenté, surtout dans la partie médiane de la veine. Les types 13 A et 14 sont fort peu nombreux. Les spores du type 19 se trouvent en assez grand nombre — comme pour ces spores — dans l'échantillon n° 3, où l'on rencontre aussi le plus de spécimens du type 2 (*Calamariacées*). Dans cet échantillon, les plus nombreuses sont les spores du type 20 qui règne également ici, ainsi que les spores du type 21, dont il n'y a d'ailleurs que très peu. Au contraire, le type 27 est très fortement représenté dans la base de la veine „Andrzej II“ — donc là, où on trouve le plus de spécimens du type 1; alors probablement, le type 27 appartient à l'association privée de *Calamariacées*.

### 13. Mine „Modrzejów“ (Tableau 13)

Dans la partie basale de la veine „Andrzej“ de la mine „Modrzejów“, le type 1 domine le type 2, par contre dans le toit, nous avons comparativement de grandes quantités de spores des *Calamariacées*. Dans l'association à *Calamariacées* on trouve aussi une très grande quantité de spores du type 20, une quantité assez grande de spores du type 21, 19 et 8. Comme ce dernier type de la mine „Giesche“ se trouvait aussi dans cet échantillon — dans lequel il y avait le plus de spores du type 2 — c'est d'autant plus probable, que les spores du type 8 appartiennent à l'association à *Calamariacées*. Le type 13 A acquiert une grande quantité de spécimens dans la partie médiane de la veine, où nous avons le plus grand nombre de spores du type 1. Dans la base de la veine „Andrzej“ on ne trouve que quelques spécimens du type 27.

### 14. Mine „Maks“ (Tableau 14)

Dans la petite veine „Andrzej“ de la mine „Maks“, le type 2 domine le type 1; le type 2 abonde dans l'échantillon inférieur; nous y trouvons aussi en quantité remarquable le type 20, qui appartient également à l'association à *Calamariacées*, et comparativement un grand nombre de spores du type 20. Le type 19 domine le type 14.

Dans l'échantillon du toit, nous avons une quantité un peu plus grande de spores du type 21, tandis que le type 27 est représenté par un seul spécimen.

### 15. Mine „Richter“ (Tableau 15. Diagramme fig. 23)

Dans tous les échantillons des couches marginales, de la mine „Richter“, le type 2 domine le type 1 à l'exception unique de l'échantillon de la veine „Spagowy IV b“, ainsi que de la veine déterminée comme „Spagowy a“.

En rapport avec cette prépondérance du type 2, nous voyons de nouveau de grandes quantités de spores du type 20 et — ce qui est le plus caractéristique — le type 19 qui est, comme pour cette spore, fortement représenté, spécialement dans les échantillons, où les spores du type 2 sont fréquentes.







## 16. Mine „Saturn“ (Tableau 16)

Deux échantillons inférieurs de la veine „Andrzej“ de la mine „Saturn“, présentent l'association à *Lepidostrobus maior* avec les spores des types 1, 13 a, 14 et 17. Ici apparaissent aussi les spores des types 21 et 27 qui se trouvent en général dans l'association à *Calamariacées*. Par contre, l'association

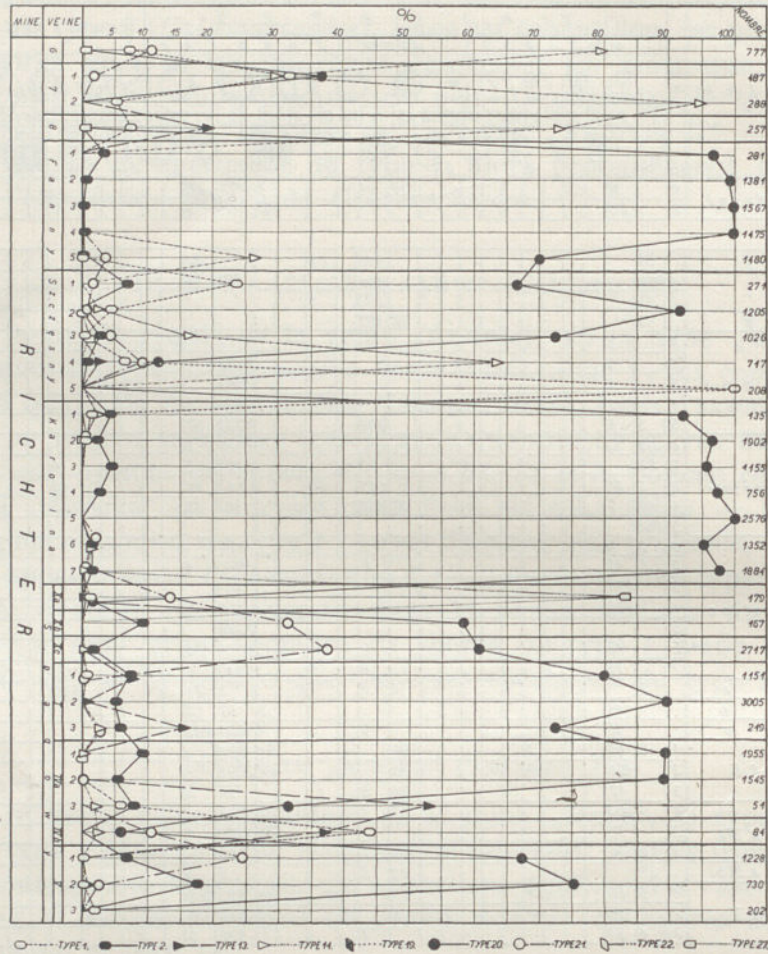


Fig. 23.

à *Calamariacées* se fait bien remarquer dans l'échantillon du toit, où nous trouvons un assez grand nombre de spores du type 2 et une grande quantité de spores du type 20.

## 17. Mine „Renard“ (Tableau 17)

La veine „Andrzej I“, pourvue du signe (a) par l'administration de la mine „Renard“, c'est la première veine plus remarquable sous „Karolina“. Au contraire, la veine „Andrzej I“, avec le signe (b) a été trouvée dans d'autres endroits de la mine et dans de telles conditions que, le porion de la mine qui servait de guide à l'auteur du présent travail, ne pouvait reconnaître avec







De même, le troisième échantillon au-dessus de la base présente dans ces deux cas une grande ressemblance. Nous y trouvons toujours l'association à *Calamariacées*, mais, démontrant un petit nombre de spécimens du type 2, un plus grand nombre du type 13 a et une quantité médiocre du type 20. Le type 21 seul démontre une certaine discordance, puisque dans l'échantillon de la veine I (a), on a trouvé 11 spécimens de ce type, tandis que dans l'échantillon de la veine (b), ils manquaient totalement. Il est probable, que cela est en rapport avec la pauvreté en spores du matériel, que présente l'échantillon de la veine 1 (a), en comparaison avec l'échantillon de la veine 1 (b).

La comparaison de l'échantillon du toit de la veine I (a) est plus difficile, car le quatrième échantillon de la veine I (b) manque. Néanmoins, l'association à *Calamariacées* avec le nombre diminuant de spores des types 2, 13 a et 21, qui caractérisent cette association, domine ici continuellement. En outre, nous trouvons ici des spécimens singuliers de spores des types 8 et 14, qui — les considérations antérieures nous l'apprennent — font aussi partie de l'association à *Calamariacées*.

En résumant, on peut constater que le matériel des spores des veines I (a) et I (b) se ressemble beaucoup et que par conséquent les deux trouvailles appartiennent probablement à la même veine.

#### 18. Mine „Grodziec II“ (Tableau 18. Diagramme fig. 24)

Dans les veines A.I jusqu'à A.IV de la mine „Grodziec II“, j'ai trouvé les spores des types 1, 2, 8, 13 a, 14, 17, 19, 20, 21, 27 et 35.

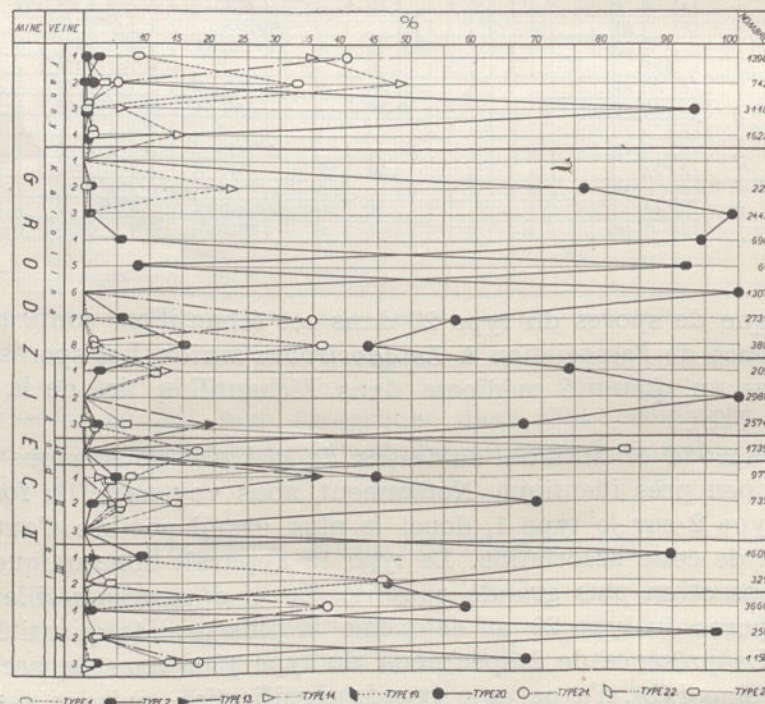


Fig. 24.



Les spores des types 1 et 2 se trouvent dans la mine „Grodziec II“ assez souvent et en quantité comparativement remarquable. Le type 8 apparaît, comme d'habitude, en quantité médiocre et ce n'est que dans deux échantillons. L'absence du type 13 a dans la veine A. IV est bien caractéristique; dans la veine A. III il apparaît en quantité médiocre et devient plus abondant seulement dans les veines A. II et A. I.

De même, le type 14 est plus fréquent dans les deux veines supérieures, mais en général, il apparaît en assez petite quantité. Nous voyons le type 19 en plus grand nombre dans les veines A. IV et A. I. Le type 20 est représenté le plus fortement dans les veines marginales de la mine „Grodziec II“, atteignant souvent des valeurs exprimées par les nombres à quatre chiffres et cela dans toutes les veines à peu près. Par contre, le type 21 est assez fréquent seulement dans la veine A. IV — dans les veines supérieures, il obtient des valeurs comparativement petites. Le type 27 est bien représenté dans presque toutes les veines, surtout dans les veines supérieures. Les spores du type 35, rares en général, ont été trouvées dans la mine „Grodziec II“, uniquement dans la veine A. IV, à peine dans quelques spécimens.

Comme le démontre le diagramme fig. 24, dans les veines marginales de la mine „Grodziec II“, le type 20 domine le plus souvent, puisque dans 7 cas (sur 9), ces spores atteignent au-dessus de 50% du nombre général de spécimens. En outre, les spores des types 2 et 27 ont la prépondérance absolue dans un cas unique.

#### 19. Mine „Grodziec I“ (Tableau 19. Diagramme fig. 25)

Dans les veines marginales de la mine „Grodziec I“, la participation des deux associations distinguées des spores, se fait remarquer très distinctement. Dans la veine A. VII domine l'association à *Lepidostrobos maior*. Dans la partie basale de la même veine se trouvent en très grand nombre les spores du type 27 et dans sa partie médiane — outre le type 27 — apparaît encore le type 14, appartenant aussi à cette association.

Dans le toit de la veine A. VII, aux types cités se joignent en assez petit nombre les types 13 a, 21 et 32.

La domination de l'association à *Lepidostrobos maior* se fait remarquer par le manque presque absolu de spores du type 20, tellement commun dans l'association à *Calamariacées*. Les spores des *Calamariacées*, type 2, sont présentes seulement en quantité médiocre dans la partie basale de la veine A. VII.

Dans la veine A. VI l'association à *Lepidostrobos maior* se trouve uniquement dans la partie basale de la veine avec les spores des types 1, 14, 17. En outre l'association à *Calamariacées* domine. Nous remarquons d'abord la domination du type 2 sur le type 1, puis apparaissent en quantité plus grande les spores du type 20, atteignant la quantité maximale dans l'échantillon 4. Un peu au-dessus de cet endroit apparaissent en assez grande quantité les spores du type 8, généralement rares, ainsi qu'un grand nombre de spores du type 21, appartenant à la même association. Les spores du type 19, fort caractéristiques pour l'association à *Calamariacées*, apparaissent en même temps.







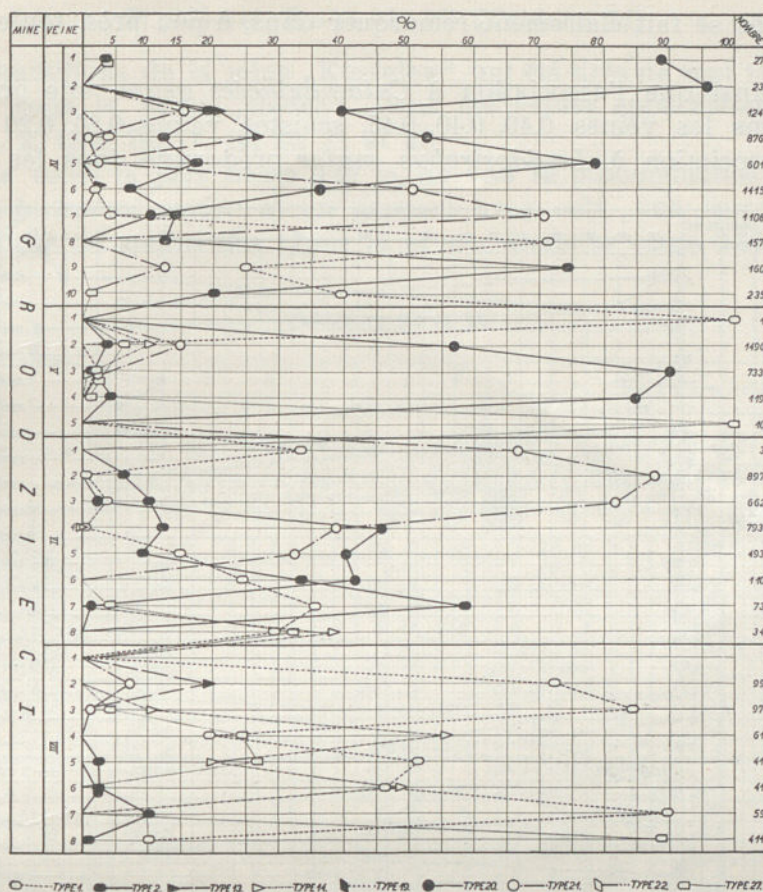


Fig. 25.

De plus, nous trouvons dans la veine IV une quantité considérable de spores des types 13 a et 32.

#### 20. Mine „Paryż“ (Tableau 20. Diagramme fig. 26)

Le matériel de la mine „Paryż“ a été récolté dans 19 petites veines et dans les couches de schistes épaisses de 10 à 50 cm. Ces couches ont été trouvées dans la fosse principale; elles sont situées à 200 m environ au-dessous de la veine „Reden“. Elles reposent alors au-dessus des veines — nommées „Andrzej“ — qui méritent d'être exploitées.

Cette suite de veines est caractérisée par une très grande quantité de spores, qu'on y a trouvées.

A l'endroit donné, les conditions, dans lesquelles le matériel des plantes a été récolté, a subi des changements rapides et, par conséquent, la succession de deux associations des spores n'est pas bien distincte. Les spores des deux associations sont entremêlées dans quelques endroits. Le tableau serait sans doute plus clair, si une série d'échantillons superposés ait été récoltée dans chacune des petites veines. Non moins, la prépondérance d'une association



sur les autres se fait clairement remarquer dans, à peu près, toutes les petites veines.

C'est ainsi que l'association à *Calamariacées* gagne une prépondérance distincte dans les veines 0.40, 0.40, 0.45, schistes, veines 0.20, 0.20 et 0.10, tandis que l'association à *Lepidostrobis maior* prédomine dans les veines 0.32,

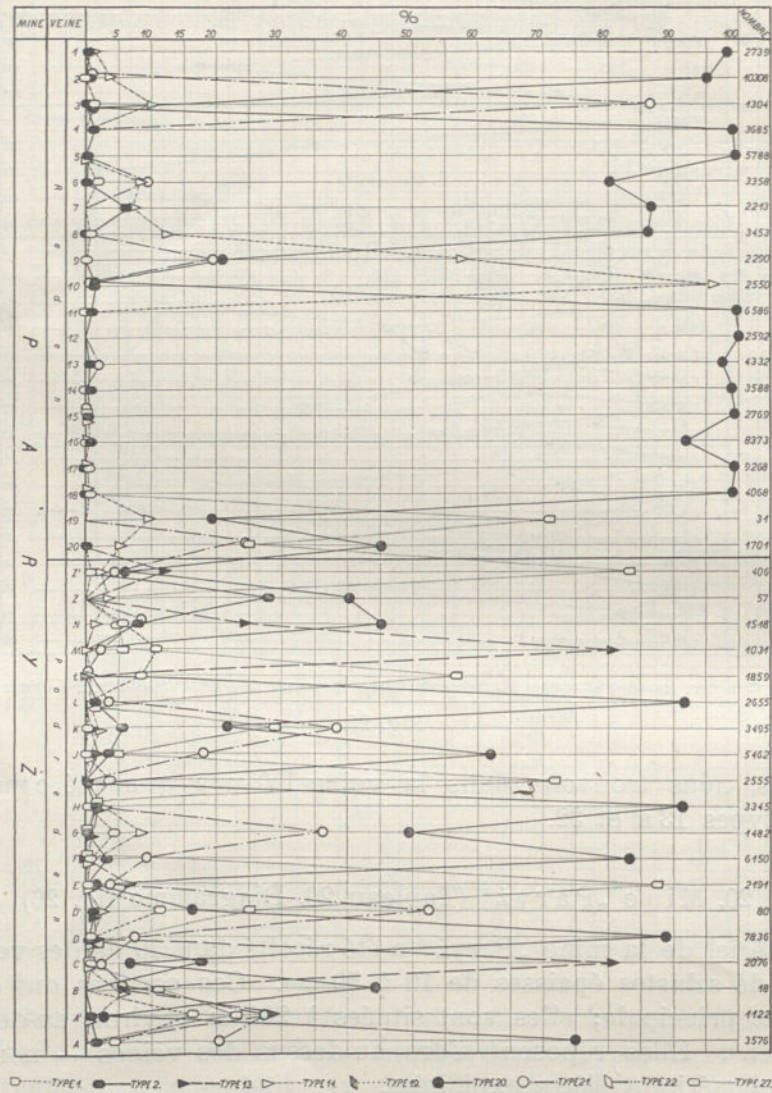


Fig. 26.

schistes, veines 0.40, 0.15, 0.15. La situation n'est pas claire dans les schistes inférieures et dans la veine 0,40, mais l'association à *Lepidostrobis maior* y semble prédominer.

La veine 2, en commençant d'en haut, est caractérisée, relativement aux autres veines, par la présence des spores du type 7, espèce de spores fort rares, trouvées en outre seulement dans la mine „Krystyna“.



## 21. Mine „Koszelew“ (Tableau 21)

Les échantillons de la mine „Koszelew“ ont été tirés de sept veines minces, se trouvant sous la veine „Reden“. Dans ces veines apparaissent les spores des types 1, 2, 13 a, 14, 17, 19, 20, 21 et 27.

Dans la veine la plus basse 0.40 m, on voit la prédominance de l'association à *Lepidostrobos maior* et en rapport avec cela, une comparativement grande quantité de spores des types 14 et 17. Dans la veine 0.60, il y a une

Tableaux 20 et 21.

MINE	Veine	NR	T R I L E T E S													Lagenicula														
			Laevigati			Apiculati			Zonales																					
			1	2	3	5	6	8	10	11	12	13	13a	14	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	34	35	36	31
P O D R E D E N	Schiste	3										49	9	2			24	18												298
	Schiste	16											2				23				16									
	0.10	86	121									367	20				29	686	128										75	6
	0.15	112										833	1				4	22												59
	Schiste	158										1	11	630		1		2												1056
	0.20		40										20				36	2432	91											36
	0.20	6	192										18	67				204	754	840										1014
	0.20	6	196										106	22				495	3374	982										274
	0.15	101											2	116	470		20	6												1840
	Schiste	7	54										52	95				31	3040											66
	0.40	66	4										14	126					733	535										4
	0.45	42	202										12	1				204	5120	567										2
	0.40	2											133	8	18				33	79										1920
	Schiste	9	1										1	2	2				13	42										20
	0.80	46	42										72	38	8			2	6960	566										102
	0.40	47	369				3						1669	6				25	140	47										6
	Schiste													1	1				5	8	1									2
	0.32	171	6										322	4	2			29	30	305										258
0.40	86	61														16		2684	729											
K O S Z E L E W	Reden	1													6			13	1											
		2	60																1443	3										
		3	21												2				2334											
		4	9												1				2553											
		5	25																990											
		6	3												31				1332										1	
		7	8													8			1110	1										
		8	58													75				1	17									
	Podreden	0.15	6										303	2					174										446	
	0.20	3	33										10	18					430	278									322	
	0.10	13													15	141			14										307	
	0.15	15	2										35	23	2		9	177	2										3	
0.60	11	115										224	13	14		15	1806	746												
0.40	22	2										56	45	10				7	1									153		

très forte prédominance des spores du type 2 (*Calamariacées*) et en même temps, nous voyons une immense quantité de spores du type 20, une très grande quantité de spores des types 21 et 14, ainsi qu'un nombre comparativement grand de spores du type 19. Les mêmes relations règnent dans la veine 0.20, où la prépondérance des spores des *Calamariacées* est beaucoup plus faible. Les spores des types 20, 21 et aussi 27 y apparaissent en grand nombre. Dans le reste des veines, les spores de *Lepidostrobos maior*, sont plus nombreuses que les spores des *Calamariacées*.



Il faut remarquer encore que les spores des types 13 a, 17, 21 et 27, abondant dans les veines décrites du groupe marginal de la mine „Koszelew“ semblent disparaître complètement dans la veine „Reden“. Nous pouvons expliquer ce fait, en nous rappelant que dans les échantillons examinés de la veine „Reden“, apparaît presque exclusivement l'association à *Calamariacées*.

## 22. Mine „Kazimierz“ (Tableau 22. Diagramme Fig. 27)

Le matériel des veines „Podreden A et B“ de la mine „Kazimierz“ a été récolté dans la fosse du niveau V; ces deux veines sont insensiblement éloignées l'une de l'autre et se trouvent à 300 mètres au-dessous du „Reden“.

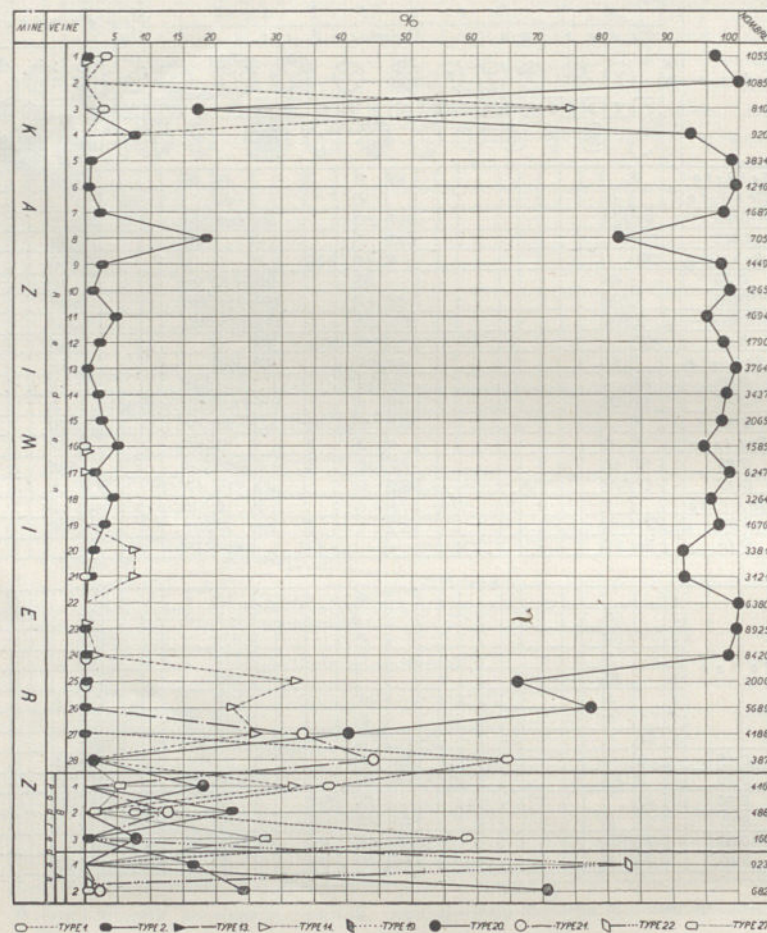


Fig. 27.

Cependant, sous le rapport du contenu des spores, il y a parmi ces veines de grandes différences. Dans la veine B, l'association à *Calamariacées* prédomine seulement dans l'échantillon médian, avec une grande quantité de spores du type 21, caractéristiques pour cette association.

En outre, apparaît ici une assez grande quantité de spores du type 1 et un nombre insensible de spores du type 27.



Au contraire, à la base et surtout au toit de la veine, domine l'association à *Lepidostrobos maior* avec un assez grand nombre de spores du type 1 et du type 14, accompagnées d'assez grandes quantités de spores du type 17, 27 et 32, dans le toit de la veine. De plus, apparaît un petit nombre de spores du type 20, qui appartiennent à l'association à *Calamariacées*.

Dans les deux échantillons de la veine A, l'association à *Calamariacées* prédomine fortement. Comme trait caractéristique, il faut noter un très grand nombre de spores du type 22, apparaissant dans cette veine.

23. „Bieda-Szyb“ (une minière) aux environs de Wojkowice Komorne (Tableau 23)

La veine — épaisse de 3—4 m — exploitée à la profondeur de 20 m aux environs de Wojkowice Komorne est considérée comme „Podreden“. Cependant, les mineurs qui y travaillent supposent que cela peut être la veine „Fanny“ du groupe anticlinal.

Tableaux 22—24.

M I N E	Veine	N°	T R I L E T E S															Lagenicula														
			Laevigati					Apiculati					Zonates																			
			1	2	3	5	6	8	10	11	12	30	13	14	16	17	18	19	20	21	22	24	2	25	26	27	28	34	35	36	37	32
22	KAZIMIERZ	Podreden	B	1	155												132	27	2	75							22				3	
				2	38	111															269		63					7				
				3	97	1								1		5						13						46				3
			A	1	154																						768		1			
				2	3	166											1	11	482	15	4											
23	WOJKOWICE KOM.	Podreden(?)	1		6													17		275												
			2		6										7	1					98											
			3		3																311											
			4																		170											
			5																								51					
			6	8													31										112					
24	KLIKIERNIA	I	1	3	166															1												
			2	24	77																	3										
			3	20	20																	7	15				128					
			4	27	3																						7					
			5	21																			3				4					
		II	1	55																		11										
			2	1										5								14										
			3	141									41									9	163							69		
4	9	104																	59	145						69						

En observant l'ensemble des spores de cette veine, nous sommes frappés par le petit nombre des types de spores, limité jusqu'à 6, tandis que dans les couches marginales, nous en avons toujours une plus grande quantité, s'élevant souvent jusqu'à plusieurs types.

A la base de la veine domine l'association à *Lepidostrobos maior* avec les spores des types 1, 14 et 21; néanmoins, dans la plus grande partie de la veine dominant les spores de l'association à *Calamariacées* et en premier lieu le type 20, en outre, le type 2.



En comparant le sporogramme de la veine de Wojkowice avec le sporogramme des couches marginales d'un côté, et celui des couches anticlinales de l'autre, nous constatons que l'on n'a point trouvé à Wojkowice aucunes spores, qui caractériseraient les couches marginales, par ex. les types 8, 33, 13 a, 19, 22, 28, 34, 35 ou bien 36. Par contre, tous les types trouvés apparaissent constamment dans les couches anticlinales, et cela, en relations mutuelles, pareilles sous le rapport quantitatif à celles de la veine à Wojkowice. Par conséquent, il est fort probable que nous avons à Wojkowice une des veines anticlinales, est-ce „Fanny“ — je ne veux pas le décider pour le moment.

#### 24. „Klinkiernia“, près Gródek (Tableau 24)

A „Klinkiernia“, près Gródek, deux veines, contenant de la houille, inclinées fortement vers NE, ont été découvertes.

Ce matériel n'est pas riche, tant sous le rapport des types, que d'individus. Nous trouvons la plus grande quantité de spores dans deux échantillons inférieurs de la veine II. Les spores des types 2 et 21 sont ici les plus nombreuses, c'est donc la prépondérance de l'association à *Calamariacées*. Comme trait caractéristique des couches marginales, il faut noter l'apparition en grande quantité des spores du type 34. Jugeant d'après les spores qui l'accompagnent, ce type appartient également à l'association à *Calamariacées*.

La petite quantité de spores du type 20 est singulière, surtout dans la veine I, où apparaissent en assez grand nombre les spores du type 2, et, comme nous l'avons vu maintes fois, dans des cas pareils les spores du type 20 sont aussi nombreuses. Egalement inattendu est l'absence des spores du type 19 qui apparaissent d'habitude dans les couches marginales là, où abondent les spores du type 2.

#### 25. Mine „Lipno II“ (Tableau 25)

Dans la mine „Lipno II“, nous avons aussi une quantité minime de spores, cependant, de même ici la présence de certaines mégaspores a permis de constater que cette veine appartient aux couches marginales; notamment, apparaissent ici les types 19 et 28, caractéristiques pour ce groupe de couches.

En jugeant d'après les deux échantillons inférieurs de la veine „Podreden II“, épaisse de 0.65 m, dans la mine „Lipno II“ domine l'association à *Lepidostrobis maior*.

Dans les autres échantillons domine l'association à *Calamariacées*, possédant les types 2, 20, 19 et une petite quantité de spores des types 1 et 27.

Eu égard au type 28, il faut ranger cette veine dans les couches de Flora.

#### 26. Mine „Mars“ (Tableau 26)

Dans la mine „Mars“, l'association à *Calamariacées* prédomine remarquablement. Nous voyons seulement à la base de la veine une certaine quantité de types 1 et 2 de la seconde association. Un peu plus haut, le type 2 accroît très fortement et, en rapport avec cela, nous avons les spores des types 8, 19, 21, 22, de la même association. Vers le haut on remarque une très forte augmentation des spores du type 22 et en même temps la disparition de spores des







La présence dans le même échantillon d'un spécimen du type 34 mérite d'être notée.

#### 28. Mine „Flora“, forage 54 (Tableau 28)

Le matériel du forage N° 54, sur le terrain accordé à la mine „Flora“, à été tiré de très minces noyaux. Dans les veines I, II, III et III b, des échantillons de houille ont été pris par la direction de la mine, dans le but d'effectuer des analyses chimiques et de ces mêmes veines ont été tirés aussi les échantillons, afin d'examiner les mégaspores, notamment un échantillon de chaque veine. Dans tous les niveaux du forage 54, étudiés ici, à l'exception de la plus haute veine „F 0.60 m“, prédomine distinctement l'association à *Calamariacées*, notamment les spores du type 2 ont la prépondérance sur le type 1. Le type 20 se fait remarquer assez fortement et il y a aussi une assez grande quantité de spécimens du type 19, qui en général apparaît rarement. De plus, le type 22 s'y joint ici en grande quantité; nous ne l'avons point rencontré encore dans les mines décrites ci-dessus, dans la partie inférieure du forage de la veine „F III“, à la veine „F 0.50 m“ conjointement. Cette partie du forage diffère distinctement de la partie située plus haut par la présence des spores du type 19, qui apparaissent ici exclusivement. En outre, la partie plus profonde du forage a généralement plus de spores que la partie supérieure.

Les types 13 a, 14, 21 et 27 n'apparaissent point en quantités plus importantes, à l'exception de la veine „F 0.60“, dans laquelle le nombre de spores du type 27 est plus remarquable; de même, les spores du type 14 sont un peu plus fréquentes que dans les veines plus profondes. De plus, dans les veines supérieures de „0.95 m“, jusqu'à 0.60 m, apparaît la spore fort caractéristique du type 28, que nous n'avons pas reconstruite dans les mines décrites ci-dessus.

Comme on voit le fait, que le forage 54 de la mine „Flora“ est situé au niveau plus profond, se fait remarquer par la présence des spores des types 22 et 28.

#### 29. Forage „Flora 41“ (Tableau 29)

Les échantillons du forage 41 appartiennent, d'après Doktorowicz-Hrebnicki, aux couches supérieures de „Flora“.

Dans les échantillons, dans lesquels les spores du type 2 (*Calamariacées*) prédominent sur le type 1, une plus grande diversité de spores attire l'attention. Nous observons ce fait dans les veines „0.25“, „0.50“ et „0.60“. Seule, la veine „0.15“ en est une exception: malgré la prédominance insensible des spores du type 1 sur le type 2, nous observons une grande diversité d'autres spores.

Un second trait caractéristique de l'ensemble des spores dans le forage „Flora 41“, c'est la présence dans les veines inférieures d'une assez grande quantité de spores du type 27 et d'un petit nombre de spores du type 28 qui se trouve ici presque au plus haut niveau de son extension.

Par contre, dans les veines supérieures du forage „Flora 41“, se trouvent les spores des types 2, 13 a, 14, 22 et 34, que je n'ai point trouvés dans les veines inférieures. Pourtant, ce n'est pas la conséquence des différences stratigraphiques,







Comme de règle, il y a une plus grande abondance de spécimens et de types des spores là, où le type 2 domine le type 1. Dans l'association avec le type 2 apparaît le type 8. Nous trouvons donc ces spores en plus grande quantité dans l'échantillon 1 de la veine „F IV“, où nous voyons le plus grand nombre de spores du type 2, tandis que les spores du type 1 manquent. Dans ces échantillons nous avons également le plus grand nombre de spores du type 1, et aussi la plus grande quantité de spores du type 22. La grande fréquence et abondance des spores du type 22, attire l'attention sur les veines „F I et F II“, où nous remarquons la prépondérance constante de l'association à *Calamariacées* (type 2). Dans cette association apparaît aussi en assez grande abondance le type 19.

Les types 21 et 27 qu'on trouve sporadiquement en assez grandes quantités, semblent apparaître plus souvent dans l'association à *Calamariacées*.

### 31. Forage „Flora 65“ (Tableau 31)

Les échantillons du forage „Flora 65“, appartiennent, d'après Doktorowicz-Hrebnicki, aux couches de Sarnów. Ces couches possèdent le matériel de houille bien restreint, de plus, elles sont peu accessibles; donc, je n'en ai pu tirer que trois échantillons.

Les spores trouvées ici présentent les types des couches supérieures de „Flora“. Dans les deux échantillons inférieurs prédomine l'association à *Lepidostrobis maior*. En rapport avec la forte prédominance des spores du type 1 sur le type 2, dans l'échantillon de la veine „0.15“, nous y trouvons une grande quantité de spores du type 28.

### 32. Strzyżowice „0.50“ (Tableau 32)

Les échantillons de Strzyżowice ont été récoltés dans l'affleurement décrit par Doktorowicz-Hrebnicki (5, pages 15—16). Ce sont les échantillons uniques tirés des couches de Malinowice. Selon l'avis de Doktorowicz-Hrebnicki, ces couches font partie du gisement le plus ancien du carboniférien productif dans le Bassin Houiller Polonais.

Dans les échantillons en question se trouvent les mêmes types de spores que dans les veines inférieures de „Flora“.

### 33. La fosse de la fabrique de ciment „Solvay“ (Tableau 33)

Les échantillons tirés de la fosse de la fabrique de ciment „Solvay“ (D.-H. page 26) présentent la partie inférieure des couches de Grodziec (veine A. VIII) et les étages supérieurs des couches de „Flora“.

L'association des spores trouvées n'est pas grande. Dans la veine „0.35“ apparaissent uniquement les spores des types 1 et 27. Dans la veine „0.10“, nous trouvons de plus le type 2, et dans la veine 0.25 les types 20 et 34. Conformément aux investigations effectuées jusqu'aujourd'hui, ce dernier type est ici à la limite supérieure de son extension. La veine „F. V“ ne contient que les spores des types 1, 2, 21, 27.







incide avec la grande quantité de spores du type 2 et, en même temps avec le manque de spores du type 1.

Dans la veine supérieure apparaît un grand nombre de spores du type 2 et en même temps, les spores du type 22 disparaissent et, par contre apparaît une grande quantité de spores du type 27.

### 36. Mine „Antoni“ (Tableau 36)

Les spores trouvées dans les veines „F. V et F. IV“ de la mine „Antoni“ ne sont point caractéristiques; elles appartiennent, par ex. aux types 1, 2, 20 et 21, qui apparaissent aussi dans les couches beaucoup plus jeunes. Uniquement la présence des spores du type 19 en grande quantité indique l'appartenance de la veine „F. V“ au groupe marginal.

### 37. Stara Wieś (Tableau 37)

Dans la veine „F. V“ de Stara Wieś, la prédominance du type 2 sur le type 1, se fait toujours remarquer. Un grand nombre de spores du type 19, dont la quantité de spécimens oscille dans un seul échantillon près du nombre 100, en est probablement la conséquence.

A côté d'une plus petite intensité de l'apparition des spores du type 2, dans la partie médiane de la veine (échantillon 3), j'ai trouvé dans les échantillons 3 et 2, un nombre restreint de spores du type 20. Au contraire, dans la partie inférieure et supérieure de la veine „F. V“ les spores du type 20, aussi bien que celles du type 2, apparaissent en grand nombre.

Dans les échantillons 4 et 1, où nous trouvons le plus grand nombre de spores du type 2, apparaissent aussi les spores des types 13 a et 28.

### 38. Mine „Baška II“ (Tableau 38)

Dans les veines F. III b et F. III a, de la mine „Baška II“, l'association à *Calamariacées* domine constamment. Cette association est particulièrement fortement représentée dans la veine F. III b. Nous voyons ici un grand nombre de spores du type 22.

Si nous comparons les observations faites jusqu'aujourd'hui, concernant l'association à *Calamariacées*, avec les conditions que nous voyons ici, alors nous pourrions remarquer que dans les échantillons, où se trouve une grande quantité de spores du type 22, manquent les spécimens du type 19, malgré qu'il fallait espérer de les trouver justement là, en présence du grand nombre de spores du type 2. Dans les échantillons en question manquent aussi — malgré que nous pouvions espérer de les y trouver — les spores du type 21. Il est probable, que le type 22, appartenait à des plantes, qui prenaient le dessus sur celles des types 19 et 20.

Les spores du type 20 sont dans la veine F. III b comparativement rares. Il faut noter, que dans le toit de cette veine est présente la spore caractéristique du type 28.

Quoique l'association à *Calamariacées* prédomine fortement aussi dans la veine F. III a, la composition des types qui forment cette association dans la veine F. III a, diffère beaucoup de la même association dans la veine F. III b.







Dans l'association à *Lepidostrobos maior* apparaissent ici en fort petit nombre les types 1 et 13 a.

Dans la veine F. III c, apparaît dans la base une grande quantité de spores du type 22. Cependant, l'association à *Lepidostrobos maior* est représentée ici assez fortement par les types 1, 14 et 27, ainsi que par quelques spécimens du type 32.

Dans la partie supérieure de la veine F. III c, la prépondérance de l'association à *Lepidostrobos maior* se fait remarquer plus fortement; néanmoins, cela a lieu principalement à cause du grand nombre de spores des types 20 et 21. Dans le toit, nous voyons une quantité assez remarquable de spores du type 28.

Dans la base de la veine F. II a domine l'association à *Lepidostrobos maior*, principalement à cause du grand nombre de spores du type 27. Les types 1, 13 a et 32 appartiennent aussi à cette association. Parmi les spores de l'association à *Calamariacées*, nous avons des quantités plus remarquables de spores des types 21 et 2.

Dans le reste des échantillons de la veine F. II a, domine l'association à *Calamariacées*, avec les spores des types 2, 19, 20, 21 et 22. De plus, dans la veine en question, apparaissent les spores du type 33.

La veine „F. O. II“, n'est guère riche, tant sous le rapport des types, que de la quantité des spores. En rapport avec la prédominance décidée de l'association à *Calamariacées*, les spores du type 2 sont présentes ici en quantité fort sensible, et c'est uniquement dans les parties supérieures de la veine, que les spores du type 20 s'y joignent et dans la base, de même les types 21 et 22.

#### 40. Mine „Wiesława“ (Tableau 40)

L'association à *Lepidostrobos maior* prédomine dans la base et dans le toit de la veine F. III, exploitée dans la mine „Wiesława“. Dans les autres échantillons de cette veine domine l'association à *Calamariacées*.

A l'association à *Lepidostrobos maior*, appartiennent ici les types 1 et 27, tandis que les types 2, 8, 33, 13 a, 19, 20, 21, 22 et 34, font partie de l'association à *Calamariacées*.

#### 41. „Bieda-Szyb“ à N. de „Wiesława“ (Tableau 41)

Le matériel du „Bieda-Szyb“ à N. de „Wiesława“ possède moins de spores, appartenant aux types le plus caractéristiques. Notamment, les types suivants y manquent: 8, 33, 22 et 34.

Comme il est difficile de supposer que d'aussi grandes différences dans la flore puissent avoir lieu dans l'espace exploité, assez limité — je suppose que la veine dans le „Bieda-Szyb“, près „Wiesława“, est plus jeune que celle dans la mine „Wiesława“.

#### 42. „Bieda-Szyb“, près Grabocin (Tableau 42)

Dans le „Bieda-Szyb B“, nous voyons un plus grand nombre de spores de l'association à *Calamariacées*. Il y a ici beaucoup de spores des types 2 et 22, de plus, un comparativement grand nombre de spores des types 8, 19, 20 et 21. On y trouve aussi les types 1, 14 et 34 de l'association à *Lepidostrobos maior*.











la mine même. Ici aussi — surtout dans les Bieda-Szyby „b et c“ — prédomine l'association à *Calamariacées*, principalement avec les spores des types 2, 20 et 22. De plus, dans le „Bieda-Szyb c“, nous voyons une grande quantité de spores des types 34 et 36 généralement rares.

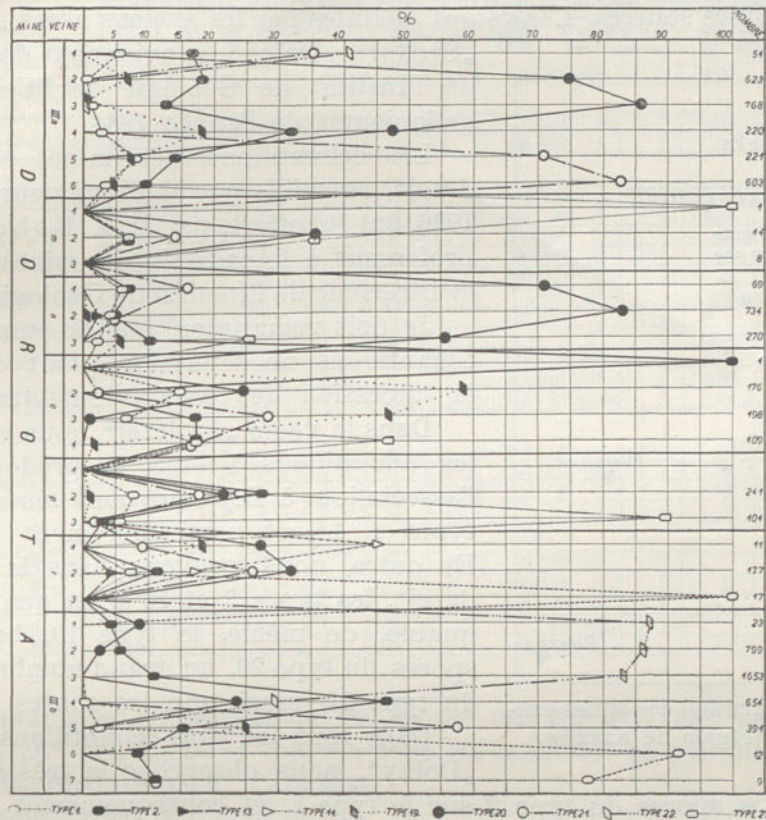


Fig. 29.

### C. Mines du district de Cracovie

#### 45. Galerie „Kmita“, près Krzeszowice (Tableau 45)

Le matériel de la galerie „Kmita“ a été recueilli dans le déblai. Nous voyons ici les spores des deux associations. Le type 1 domine remarquablement le type 2 et, en rapport avec cela, nous trouvons une grande quantité de spores du type 27, ainsi que quelques spores du type 14. Par contre, l'association à *Calamariacées* est — à part un assez petit nombre de spores du type 2 — représenté par un grand nombre de spores du type 19, une très grande quantité de spores du type 20 et un nombre remarquable de spores du type 22.

#### 46. Galerie „Mieszko“ à Filipowice (Tableau 46)

Dans les échantillons tirés de la galerie „Mieszko“ nous voyons les mêmes types des spores, que ceux de la galerie „Kmita“, seulement à la place du type 14, apparaît ici le type 13 a. Le manque du type 14 est ici en rapport avec la



prépondérance remarquable de l'association à *Calamariacées* à Filipowice. Nous avons donc ici aussi beaucoup moins de spécimens du type 27.

#### 47. Mine „Krystyna“ (Tableau 47)

Le matériel de la mine „Krystyna“, inactive depuis assez longtemps, provient de diverses sources. Les veines, définies par les anciens noms „Wierzchni“, „Średni“, „Dolny“, proviennent des collections de l'Institut de Géologie de l'Université Jagellonienne, de l'année 1884.

Les échantillons, déterminés comme „Andrzej“, recueillis par M. l'Ingénieur Gajlit, en 1926, ont été offerts par M. K. Bohdanowicz, professeur à l'Académie des mines à Cracovie et Directeur de l'Institut de Géologie appliquée.

Je dois remarquer, que la numération des échantillons ne détermine point dans ce cas la succession des échantillons dans la veine.

Dans la veine „Andrzej“ nous voyons dans les échantillons 1 et 3, la prédominance de l'association à *Lepidostrobis maior*, avec les types 1, 14, et particulièrement le type 27. En outre, nous trouvons dans la veine „Andrzej“, les types 2 et 13 a, en quantité remarquable, de même, le type 19, beaucoup de spores du type 20, un grand nombre de spores du type 21, ainsi que les spores du type 28.

Dans tous les trois échantillons de la veine „Dolny“, nous observons la très grande pré-

dominance des spores du type 2 sur le type-1, et conséquemment la prédominance de l'association à *Calamariacées*, avec les spores du type 8, 19 et 20 (en très grande quantité), et les spores du type 21, en présence d'un bien petit nombre de spores du type 27.

Dans la veine „Średni“, les deux associations semblent être plus ou moins en équilibre.

#### 48. Mine „Katarzyna“ (Tableau 48)

Les échantillons de la veine II sont tirés du charbon mat, considéré dans la mine, comme kannel. Nous voyons ici peu de spores; les types, caractérisant les couches marginales, manquent.

Dans la veine I („charbon à gaz“) nous avons un plus grand nombre de spores; on y trouve des types tels, que les types 8, 19, 22 et 28, fort caractéristiques pour les couches marginales.

#### 49. „Bieda-Szyby“, près „Katarzyna“ (Tableau 49)

Dans les „Bieda-Szyby“, près „Katarzyna“, nous trouvons, en principe, les mêmes types de spores, que ceux des veines de „Katarzyna“, donc les types 1, 2, 8, 13 a, 19, 20, 21, 27 — de plus 36 et 32.

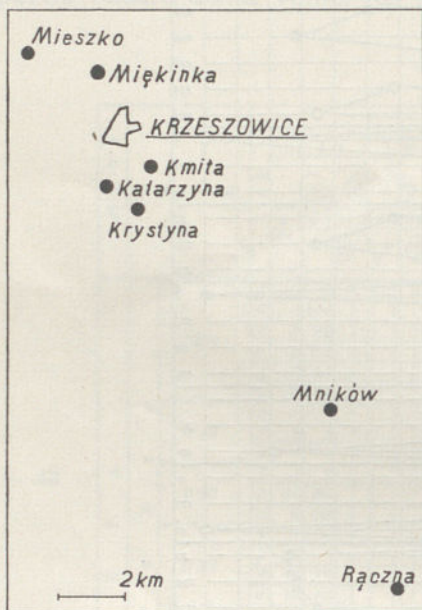


Fig. 30. Le répartition des mines examinées de la région de Kraków.







sur le type 2 et aussi un grand nombre de spores des types 19 et 20. En petite quantité apparaissent les spores des types 21 et 27.

Comme nous le voyons, les ensembles des spores ressemblent aux ensembles des mines „Krystyna“, des Bieda-Szyby près de la mine „Krystyna“ et „Katarzyna“.

#### 50. Rączna, Miękinka, Mników

Les ensembles des mégaspores de Rączna, Miękinka et Mników ont été caractérisés, il n'y a pas longtemps (17).

### III. Remarques sur la répartition verticale et horizontale des types particuliers des mégaspores

Comme on le voit, de l'aptitude des spores pour les buts de la stratigraphie, de même que de toute autre fossile caractéristique, décide en premier lieu, outre leur fréquence suffisante, la grande extension de leur apparition dans la direction horizontale et le changement suffisant de leurs formes, dans la direction verticale, temporaire.

Quant à l'abondance des spores dans le Bassin Houiller Polonais, il est difficile de souhaiter d'avoir des conditions encore meilleures, comme nous le prouve un regard rapide, jeté sur les tableaux ci-joint du présent travail.

Afin de se rendre compte de la valeur stratigraphique des types particuliers des mégaspores, nous avons préparé — principalement, d'après les données de Doktorowicz-Hrebnicki (5), le profil des couches anticlinales et marginales. De plus, nous avons rédigé le tableau 50 généralisé, où, sur la base des échantillons examinés des mines particulières, nous avons marqué la présence des types particuliers des spores, en nous servant de disques — plus ou moins grands — selon la plus grande, ou la plus petite abondance des spores. Nous avons ici comme unité, une veine de houille; dans le cas, où plusieurs échantillons, provenant de cette veine aient été examinés — la moyenne arithmétique a été calculée pour les types particuliers de la veine en question. Les moyennes exprimées par le nombre de trois, ou de plusieurs chiffres, sont indiquées par les disques les plus grands. Les disques un peu plus petits indiquent les moyennes à deux chiffres, tandis que les disques troisièmes, sous le rapport de leur diamètre, représentent les moyennes à un seul chiffre. Les points les plus petits indiquent que le type des mégaspores en question, n'a point été trouvé dans la veine donnée, mais leur présence dans le niveau en question est bien probable, car ces spores ont été trouvées dans les veines plus jeunes et plus anciennes de la même, où d'une autre mine. Les signes  $\wedge$  et  $\vee$  indiquent, que probablement à leur proximité se trouve la limite de l'extension supérieure, ou inférieure des types des mégaspores indiqués par ces signes.

Le tableau montre des différences dans la répartition verticale des types particuliers des spores. Afin d'étudier leur valeur stratigraphique, nous allons les étudier séparément.



Type 1. Comme je l'ai déjà mentionné, les spores du type 1 apparaissent non seulement dans tous les horizons (et veines) du carbonifère supérieur, mais aussi dans le carbonifère inférieur. Quant à la répartition horizontale, ces spores apparaissent dans tous les niveaux des couches marginales, sur toute l'étendue du B. H. P. En outre, j'ai constaté la présence de ces spores dans le „Bassin de Moscou“, (Lugau-Ölsnitz)?, Zwickau en Saxe et dans le bassin de Westphalie.

En présence de l'appartenance des spores de *Triletes giganteus* à *Lepidostrobus maior*, établie par T. Bocheński, il résulte des investigations des mégaspores, que l'extension verticale de cette plante est remarquablement plus grande, que cela n'a été accepté jusqu'à présent.

Sans doute, ce type de spores se trouve aussi dans d'autres régions du carbonifère continental. Ce type de spores n'est donc pas une fossile caractéristique dans les limites du système carbonifère.

Type 2. Ce type est, de même que le type 1, fort commun. Nous savons qu'appartiennent ici les spores des *Calamariacées* de diverses espèces; mais, jusqu'à présent, on n'a pas réussi à les identifier. Nous sommes donc obligés de les étudier comme un groupe de spores (type). Cependant, le type 2 n'embrasse pas toutes les *Calamariacées*, mais seulement les spores plus grandes que 0.2 mm. J'ai trouvé aussi ces spores dans le carbonifère inférieur de la région de Moscou. Il me semble, que vers le haut, elles n'atteignent point le carbonifère supérieur. Dans leur répartition horizontale, je les ai trouvées dans toute l'étendue du B. H. P. De plus, j'ai constaté leur présence dans le Bassin de la Westphalie.

Type 8. Jusqu'à présent, le type 8 a été discerné uniquement dans le B. H. P. A cause de la quantité médiocre des spécimens trouvés, il n'a pas été possible d'établir strictement son extension. Dans la direction verticale, il apparaît probablement dans l'étendue de tout le complexe des couches marginales; cependant, leur extension supérieure semble être terminée dans la partie supérieure des couches de Grodziec. Je les ai trouvés — comme nous le voyons sur les tableaux — dans 19 mines dans toute l'étendue examinée du B. H. P. notamment, dans la mine „Ema“, „Modrzejów“, „Richter“, „Grodziec II“, „Grodziec I“, „Paryż“, „Mars“, „Wiktoria“, „Baška II“, „Flora 41“, „Flora“, Strzyżowice, „Wiesława“, „B-sz près Grabocin“, „Tadeusz“, „B-sz près Baška II“, „Dorota“, „B-sz près Dorota“, „Giesche“, „Krystyna“, „Katarzyna“, „B-sz près Katarzyna“.

Type 33. Les spores de ce type sont rares. Je les ai trouvées uniquement dans la mine „Baška II“, veine F. III a, mine „Wiesława“ veine F. III a, mine „Wiktoria“ veine F. II b, à Klinkiernia, couche II, ainsi que dans le Bieda-Szyb près „Wiesława“, veine F. III a dans la mine „Flora“, Forages „Flora 41 et 65“, à Strzyżowice et dans la mine „Tadeusz“. Toutes ces mines sont situées le long de la bande N—O des couches carbonifériennes étudiées. Les spores en question manquent dans la région de Rybnik.

Il est donc probable que les spores, type 33, apparaissent à Moscou dans les niveaux plus profonds des couches marginales, en commençant par celles de Flora et manquent dans les couches supérieures. On ne les trouve point dans les couches anticlinales et dans celles qui sont situées plus haut.







Type 13 a. Ces spores sont assez nombreuses, particulièrement, tout au-dessous des couches anticlinales. Nous les trouvons en grande quantité dans les mines „Paryż“, „Ferdynand“, „Hoym“, „Giesche“ — par contre, je ne les ai point trouvées dans les mines „Mars“, Solvay, „Katarzyna“, „Baška II“, „Lipno“, „Kazimierz“, Wojkowice Kom.; dans la mine „Flora“ elles apparaissent en petit nombre. Néanmoins, je les ai trouvées dans le matériel de la région de Kraków; la présence de ces spores indique donc les couches plus profondes que les couches anticlinales et leur plus grande abondance un niveau plus jeune des couches marginales.

Type 14. Ce type embrasse quelques espèces de spores, cependant, même dans ce sens, on peut s'en servir dans les buts stratigraphiques. Nous voyons que ces spores apparaissent dans les limites des couches marginales, dans les mines de la région de Rybnik, en outre, dans les mines „Giesche“, „Ferdynand“, „Grodziec I et II“, „Richter“, „Paryż“, „Saturn“, „Eminencja“; elles sont peu nombreuses dans les mines „Dorota“, „Flora“ et „Renard“ et on ne les a point trouvées dans les mines, „Lipno“, „Wiktoria“, „Baška II“, „Wiesława“, „Katarzyna“, „Mars“, Solvay, „Tadeusz“, à Strzyżowice, „Antoni“, à Stara Wieś. Comme nous le voyons, ces spores n'existent pas dans les niveaux plus profonds des couches marginales. Probablement, l'extension des spores du type 14, atteint sa limite inférieure entre les couches de Grodziec et celles de Flora. Elles manquent aussi dans le carbonifère inférieur de Moscou.

Type 38. J'ai trouvé peu de spécimens de ce type dans la veine IV de la mine „Ema“, dans la veine IV de la mine „Grodziec II“, dans la mine „Dorota“ veine III, dans les forages „Flora 54“ et „Flora 41“, ainsi que dans les couches de Rączna. La limite supérieure de leur répartition se trouve probablement dans la partie supérieure des couches de Flora.

Type 17. Les spores du type 17 semblent apparaître sporadiquement, ce qui est leur trait caractéristique; il est donc assez difficile de déterminer les limites de leur répartition. Je les ai trouvées dans les couches marginales, par ex. dans les mines „Hoym“, „Roemer“, „Kleofas“, „Kazimierz“, „Eminencja“, „Saturn“, Grodziec I et II“. — Parmi les mines où je n'ai point trouvé ces spores, je mentionnerai les mines „Mars“, „Dorota“, „Wiktoria“, „Baška“, „Wiesława“, „Lipno II“.

Selon toute probabilité, ces spores n'apparaissent point dans les veines plus profondes des couches marginales. Je n'ai point rencontré ces spores, non plus dans le carbonifère inférieur de la région de Moscou.

Ce type des spores atteint les niveaux les plus élevés du carbonifère productif de la Pologne.

Types 18 et 20. Ces types doivent être examinés conjointement, à cause de l'aspect souvent indistinct des spores qui y appartiennent. Il est arrivé plus d'une fois, qu'il a été impossible de déterminer si la spore donnée appartient au type 18 ou 20. En général, dans les couches marginales, le type 20 semble prédominer; c'est pourquoi — dans le présent travail — sur les tableaux et diagrammes les deux types ont été placés dans la rubrique du type 20. Le type 20 déterminé dans ce sens apparaît donc dans tous les niveaux examinés des couches marginales. Cependant, ces spores n'abondent tellement dans les



couches marginales, que dans les couches anticlinales. Tandis que dans les couches anticlinales, elles formaient pour la plupart 80—90% du nombre entier des spores — dans les couches marginales — comme les diagrammes l'indiquent — nous en avons en moyenne 20%.

La limite supérieure de la répartition de ces spores atteint probablement les couches de Chełm.

Type 19. À ce qu'il paraît, les spores bien caractéristiques du type 19, sont limitées aux couches marginales. Elles n'apparaissent jamais en grande quantité. Je les ai trouvées dans presque toutes les mines, où l'on exploite les couches marginales. Lorsqu'il arrive que je ne les ai pas trouvées, je suppose que c'est un cas fortuit.

Type 21. Les spores de ce type se trouvent en assez grand nombre dans toutes les veines examinées des couches marginales. Elles apparaissent en plus grande quantité dans les veines supérieures des couches en question.

Dans le carbonifère inférieur de Moscou ces spores font défaut. La limite supérieure de leur répartition atteint probablement le toit des couches de Łaziska.

Type 22. Ces spores caractérisent les niveaux plus profonds des couches marginales. Je les ai trouvées jusqu'à présent dans les couches marginales des mines „Mars“, „Katarzyna“, „Bańska II“, „Wiesława“, Bieda-Szyb près Grabocin, „Dorota“, „Wiktoria“, dans la partie inférieure des forages „Flora 54, 41, 65“, dans les mines „Flora“, à Strzyżowice, „Tadeusz“ et dans la couche A de la mine „Kazimierz“. Je ne les ai pas vues dans les mines du distr. de Rybnik.

Type 7. J'ai trouvé les spores de ce type uniquement dans deux échantillons, notamment: dans le matériel du déblai de la mine „Krystyna“ et dans la mine „Paryż“, dans la couche à peu près 2 m au dessous des couches anticlinales. Il est donc impossible de donner une description plus précise de la répartition verticale du type des spores en question; évidemment, elles appartaient à des espèces rares. En tout cas, je ne les ai jamais rencontrées dans aucun échantillon tiré des couches superposées aux couches marginales. Il est donc probable, que cette spore est caractéristique pour les couches marginales.

Type 26. Le type 26 se trouve surtout dans les couches de Rączna, mais il est probable qu'il apparaît aussi dans les couches de Flora. Jusqu'à présent, je n'ai point réussi à illustrer cette observation dans les tableaux, car, entre les types 26 et 27, les formes intermédiaires semblent exister.

Le type 26 dans les tableaux est partiellement embrassé par le type 27.

Type 27. Les spores du type 27 sont plus fréquentes dans les couches marginales que dans les couches anticlinales; elles abondent surtout dans les niveaux supérieurs des couches marginales. J'en ai trouvé une grande quantité dans les mines de Rybnik, dans les mines „Paryż“ et „Eminencja“. Leur limite supérieure embrasse probablement les couches d'Orzesze.

Type 28. Ce type a été trouvé dans les mines „Mars“, „Flora 54, 41, 65“, „Lipno“, la mine „Flora“, Strzyżowice, „Tadeusz“, Stara Wieś, „Dorota“, „Bańska II“, „Krystyna“ et dans la veine A de la mine „Kazimierz“. Le type 28 apparaît en nombre restreint d'exemplaires. Il se trouve aussi dans le bassin de Moscou. La spore en question caractérise donc en Pologne la partie inférieure des couches marginales.



Type 34. Ce type a été trouvé dans la mine „Dorota“, „Wiesława“, dans la veine II de la „Klinkiernia“, dans le „Bieda-Szyb“ près Grabocin et dans la mine „Flora 41“, c'est à dire le long du bord N—O du carbonifère productif polonais. J'ai rencontré aussi cette spore dans le carbonifère inférieur de Moscou.

Evidemment, le type 34 caractérise dans le Bassin Houiller Polonais les niveaux les plus anciens.

Type 35. Les spores du type 35 apparaissent sporadiquement. Je les ai rencontrées dans les mines „Ema“, „Giesche“ et „Grodziec II“. Il est impossible de préciser maintenant leur extension inférieur et de fixer leur valeur stratigraphique. En tout cas, elles n'apparaissent point au-dessus des couches marginales et se trouvent dans les niveaux supérieurs de ces dernières. Il est possible qu'elles soient caractéristiques pour les couches de Grodziec.

Type 36. J'ai trouvé ce type uniquement dans la mine „Krystyna“, dans le „Bieda-Szyb“ près „Katarzyna“ le „Bieda-Szyb“, près de la mine „Dorota“. Je l'ai rencontré aussi dans la partie inférieure du carbonifère de Moscou. Quoiqu'il ait été trouvé jusqu'à présent dans des places si peu nombreuses, il est possible qu'il soit caractéristique pour les niveaux inférieurs des couches marginales.

Il résulte de ce que je viens de dire, que les types particuliers des spores apparaissant dans les couches marginales peuvent être utilisés pour les investigations stratigraphiques. A ce point de vue, les types notés présentent 4 groupes:

1. Spores, qui dans leur répartition verticale dépassent aussi bien la base, que le toit des couches marginales. Ici appartiennent les types 1, 2, 20 et 27.

2. Spores dont la limite supérieure de la répartition se trouve dans les bornes des couches marginales: types 8?, 33, 13a, 28, 34, 35, 36.

3. Spores, dont la limite inférieure de la répartition se trouve dans les bornes des couches marginales: types 14, 17, 21, 27?

4. Spores, rencontrées exclusivement, ou presque exclusivement dans les couches marginales: types 8, 19, 22, 38, 39, 40, 41, 7, 26?, 42, 43.

#### IV. Caractéristique des ensembles de spores dans les couches particulières du groupe marginal

Dans mon travail précédent (18), j'ai caractérisé brièvement les ensembles de spores des couches particulières du groupe marginal, cependant, je n'y ai point considéré les couches de Rączna. A présent, il est possible de caractériser un peu plus strictement les spores des couches de „Flora“ et de Grodziec, surtout, quand le type 38 a été distingué.

##### 1. Couches de Rączna

Le matériel des mégaspores décrit avant peu sur la base des mégaspores recueillies à Rączna, Mników et sur les bords de la rivière Miękinka (17), démontre que les ensembles des mégaspores en question diffère de tous les ensembles des autres couches du groupe marginal du Bassin Houiller Polonais, examinées jusqu'à présent. D'autre part, les mégaspores de ces trois trouvailles paraissent se ressembler mutuellement, de sorte que je leur donnerai ici le nom commun de couches de Rączna.



L'âge de ces couches a été déterminé comme plus ancien que celui des couches de Malinowice, uniquement sur la base des mégaspores (17).

En déterminant cet âge, je connaissais déjà partiellement les résultats des recherches sur les mégaspores des couches marginales; cependant, ces résultats n'étaient pas encore publiés. Je présente ici les motifs qui m'ont convaincu que les couches de Rączna sont plus anciennes que celles de Malinowice.

Dans les couches de Rączna ont été trouvées les spores des types 1, 2, 8, 13, 38, 17, 19, 20, 22, 39, 40, 41, 26, 27, 28, 34, 42 et 43. Sur le tableau 50, on voit que les spores des types 38, 22, 28 et 34, qui apparaissent uniquement dans les couches de Flora et les couches inférieures, appartiennent aux plus anciens types des spores. Au contraire, les types des spores 39, 40, 41, 42 et 43 n'ont pas été trouvés autre part, malgré que tout le matériel accessible des couches du groupe marginal ait été étudié.

Sous le rapport de leur valeur stratigraphique, on peut partager les spores des couches de Rączna en quelques groupes, notamment:

1) Les spores des types 1, 2, 13 a, 19, 20, 21 et 27 se trouvent dans toutes les couches du groupe marginal.

2) Les spores des types 8, 38, 22 et 28 dont se trouve la partie inférieure de l'extension dans les couches de Rączna.

3) Les spores des types 41 et 43 trouvent probablement dans les couches de Rączna leur limite supérieure de l'apparition.

4) La question de l'apparition du type 17, qui apparaît en petite quantité dans deux échantillons de Rączna, n'est pas claire, car au-dessus de ces couches existe une grande lacune dans leur apparition.

## 2. Couches de Malinowice et de Sarnów

Comme les ensembles des spores des couches de Malinowice et de Sarnów se ressemblent beaucoup, nous les examinerons ensemble; de plus, il faut remarquer, que nous avons pu recevoir pour nos investigations, seulement 6 échantillons de ces couches peu riches en houille.

J'ai trouvé dans les couches de Malinowice et de Sarnów les spores des types 1, 2, 13 a, 19, 20, 21, 22, 27 et 28. Je suppose que les spores des types 8, 38 et 34 devraient s'y trouver aussi. Comme on le voit sur le tableau 50, parmi les spores des couches de Rączna n'apparaissent point ici les types 39, 40, 41, 42 et 43. Des types nouveaux n'ont pas été discernés dans les couches de Malinowice et de Sarnów. Dans les bornes de ces couches, je n'ai pas constaté l'extinction d'aucun de ces types.

## 3. Couches de Flora

Tous les types des spores, dont la présence dans les couches de Sarnów, j'ai constaté ou bien je l'ai trouvé probable, nous rencontrons dans les couches de „Flora“, comme cela démontre le tableau 50.

En général, apparaissent ici les spores des types 1, 2, 8, 33; 13 a, 38; 19, 20, 21, 22, 27, 28 et 34. Parmi ces types, il faut noter spécialement les types 33, 38, 22, 28, 34, l'apparition supérieure desquels trouve probablement sa limite dans la partie supérieure des couches de „Flora“. Sous le rapport quantitatif,



il faut remarquer le nombre comparativement grand de spores des types 20, 22 et 27, ainsi que la présence des spores des types 1, 19 et 21. Par contre, les spores des types 8, 33, 13 a, 38, 28 et 34, sont rares.

#### 4. Couches de Grodziec

Le matériel des spores des couches de Grodziec présente déjà une grande différenciation. Probablement, dans la partie inférieure des couches de Grodziec disparaissent les spores des types 33, 38, 22, 28, et 34, 35, 36, — de plus dans la partie inférieure disparaît aussi le type 8.

Par contre, il semble que dans les couches de Grodziec apparaissent les types 17 et 14. Uniquement, dans les couches de Grodziec et dans la partie supérieure des couches de Flora ont été trouvées les spores du type 7.

En comparant le nombre des spores dans les couches de Flora avec celles de Grodziec, nous remarquons l'accroissement de la quantité de spores des types 13 a et 27, ainsi que le décroissement du nombre des spores du type 19.

### V. Essai d'utiliser la clef à mégaspores pour déterminer l'âge des veines de houille du groupe marginal

Les données ci-dessus prouvent que les ensembles des mégaspores dans différentes couches du groupe marginal présentent des différences remarquables et caractéristiques. Donc, le tab. 50 peut déjà servir de clef pour attribuer une veine de houille nouvellement découverte à des couches correspondantes du groupe marginal et anticlinal. En ce moment, il est encore impossible de déterminer à l'aide de cette clef les couches de Malinowice et Sarnów, aussi exactement que les autres. Le petit nombre des échantillons des couches mentionnées que j'ai pu examiner en est la cause.

En acceptant que la succession des veines de houille, présentée dans le tab. 50, est stricte sous le rapport stratigraphique (4, 5), nous essayerons en nous servant de quelques exemples de fixer l'âge des veines de houille à l'aide des mégaspores.

#### 1. Mégaspores des couches marginales et anticlinales

Afin d'illustrer les différences dans le matériel des couches de Grodziec en comparaison aux couches anticlinales, nous examinerons les spores de la mine „Richter“. Le tab. 15 présente aussi bien les couches du groupe marginal que anticlinal.

Nous voyons que dans la partie supérieure des couches de Grodziec, l'apparition des spores des types 8 et 19, caractéristique pour le groupe marginal, trouve sa limite. Les spores du groupe marginal démontrent également une grande différence par rapport à la veine Reden, dans la mine „Koszelew“ (tab. 22). Dans le groupe marginal nous apercevons un très grand nombre de spores des types 13 a, 17, 21 et 27; elles disparaissent complètement dans la veine Reden, malgré que j'ai démontré dans mes recherches antérieures, que ces types se trouvent aussi au-dessus de la veine anticlinal. Le type 19 n'apparaît point dans la couche „Reden“.



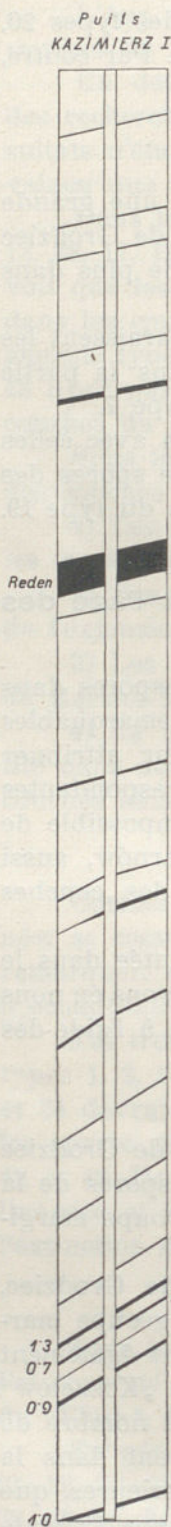


Fig. 32.

Le matériel de la mine „Eminencja“ (tab. 9) montre que le type 19, caractéristique pour le groupe marginal, atteint seulement la partie inférieure de la veine „Karolina“ des couches anticlinales. Les spores des types 13, 21 et 27 abondant en spécimens aussi dans la mine citée, sont très faiblement représentées dans les veines des couches anticlinales.

## 2. Groupe marginal dans la partie occidentale et orientale du Bassin Houiller Polonais

Le tableau 6. présente en forme généralisée l'extension verticale des types particuliers des mégaspores dans la partie occidentale du Bassin Houiller Polonais. Comme je l'ai remarqué dans mon compte-rendu au Congrès à Heerlen, en 1935 (18), les mégaspores semblent indiquer, que la veine IV du district de Rybnik pourrait correspondre à la veine A IV, dans la mine „Grodziec II“, tandis que la veine XV des environs de Rybnik serait supérieure à la veine A III de la partie orientale du Bassin Houiller Polonais.

## 3. Comparaison des deux veines de la mine „Renard“

J'ai examiné dans la mine Renard les échantillons de houille de la veine déterminée comme „Andrzej I a“, ainsi que les échantillons tirés d'un autre endroit d'une veine, dont la position stratigraphique n'a pas encore été déterminée dans la mine (tab. 17).

L'analyse des spores des échantillons mentionnés a démontré (voir page 42), que dans ces deux cas nous avons probablement affaire avec la même veine de houille.

## 4. Mégaspores des „Sous-Reden“ de la mine „Kazimierz“

Les „Sous-Reden“ A 0.7 m et B 1.3 m de la mine „Kazimierz“, dont les mégaspores ont été examinées sont coupés par le niveau V et se succèdent à la distance de 330 m du „Reden“.

Le tab. 21 démontre une grande différence dans le matériel des mégaspores des deux échantillons. Dans la veine „A“, se font remarquer les spores des types 22 et 28 fort caractéristiques pour les couches de „Flora“, mais elles manquent dans la veine „B“. Par contre, dans cette veine apparaissent en grande quantité les spores du type 14, lesquelles, en rapport avec la présence du type 19, indiquent les couches de Grodziec. Il est impossible d'accepter que la veine „A“ puisse représenter la couche inférieure du groupe „Andrzej“ et la veine „B“ le groupe supérieur de „Flora“. Il est donc probable, qu'il s'agit ici d'un soulèvement de la veine „B“ par des facteurs tectoniques.

## 5. Sur l'âge des veines de Klinkiernia à Gródek

Les deux veines de Klinkiernia à Gródek, qui ont été étudiées (tab. 23), démontrent également certaines différences dans



le matériel des mégaspores; cependant, ces différences ne sont pas aussi distinctes que celles des veines de la mine „Kazimierz“.

Dans la veine „II“ de Klinkiernia se trouvent les spores caractéristiques des types 33 et 34 qui indiquent précisément l'âge de la veine donnée, comme simultanément à l'âge des couches dans la mine Flora. Dans la veine „I“ manquent les spores de ces types, cependant, les spores qui ne permettraient pas d'accepter l'âge de „Flora“ de cette veine y manquent aussi.

#### 6. Âge des veines des „Bieda-Szyby“, près Grabocin

Le matériel des environs de Grabocin a été recueilli dans deux „Bieda-Szyby“: „A“ à la profondeur de 17 m et „B“ à la profondeur de 4 m. Les spores caractéristiques du „Bieda-Szyb“ des types 22 et 34 démontrent positivement l'âge de „Flora“ de la veine donnée. Les spores du type 34 ont été trouvées également dans le „Bieda-Szyb A“, dont la veine pourra être attribuée probablement à ces mêmes couches.

#### 7. Couches marginales de la région de Cracovie

Comme on le voit sur les tableaux, dans à peu près tous les échantillons du déblai de la galerie „Kmita“, du déblai à Filipowice, des mines Krystyna et Katarzyna, ainsi que des „Bieda-Szyby“, près Katarzyna, les spores du type 19 ont été trouvées. Il est donc évident, que les couches de houille examinées appartiennent au groupe marginal.

De plus, la présence des spores du type 22, dans l'échantillon de Filipowice, démontre que cet échantillon appartient aux couches de Flora. Dans les échantillons de la mine Krystyna apparaissent les spores caractéristiques des types 22 et 28, qui indiqueraient que les veines inférieures de cette mine appartiennent aux couches de Flora. Cependant, la présence du type 14 dans la veine „Andrzej“ permet de supposer qu'il s'agit ici de la partie supérieure des couches de Flora, ou bien de la partie inférieure des couches de Grodziec. La présence des spores du type 22 dans la mine „Krystyna“ et dans le „Bieda-Szyb“, près „Katarzyna“ indiquerait aussi l'âge de Flora de cette veine.

### VI. Conclusions

Il résulte des considérations présentées ci-dessus, que les investigations des mégaspores peuvent être appliquées déjà à divers problèmes.

1) Les mégaspores du Bassin Houiller Polonais sont extrêmement abondantes et en général fort bien conservées dans tous les niveaux accessibles aujourd'hui dans toute la région du Bassin Houiller Polonais, à l'exception unique de la mine „Fryderyk“, où à cause de très forts mouvements tectoniques, elles ont subi une transformation complète.

2) Dans bien des cas, il est possible de déterminer précisément que la veine de houille examinée appartient aux couches particulières du groupe marginal, ou bien aux couches anticlinales.



3) En se servant des mégaspores, il est possible de comparer la stratigraphie de deux régions de houille, éloignées l'une de l'autre et non jointes par les travaux des mineurs.

4) Il est possible en se servant des investigations des mégaspores d'indiquer les dislocations tectoniques.

5) Dans beaucoup de cas, il suffit d'examiner dans ce but des morceaux de houille ou de schiste carboniférien de quelques grammes.

### Index bibliographique

1. Bartlett H. Fossils of the carbon. Coal Pebbl. of the glac. drift at Ann Arbor. Pap. Mich. Soc. 1928.
2. Bennie and Kidston. On the occur. of spores in the carbon. form. of Scotl. Proc. Roy. Phys. Soc. 1886.
3. Bocheński T. Über Sporophyllst. einiger Lepidophyten a. d. prod. Karbon Polens. Jahrb. d. Pol. Geol. Ges., Bd. XII. 1936.
4. Czarnocki St. Bassin Houiller Polonais. Serv. Géol. de Pol. 1935.
5. Doktorowicz-Hrebniński St. Feuille Grodziec. Serv. Géol. de Pol. 1935.
6. Hartung W. Die Sporenverh. d. Calamar. Arb. a. d. Inst. f. Paläobot 1933.
7. Nikitin P. Fossil plants of the Petino Horiz. of the devonian. Bull. Acad. de l'URSS. 1934.
8. Reinsch P. Micro-Palaeo-Phytologia format. carbonif. Erlangen 1884.
9. Stutzer O. Unterkarbon. Braunkohle v. Moskau. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1930.
10. Wicher A. Sporenformen d. Flammkohle d. Ruhrgeb. Arb. Inst. f. Paläobot. 1934.
11. — — Über Abortiverschein. b. fossil. Sporen. Arb. Inst. f. Paläobot. 1934.
12. Zerndt J. Tril. giganteus, eine Megasp. a. d. Karbon. Bull. Ac. Pol. Sér. B. I, 1930.
13. — — Megasporen als Leitfoss. d. prod. Karbons. Bull. Ac. Pol. Sér. A. 1931.
14. — — Über d. Alter einiger karp. Kohlenger. auf Grund v. Megasporenstudien. Bull. Ac. Pol. Sér. B. I, 1932.
15. — — Megasp. a. d. Zwickauer u. Lugau-Ölsnitzer Karbon. Jahrb. f. Berg. u. Hüttenw. in Sachen, 1932.
16. — — Mégaspores du Bassin Houiller Pol., I. Trav. géol. de l'Ac. Pol. 1934.
17. — — et Nowak. Zur Tektonik d. östl. Teils d. Poln. Steinkohlenbeckens. Bull. Ac. Pol. Sér. A. 1936.
18. — — Die Eignung von Megasp. als Leitfoss. Cong. de Strat. Carb. Heerlen 1935, 1937.



# Megaspory Polskiego Zagłębia Węglowego

## Cz. II. Warstwy brzeżne

### Streszczenie

Niniejsza II. część pracy o megasporach obejmuje wszystkie dostępne pokłady z grupy brzeżnej z wszystkich kopalń Polskiego Zagłębia Węglowego.

W warstwach grupy brzeżnej zostały napotkane megaspory typów: 1, 2, 8, 33; 13, 14, 38; 17, 19, 20, 21, 39, 40, 41; 7, 28, 34, 35, 36; 42, 43, których nazwy gatunkowe, są podane na stronie 3.

Występowanie tych typów spor w pokładach poszczególnych kopalń zostało uwidocznione na tabelkach, a wzajemny ich stosunek procentowy na diagramach i na tej podstawie została ułożona tabelka 50 na str. 68, na której widać pionowy zasięg poszczególnych typów megaspor w obrębie grupy brzeżnej i warst siodłowych Polskiego Zagłębia Węglowego.

Z tabelki tej widać, że poszczególne typy megaspor mają różny zasięg pionowy w obrębie grupy brzeżnej, a więc są przydatne do celów stratygraficznych. Pod tym względem można podzielić megaspory na 4 grupy:

a) Spory, które sięgają zarówno ku górze jak i ku dołowi poza warstwy brzeżne. Tutaj należą typy 1, 2, 20, 27.

b) Spory, których jedynie górny zasięg kończy się w obrębie warstw grupy brzeżnej: 8, 33, 13 a, 22, 28, 34, 35, 36.

c) Spory, których występowanie rozpoczyna się w grupie brzeżnej: 14, 17, 21, 27(?).

d) Spory, które są znane wyłącznie lub prawie wyłącznie z warstw grupy brzeżnej: 8; 38; 19, 22, 40, 41; 7, 26? 42, 43. Biorąc pod uwagę przytoczone fakty, można było użyć tabelki 50 na str. 67 jako klucza do celów stratygraficznych.

Z uzyskanych wyników przytoczę następujące:

1. W zawartości megaspor zaznacza się duża różnica pomiędzy górnymi warstwami grupy brzeżnej, a grupą siodłową, głównie charakteru ilościowego. Dotyczy to zwłaszcza typów spor 13, 19, 21 i 27, które są obfite w warstwach brzeżnych, a bez porównania rzadsze w grupie siodłowej.

2. Przez porównanie megaspor grupy brzeżnej obszaru Rybnika z megasporami rejonu Dąbrowy Górniczej, można ze znacznym prawdopodobieństwem



twierdzić, że pokład IV z okolic Rybnika jest stratygraficznie zbliżonym do pokładu A. IV na kop. „Grodziec II“, a pokład XV z rejonu Rybnika leżałby stratygraficznie wyżej niż pokład A. VIII północno-wschodniej części Polskiego Zagłębia Węglowego.

3. Megaspory z obok siebie położonych podredenów 0·7 m i 1·3 m na poziomie V kop. „Kazimierz“ wskazują, że pokład 0·7 m należy do warstw florowskich, a pokład 1·3 m do warstw grodzieckich.

4. Pokład II z Klinkierni na Gródku został na podstawie megaspor przydzielony do warstw florowskich.

5. Podobnie bieda-szyby z okolic Grabocina eksploatują pokład z grupy warstw florowskich.

6. W rejonie krakowskim pokłady ze sztolni „Kmita“, z Filipowie, z kop. „Krystyna“ i kop. „Katarzyna“ oraz z bieda-szybów koło „Katarzyny“ należą na podstawie megaspor do grupy brzeżnej i to głównie do warstw florowskich górnych, częściowo do grodzieckich dolnych.

7. Megaspory na całym obszarze Polskiego Zagłębia Węglowego i w obrębie wszystkich dostępnych obecnie poziomów są bardzo obfite i na ogół bardzo dobrze zachowane, z wyjątkiem jedynie okolicy kop. „Fryderyk“, gdzie uległy zupełnej dezorganizacji, wskutek bardzo silnych tutaj ruchów tektonicznych.



# PLANCHES

Toutes les photographies ont été exécutées par l'auteur. Aussi bien les photographies que les reproductions ne sont pas retouchées

## PLANCHE 1



## Explication des planches

### PLANCHE 1

Type 8, *Triletes fulgens* Zerndt. Gr. 75 X

- PHOTOGR. 1. Mégaspore un peu latéralement aplatie. Lamelles Y à cours droits. „Bieda-Szyb c“, près „Katarzyna“.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore à lamelles arquées distinctes. Lamelles Y courbées à cause de l'aplatissement de la spore. „Bieda-Szyb“, près „Katarzyna“.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore de la mine „Victoria“, veine F. IV.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore à quatre lamelles au lieu de trois, donc issue d'une pentade. Mine „Victoria“, veine F. IV.
- PHOTOGR. 5, 7, et 8. Mégaspores du „Bieda-Szyb c“, près „Katarzyna“.
- PHOTOGR. 6 et 9. Mégaspores de la mine „Victoria“, de la veine F. IV.





1



2



3



4



5



6



7



8



9



PLANCHE 2

Figure 1. Type of...  
Figure 2. Type of...  
Figure 3. Type of...  
Figure 4. Type of...  
Figure 5. Type of...



PLANCHE 2

Type 33, *Triletes bennholdi* Bode. Tous les exemplaires aplatis latéralement, de forme ovale, proviennent de „Bieda-Szyb“, près de la mine „Baška II“, veine F. III a. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1. Mégaspore ouverte dans la partie apicale. Lamelles Y à cours droit. A droite une lamelle arquée.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore plus large, ouverte. Dans la partie supérieure une lamelle arquée.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore à plissements longitudinaux. Partie apicale à gauche.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore non ouverte. A gauche surface de contact avec les lamelles arquées à forte courbure.
- PHOTOGR. 5 et 6. Mégaspores à partie apicale, visible du côté gauche. Lamelles arquées peu distinctes.





1



3



4



2



5



6



### PLANCHE 3



PLANCHE 3

Type 13 a, *Triletes tenuispinosus*, var. *brevispinosa* Zerndt

- PHOTOGR. 1 et 5. Mégaspores aplaties latéralement, à proéminence bien distincte. Mine „Paryż“, veine 0·15 m. Gr. 100 X.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore du type 13 a, variété I, à très petits appendices noduleux. Mine „Paryż“, veine „Andrzej II“. Gr. 100 X.
- PHOTOGR. 3 et 4. Mégaspores, variété II à appendices en forme d'épines plus longs. Mine „Krystyna“, veine „Andrzej“. Gr. 50 X.
- PHOTOGR. 6. Mégaspore, variété I. Sur les surfaces de contact une série de petits froncements noduleux. Mine „Krystyna“, veine „Andrzej“. Gr. 50 X.
- PHOTOGR. 7. Mégaspore, variété I. Surfaces de contact plissées par suite de l'aplatissement de la spore. Mine „Paryż“, veine 0·15. Gr. 150 X.

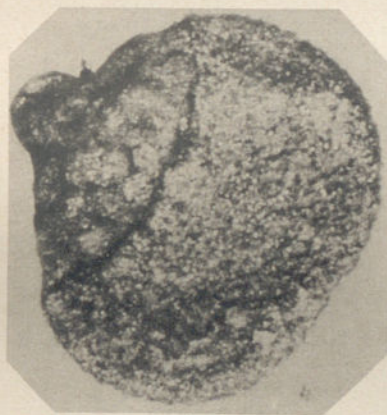




1



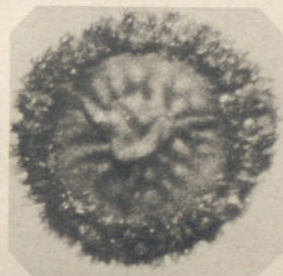
2



5



3



4



6



7



PLANCHE 4



PLANCHE 4

Type 38, *Triletes breviaculeatus* Nowak et Zerndt. Gr. 70 ×

PHOTOGR. 1. Mégaspore à fentes de déhiscence écartées. Forage „Flora 54“,  
veine 0·95.

PHOTOGR. 2. Mégaspore à petits appendices côniques. Mine „Dorota“, veine 0·17.







PLANCHE 5



PLANCHE 5

Type 17, *Triletes triangulatus* Zerndt, mine „Paryż“, schiste au-dessus de la veine 0·20

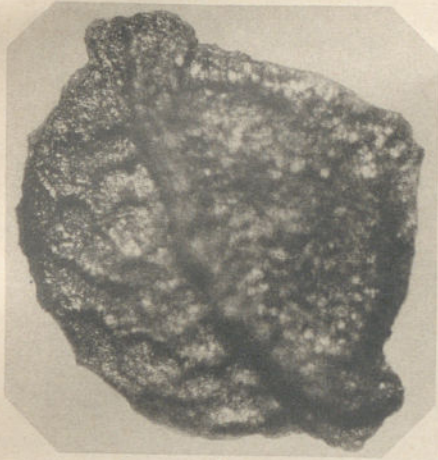
PHOTOGR. 1 et 2. Mégaspores aplaties latéralement. Mine „Paryż“. Gr. 100 ×.

PHOTOGR. 3. Mégaspore aplatie verticalement. Lamelles Y atteignant le bout de la fraise. Gr. 100 ×.

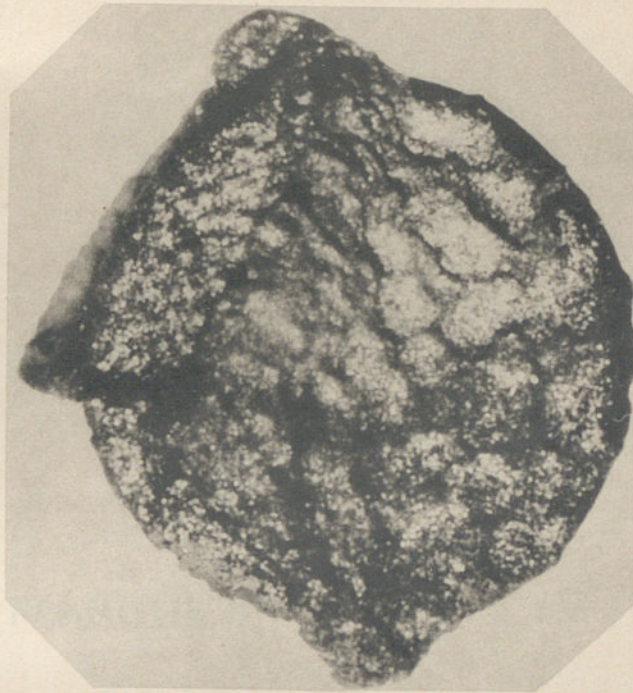
PHOTOGR. 4. Mégaspore aplatie latéralement. Structure à réseau du *périsperium*. Gr. 150 ×.

PHOTOGR. 5. Mégaspore vue d'en face. Gr. 150 ×.





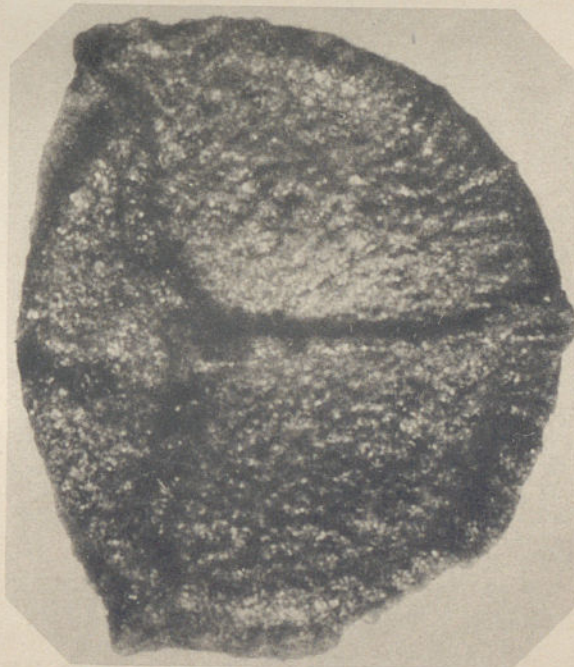
1



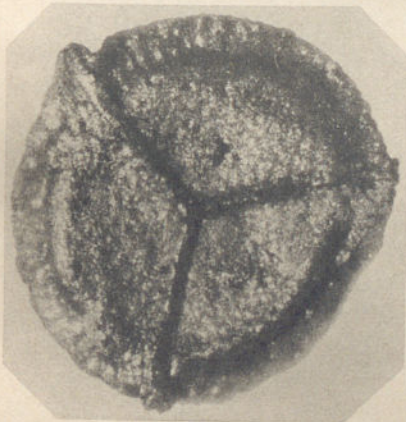
4



2



5



3



PLANCHE 6



PLANCHE 6

Type 19, *Triletes rotatus* Bartlett

- PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie latéralement. Bord de la fraise avec appendices multiples. Dans la partie apicale, sur la ligne du prolongement de la lamelle Y, le bord de la fraise à courbure caractéristique, causée par l'aplatissement de la spore. Mine „Kazimierz“, veine 13. Gr. 50 X.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore à fraise, bord denticulé. Mine „Giesche“, veine „Andrzej II“. Gr. 50 X.
- PHOTOGR. 3. Partie de la fraise à bord denticulé. Fourches et anastromoses des appendices de la spore. Mine „Paryż“, veine 020. Gr. 150 X.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore de Filipowice. Gr. 50 X.



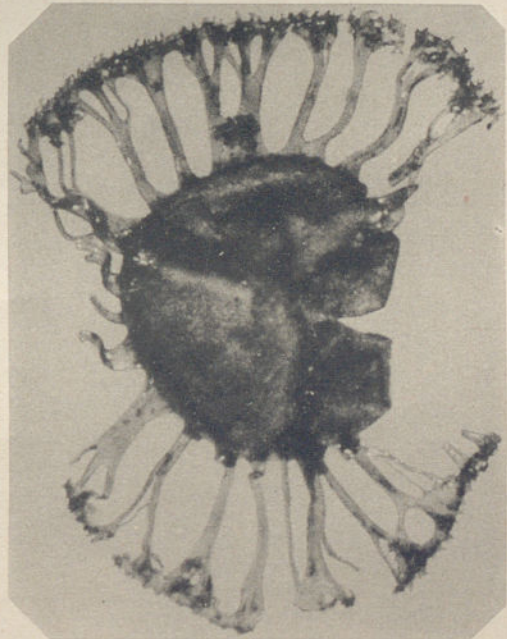
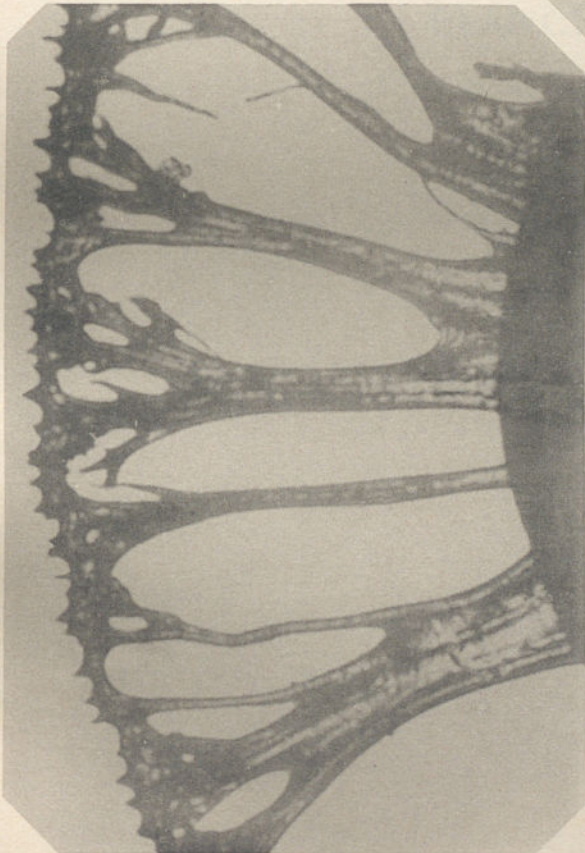
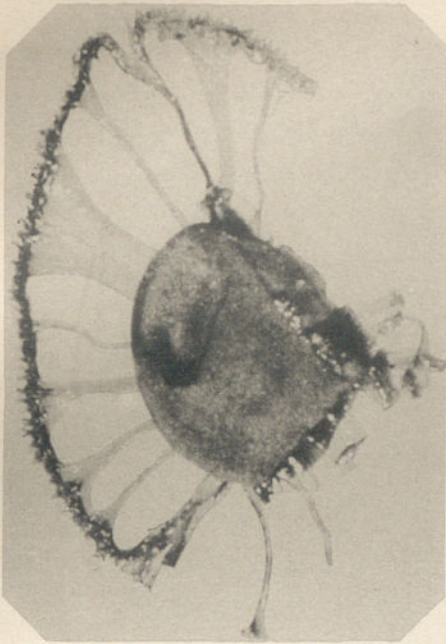




PLANCHE 7

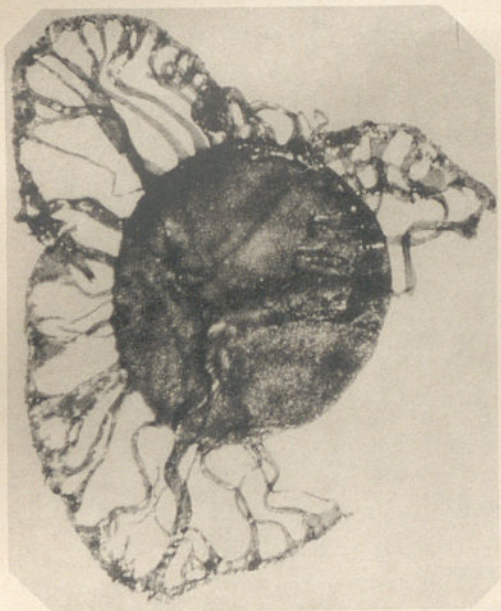


PLANCHE 7

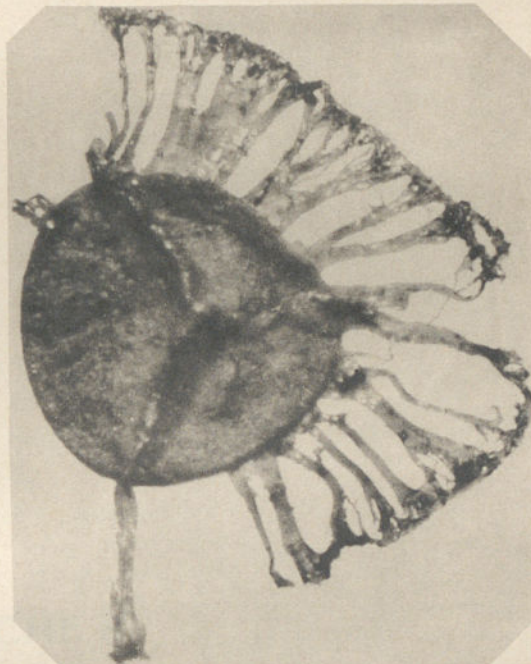
Type 19, *Triletes rotatus* Bartlett. Gr. 50 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspore de la mine „Grodziec II“, veine IV.  
PHOTOGR. 2. Mégaspore de la mine „Paryż“, veine 0·20.  
PHOTOGR. 3. Mégaspore à appendices coniques bien distincts au bord de la fraise.  
Mine „Victoria“, veine F. IV.  
PHOTOGR. 4. Tétrade. Trois individus un peu écartés. Mine „Paryż“, veine 0·20.





1



2



3



4



PLANCHE 8

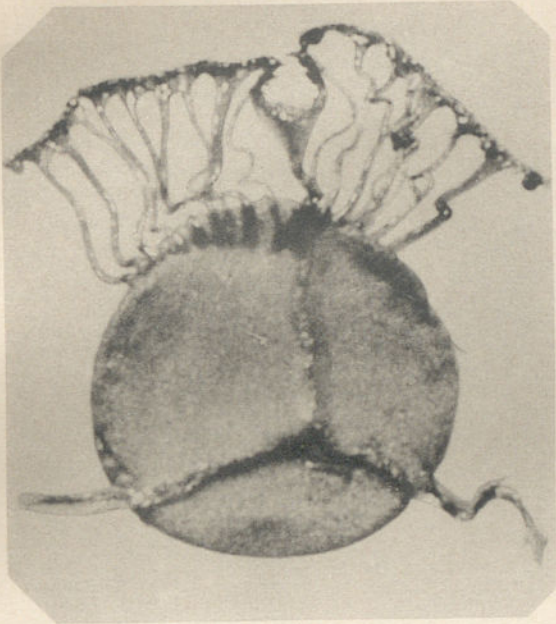


PLANCHE 8

Type 19, *Triletes rotatus* Bartlett. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1. A la surface de la partie inférieure de la mégaspore, prolongement des lamelles Y. A la partie supérieure, on voit sur le prolongement de la lamelle l'entraînement du bord de la fraise. Mine „Giesche“, veine „Andrzej II“.
- PHOTOGR. 2. Méga11spore aplatie latéralement. Au bord de la phraise on voit les denticules. Mine „Kazimierz“, veine 1·3 m.
- PHOTOGR. 3, 4 et 5. Petits spécimens de mégaspores tirés de la galerie à Filipowice. Méga11spore aux rayons anastomosés de la fraise. Mine „Giesche“, veine „Andrzej 2“.
- PHOTOGR. 6.
- PHOTOGR. 7. Méga11spore denticulée au bord de la fraise. Mine „Kazimierz“, veine 1·3.





1



2



3



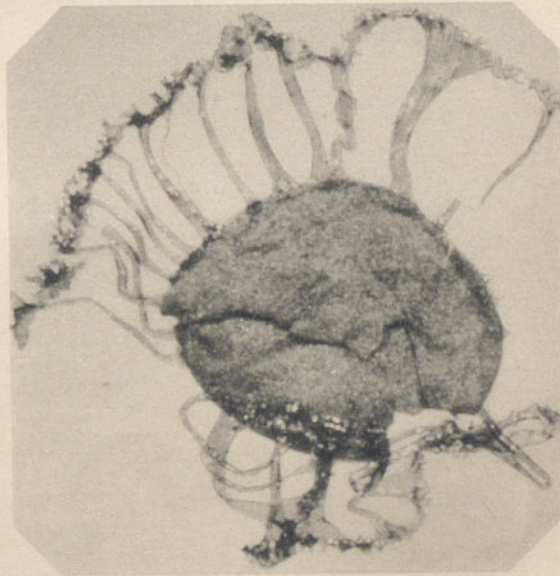
4



5



6



7



PLANCHE 9



PLANCHE 9

Type 19, *Triletes rotatus* Bartlett, provenant de la mine „Giesche“, veine „Andrzej II“. Gr. 50 ×

PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie latéralement.

PHOTOGR. 2. Mégaspore denticulée au bord de la fraise.

PHOTOGR. 3. Mégaspore dont les rayons de la fraise anastomosent.

PHOTOGR. 4. Dans la partie inférieure de la mégaspore, on voit le prolongement des lamelles Y à travers la spore.





1



2



3



4



PLANCHE 10



PLANCHE 10

Type 19, *Triletes rotatus* Bartlett. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1. Mégaspore à fraise presque entièrement conservée. Mine „Paryż“,  
veine 0·10.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore denticulée. Mine „Paryż“, veine 0·20.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore de la mine „Giesche“, veine 0·20.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore vue du côté inférieur. Mine „Paryż“, veine 0·20.







PLANCHE 11



PLANCHE 11

Type 20, *Triletes brasserti* Stach et Zerndt. Gr. 70 ×

PHOTOGR. 1. Mégaspore à fraise uniforme. Strzyżowice, déblai.

PHOTOGR. 2. Tétrade. On voit trois spécimens. Toute la surface basale du spécimen, qui se trouve à gauche, est couverte de petits appendices. Nombreuses ouvertures dans la fraise. Mine „Victoria“, veine F. IV.



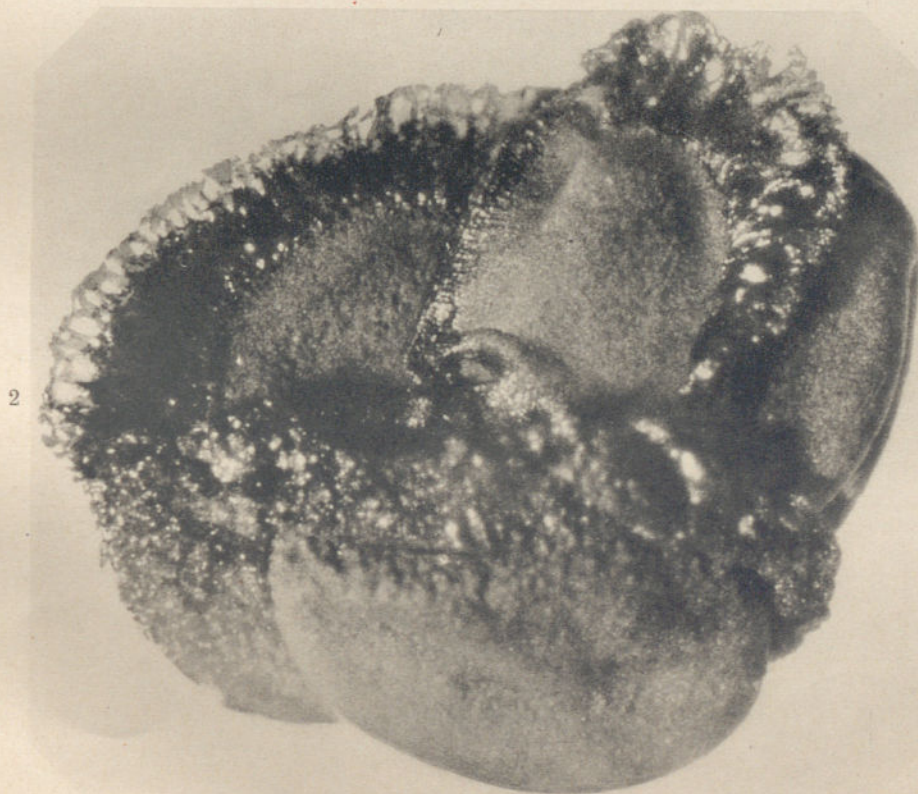
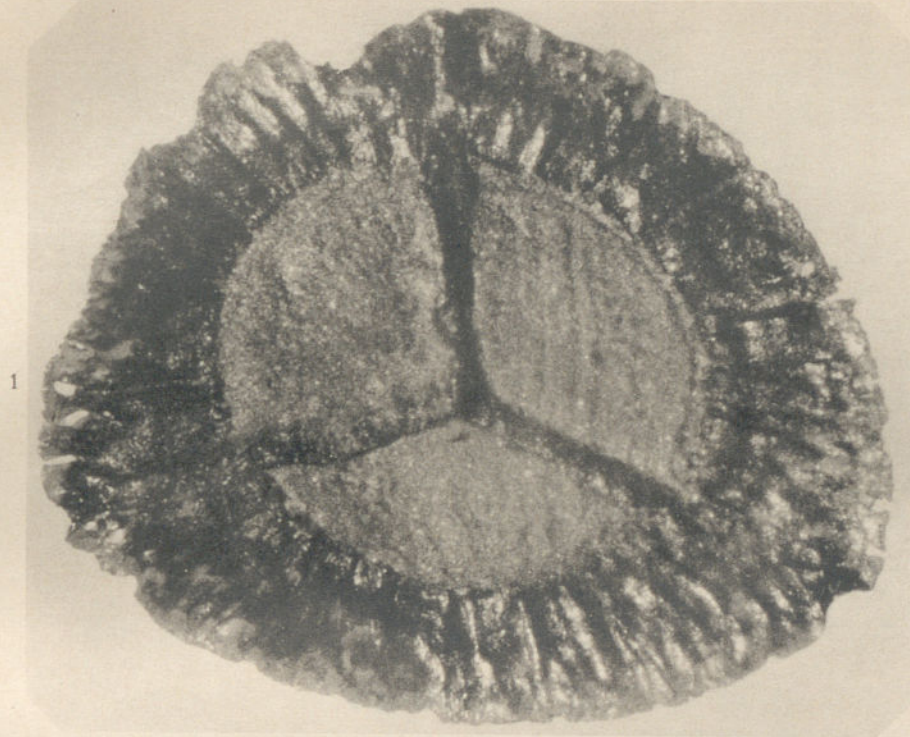




PLANCHE 12



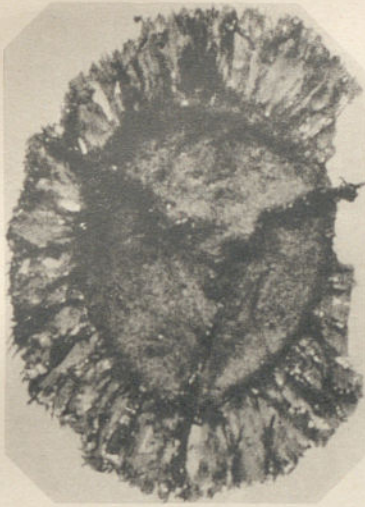
PLANCHE 12

Type 20, *Triletes brasserti* Stach et Zerndt. Gr. 50 X

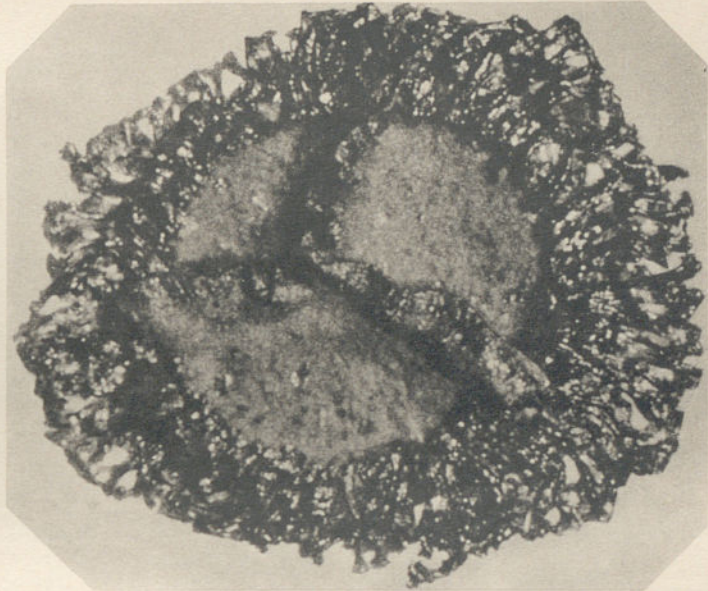
PHOTOGR. 1 et 2. Mégaspores plus petites. Mine „Paryż“, veine 0-20.

PHOTOGR. 3. Mégaspore avec quelques ouvertures dans la fraise. Mine „Ema“.  
veine V.





1



2



3



PLANCHE 13

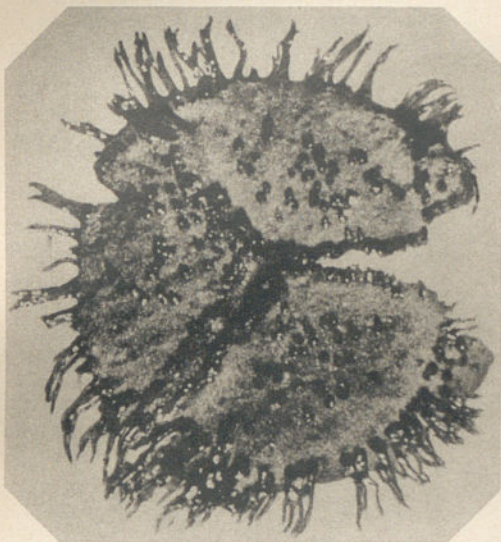


PLANCHE 13

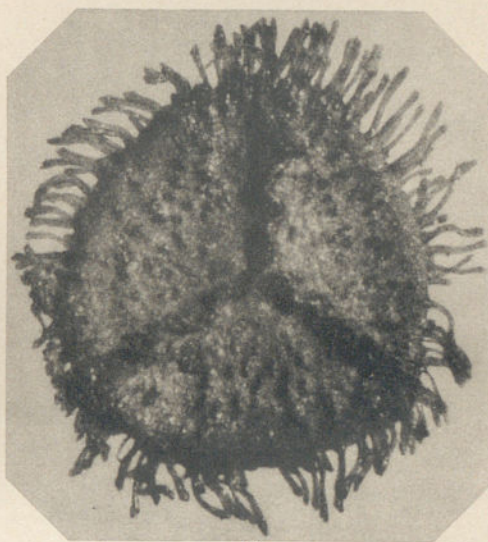
Type 22, *Triletes radiatus* Zern dt. Gr. 50 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspores à lamelle Y ouvertes. Du côté gauche, on voit 2 appendices unis, cependant à épines isolées. B.-Sz. à l'Ouest de „Dorota“.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore à appendices grossis en forme de massue. B.-Sz. près „Baška II“, veine F. III a.
- PHOTOGR. 3. Deux spécimens de tétrade. Sur les surfaces de contact, se trouvent déjà des tubercules. Mine „Krystyna“, déblai.
- PHOTOGR. 4. Tétrade. Appendices épineux complètement développés. Mine „Krystyna“, déblai.
- PHOTOGR. 5. Du côté gauche de la mégaspore, appendices unis à épines isolées. B.-Sz. à l'Ouest de „Dorota“.





1



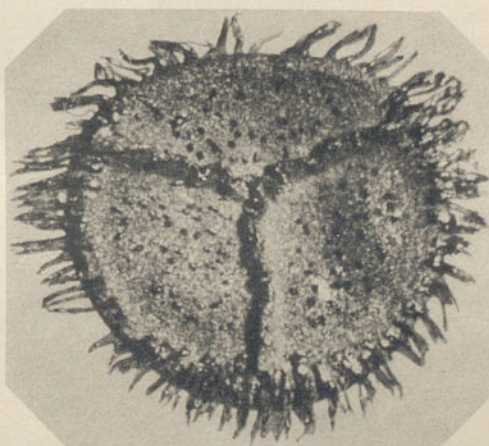
2



3



4



5



PLANCHE 14



PLANCHE 14

Type 17, *Lagenicula angulata* Zern dt. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie latéralement. Du côté droit, grande proéminence. Des fortes cornes apparaissent à la partie inférieure et supérieure du spécimen à la place de jonction des lamelles Y avec les lamelles arquées. Appendices noduleux à gauche. Mine „Paryż“, schiste au-dessus de la veine 0·10.
- PHOTOGR. 2, 3 et 4. Mégaspore vue de haut un peu obliquement. Mine „Paryż“, schiste au-dessus de la veine 0·10.
- PHOTOGR. 5. Mégaspore aplatie latéralement. Proéminence de la spore en haut, à droite 2 lamelles arquées bien distinctes. Mine „Krystyna“, déblai.
- PHOTOGR. 6. Mégaspore aplatie latéralement. En haut la proéminence, sur les côtés et un peu plus bas apparaissent des cornes à la place de contact des lamelles Y avec les lamelles arquées. Surface basale couverte d'appendices noduleux, épais. Mine „Krystyna“, halde.



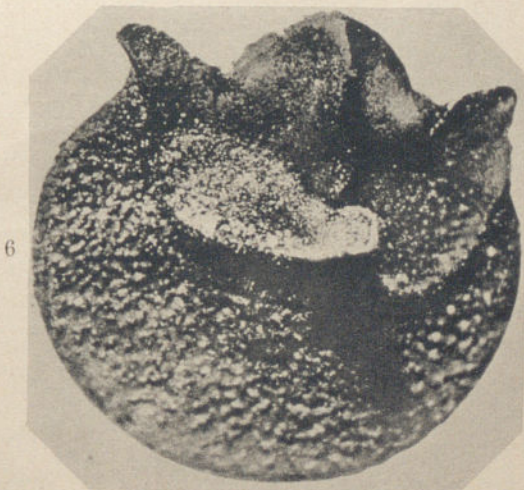
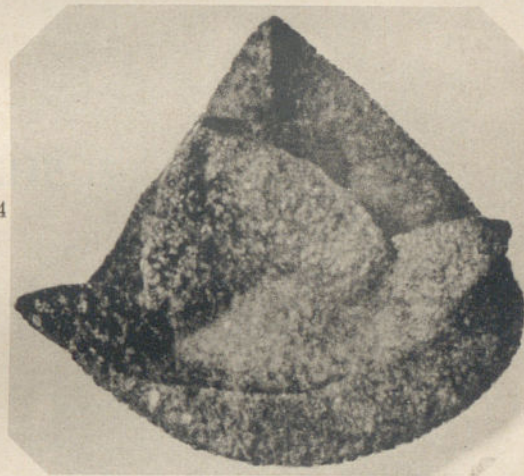
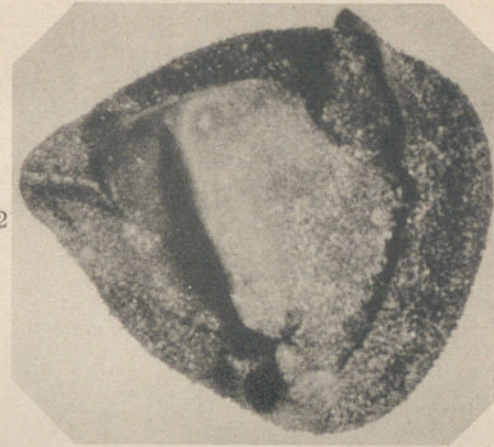




PLANCHE 15



Type 18 *Lagomicula angulata* PLANCHE 15

Type 19, *Tritetes rotatus* Bartlett, tirés de la mine „Paryż“, schiste au-dessus de la veine 0·10. Gr. 50 ×

PHOTOGR. 1. Mégaspore vue obliquement d'en haut. Proéminence comparative-ment faible.

PHOTOGR. 2. Mégaspore à proéminence très fortement désignée. Sur la surface basale appendices distincts.

PHOTOGR. 3. Sur la surface basale petits appendices.

PHOTOGR. 4. Mégaspore germée. Lamelles Y écartées, la spore fendue aussi dans la direction des lamelles sur la surface basale.





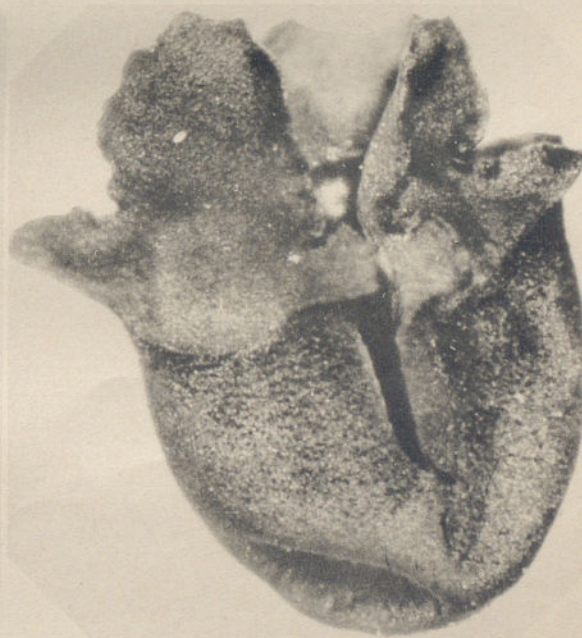
1



2



3



4



PLANCHE 16

Figure 1. L'aspect de la surface de la roche, vue à l'échelle de 50 X.

PLANCHE 16

Figure 2. L'aspect de la surface de la roche, vue à l'échelle de 50 X.

Figure 3. L'aspect de la surface de la roche, vue à l'échelle de 50 X.

Figure 4. L'aspect de la surface de la roche, vue à l'échelle de 50 X.

Figure 5. L'aspect de la surface de la roche, vue à l'échelle de 50 X.

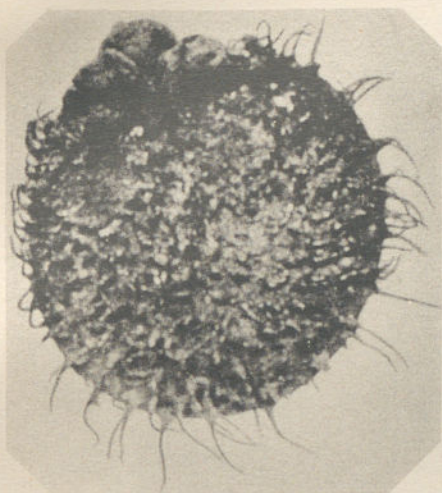


PLANCHE 16

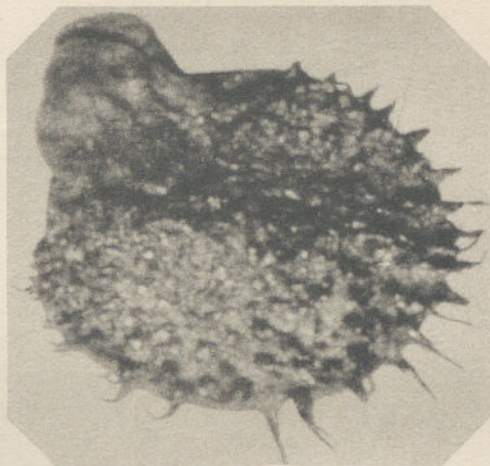
Type 27, *Lagenicula kidstoni* Zern dt, extraits de la mine „Mysłowice“,  
veine „Andrzej II“. Gr. 50 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspore à appendices comparativement fort longs et minces.  
PHOTOGR. 2. Mégaspores avec une proéminence visible et des surfaces de  
contact.  
PHOTOGR. 3. Mégaspore à appendices caractéristiquement courbés.  
PHOTOGR. 4. Petite mégaspore à appendices comparativement grands.  
PHOTOGR. 5 et 8. Mégaspores à proéminence comparativement grande et lamelles  
écartées.

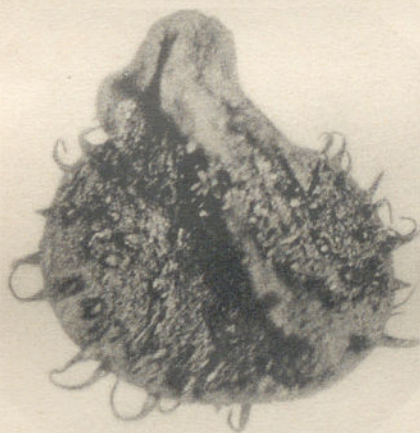




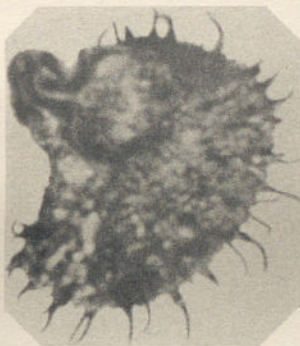
1



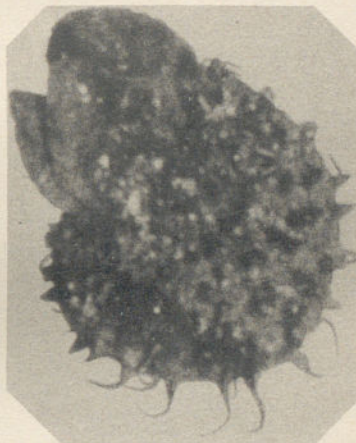
2



3



4



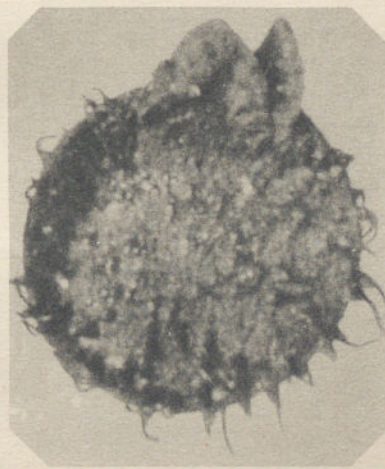
5



6



7



8



PLANCHE 17



PLANCHE 17

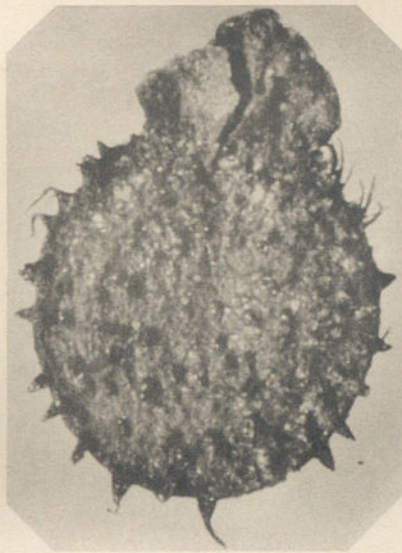
Type 27, *Lagenicula kidstoni* Zern dt, provenant de la mine „Mysłowice“,  
veine „Andrzej II“. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1 et 2. Mégaspores à appendices assez larges à la base.  
PHOTOGR. 3, 4, 7, 8 et 9 Mégaspores à lamelles Y faiblement écartées.  
PHOTOGR. 5. Mégaspore à proéminence presque égale au reste de la  
partie de la mégaspore. Appendices menus.





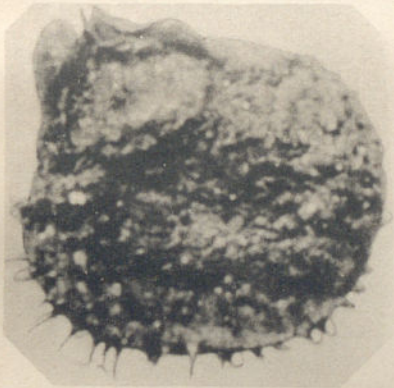
1



2



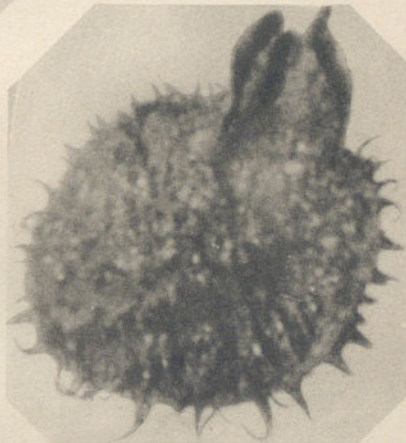
3



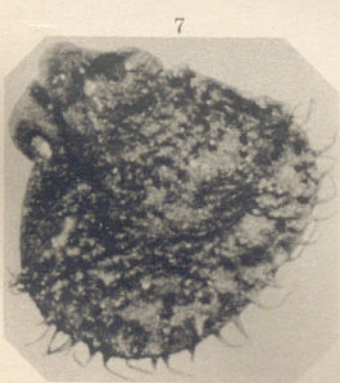
4



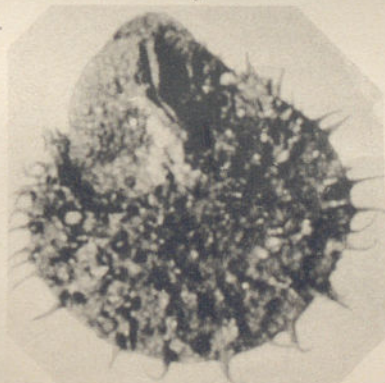
5



6



7



8



9



PLANCHE 18

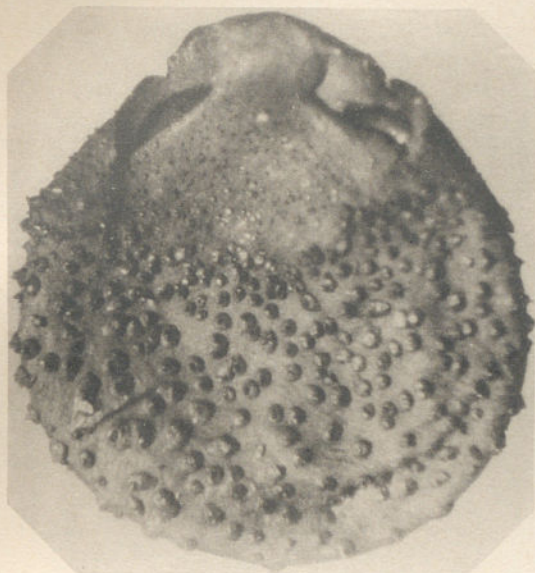


PLANCHE 18

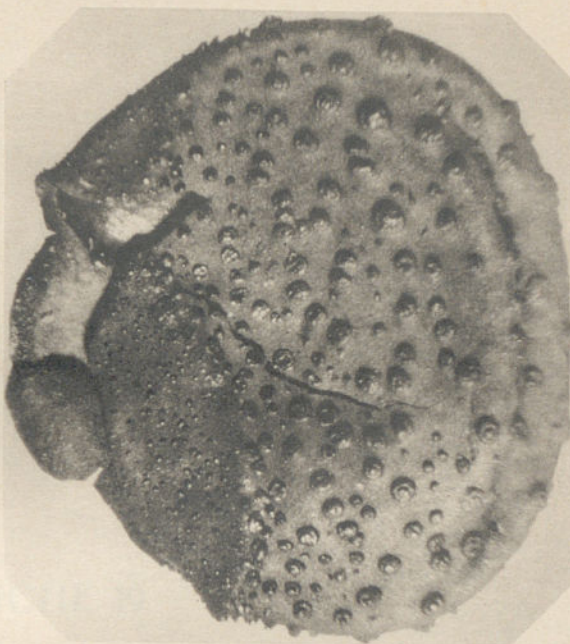
Type 28, *Lagenicula splendida* Zerndt. Gr. 50 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspore à larges appendices sur la surface basale et à petits appendices sur la surface de contact. Les lamelles Y dans leur partie apicale encore jointes, écartées un peu plus loin. Mine „Baška II“, veine F. III b.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore semblable à la précédente. Minière, près „Baška II“, veine F. III a.
- PHOTOGR. 3. Mégaspores à petits globules sur la surface basale. La spore commence à s'ouvrir le long des lamelles Y, au-delà de la proéminence. Minière, près „Baška II“, veine F. III b.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore complètement ouverte, surfaces de contact fortement écartées. Minière, près „Baška II“, veine F. III b.





1



2



3



4



PLANCHE 19

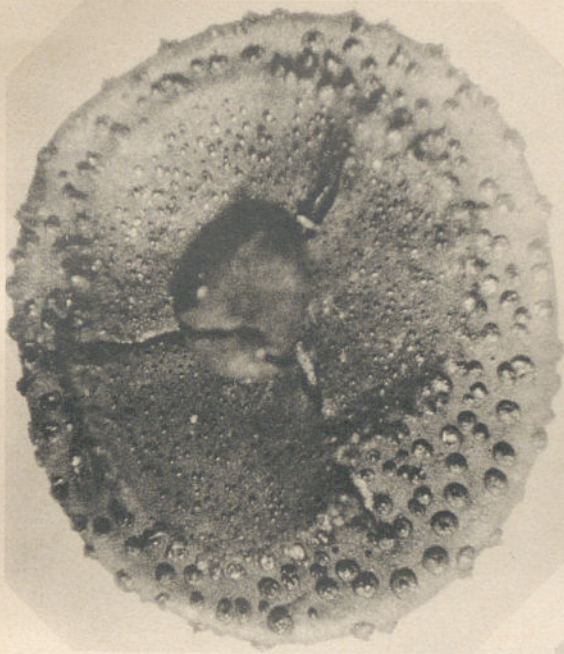


PLANCHE 19

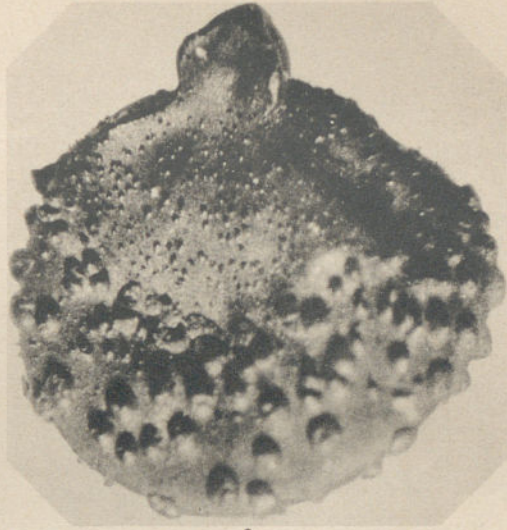
Type 28, *Lagenicula splendida* Zerndt. Gr. 50 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie verticalement. Proéminence au centre. Minière, près „Baška II, veine F. III a.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore aplatie latéralement. Proéminence dans la partie supérieure. Mine „Lipno“, veine „Podreden II“.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore non ouverte, aplatie verticalement. Mine „Lipno“, veine „Podreden II“.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore à petits appendices. Aplatie un peu obliquement. On y voit le début de l'écartement des lamelles Y. Mine „Lipno“, veine „Podreden II“.
- PHOTOGR. 5. Mégaspore à appendices assez aigus. Mine „Lipno“, veine „Podreden II“.

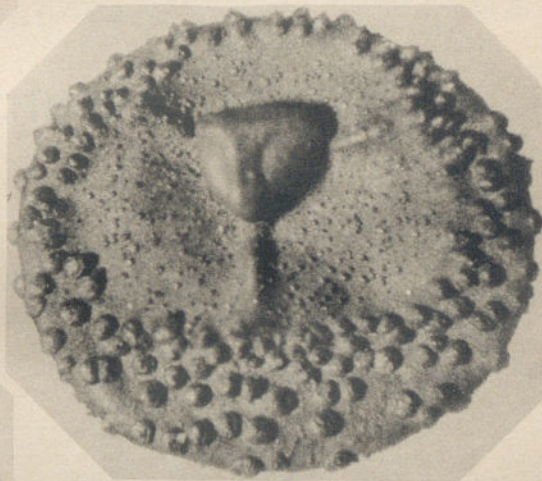




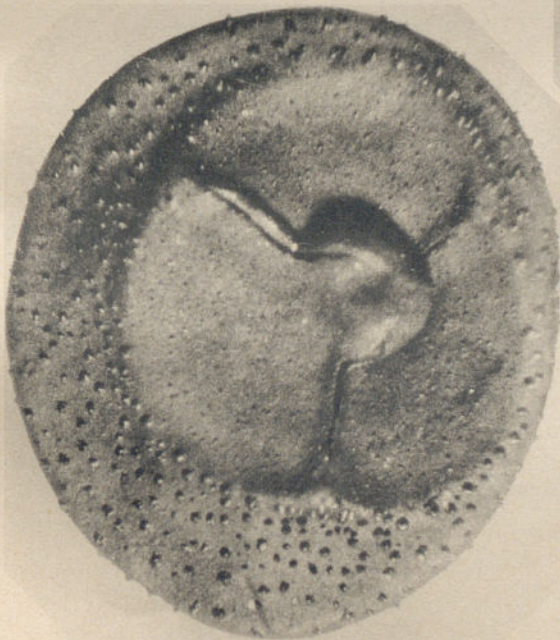
1



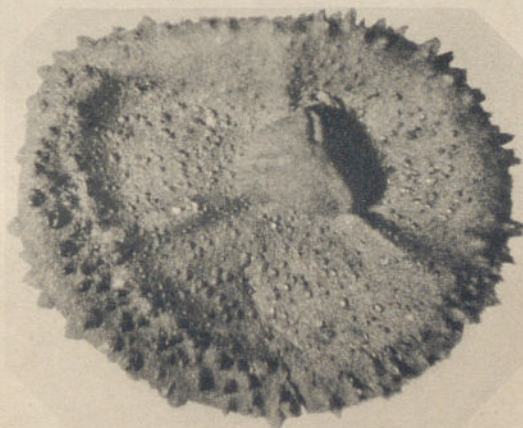
2



3



4



5



PLANCHE 20

Type de l'écriture de l'abbé de la Roche

PLANCHE 20

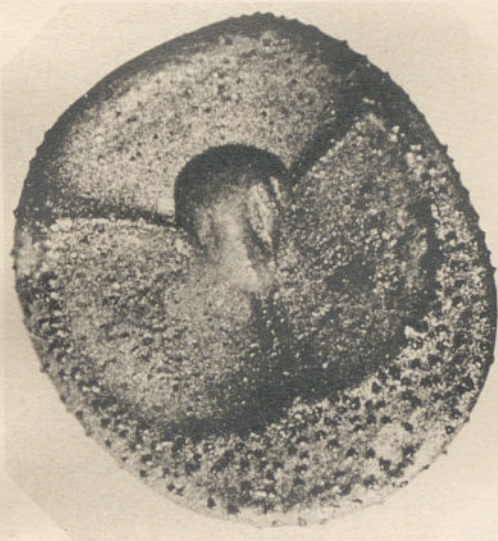


PLANCHE 20

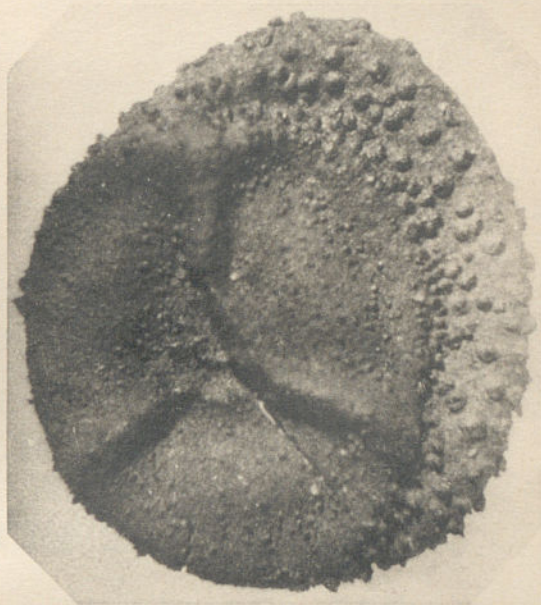
Type 28, *Lagenicula splendida* Zerndt. Gr. 50 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie verticalement. Les limites arquées entre les surfaces de contact et la surface basale sont distinctes. Minière, près „Baška II“, veine F. III a.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore avec proéminence détachée. On voit qu'il n'y a pas de jonction avec les parties inférieures de la mégaspore. Mine „Lipno“, veine „Podreden II“.
- PHOTOGR. 3. Surface inférieure de la moitié supérieure de la mégaspore. On y voit les fentes de déhiscence. Il n'y a pas de jonction avec la cavité de la proéminence. Minière, près „Dorota“, veine F. III a.
- PHOTOGR. 4. La même mégaspore que sur la photo 3, vue de l'extérieur.





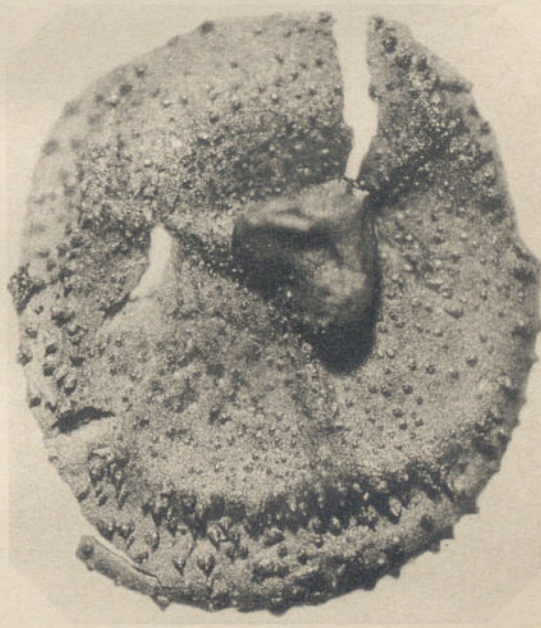
1



2



3



4



PLANCHE 21



PLANCHE 21

Type 34, *Lagenicula agnina* Zerndt. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie un peu obliquement, à proéminence en forme de Y et à lamelles arquées, remarquablement distinctes. Minière, près „Dorota“.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore aplatie latéralement. Du côté gauche forte proéminence et menue surface de contact. B.-Sz. près „Dorota c“.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore à grossissements noduleux aux endroits de contact de la lamelle Y avec les lamelles arquées. Petites surfaces de contact. „B.-Sz. c“ près „Dorota“.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore à appendices en forme de fourrure de mouton (caracules). Mine „Wiesława“, veine F. III.
- PHOTOGR. 5. Mégaspore aplatie latéralement. Proéminence séparée des lamelles arquées par l'incision caractéristique des lamelles Y. „B.-Sz. c“ près „Dorota“.
- PHOTOGR. 6. Mégaspore à lamelles Y courbées. Mine „Wiesława“, veine F. III.



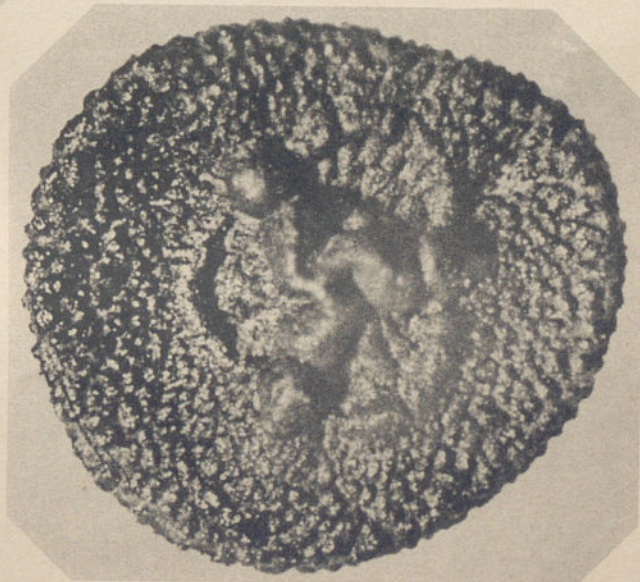
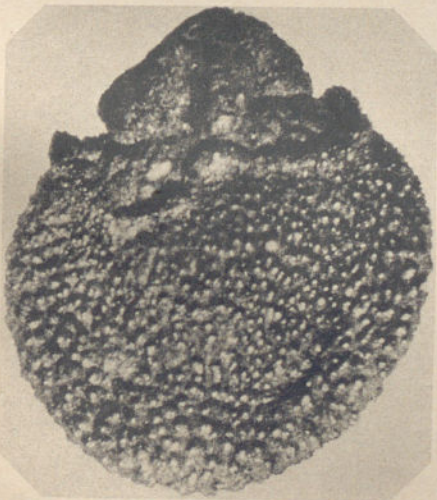
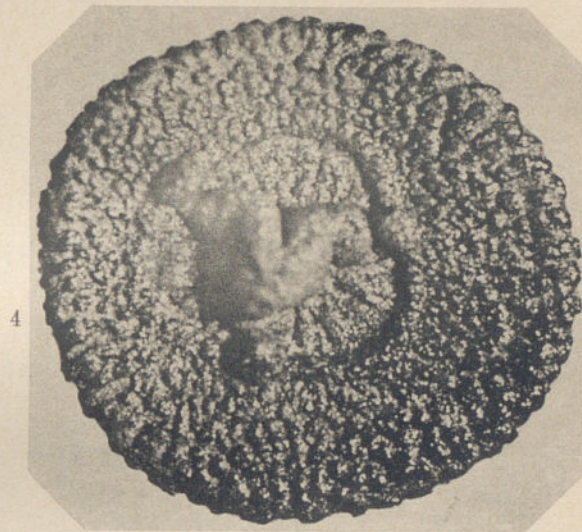
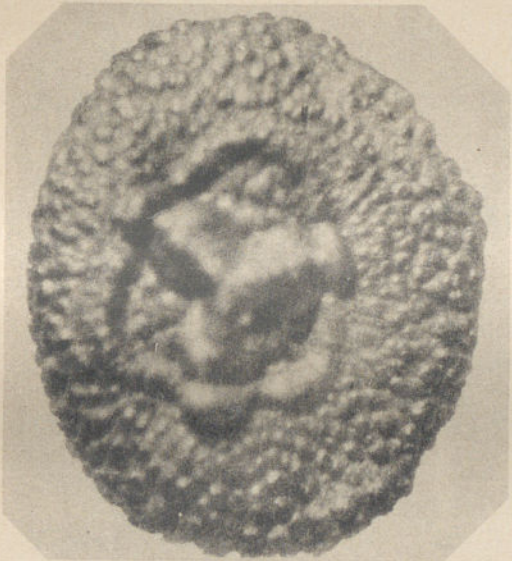
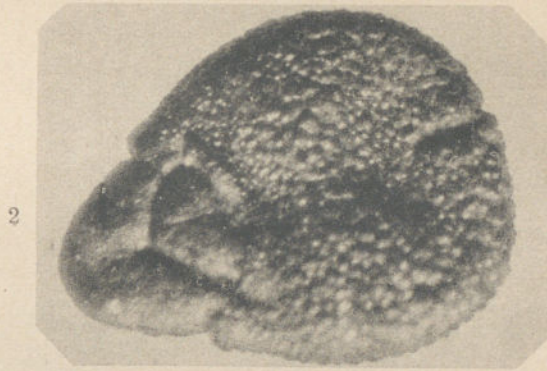
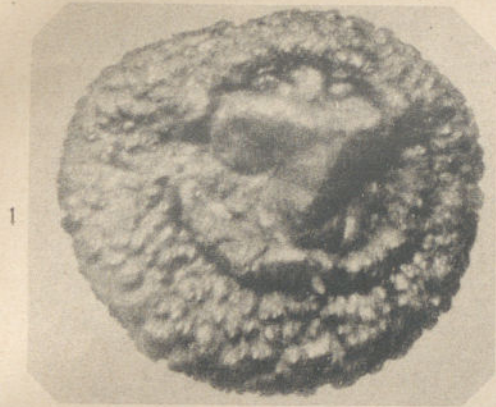




PLANCHE 22



PLANCHE 22

Type 34, *Lagenicula agnina* Zerndt. Gr. 50 X

- PHOTOGR. 1. Mégaspore aplatie latéralement. „B.-Sz. c“, près „Dorota“.
- PHOTOGR. 2. Mégaspore aplatie verticalement. Trois petites surfaces de contacts visibles. Mine „Wiesława“ veine F. III.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore avec trois noeuds visibles à la place de contact des lamelles Y avec les lamelles arquées. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 4. Mégaspore à proéminence fortement désignée. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 5. Mégaspore aplatie verticalement. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 6. Mégaspore aplatie latéralement. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 7. Mégaspore à incision caractéristique entre la proéminence et les lamelles arquées. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 8. Mégaspore aplatie verticalement. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 9. Mégaspore aplatie obliquement. On voit les contours triangulaires de la proéminence. Mine „Wiesława“, veine F. III.
- PHOTOGR. 10. Mégaspore aplatie latéralement. „B.-Sz. c“, près de la mine „Dorota“.
- PHOTOGR. 11. Mégaspore aplatie latéralement. Lamelle arquée à grande courbure. Mine „Wiesława“, veine F. III.





1



2



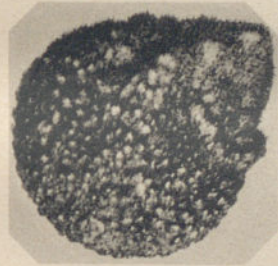
3



4



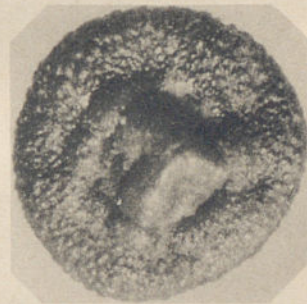
5



6



7



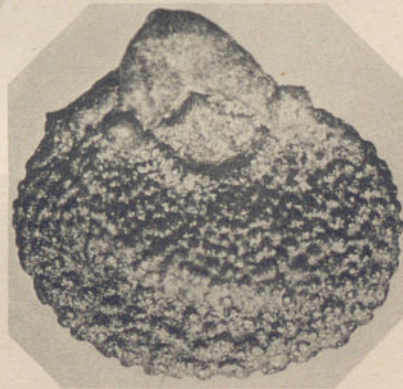
8



9



10



11



PLANCHE 23



PLANCHE 23 *in litt*

Type 36, *Lagenicula simplex* Zerndt. B.-Sz., près de la mine „Dorota“.  
Gr. 70 ×

PHOTOGR. 1. Surface intérieure de la partie verticale de la mégaspore. Fentes de déhiscence légèrement écartées.

PHOTOGR. 2. Mégaspore aplatie et froncée.

PHOTOGR. 3. Mégaspore à proéminence bien désignée et lamelles arquées.

PHOTOGR. 4. On voit du côté gauche un grossissement noduleux au bout de la lamelle Y.

PHOTOGR. 5. Mégaspore à surfaces de contact écartées.





1



2



3



4



5



PLANCHE 24



PLANCHE 24

*Triletes parviapiculatus* Zern dt. Gr. 70 ×

- PHOTOGR. 1. Mégaspore vue d'en haut. Les lamelles atteignent le bord de la mégaspore. Sur la circonférence de la spore, nombreux appendices menus. Mine „Szarlota“, veine „Agnieszka“.
- PHOTOGR. 2. La même mégaspore que sur la photo 1., vue d'en bas. Nombreux appendices sur la surface basale.
- PHOTOGR. 3. Mégaspore vue d'en haut. Mine „Szarlota“, veine „Agnieszka“.
- PHOTOGR. 4. La même mégaspore que sur la photo 3., vue d'en bas.

*Sporites echinospinosus* Zern dt. Gr. 70 ×

- PHOTOGR. 5. Spore vue de côté. Surface couverte d'appendices côniques. Mine „Dorota“, veine F. III b.
- PHOTOGR. 6. La même spore que sur la photo 5., vue d'en haut.
- PHOTOGR. 7. Spore vue de côté. B.-Sz., près „Baška II“, veine III a.
- PHOTOGR. 8. La même spore que sur la photo 7., vue d'en haut.
- PHOTOGR. 9. Spore vue de côté. Une incision caractéristique du côté droit désigne la place de la germination. Mine „Roemer“, veine IV.
- PHOTOGR. 10. La même spore que sur la photo 9., vue d'en haut.

*Sporites* sp. Gr. 70 ×

- PHOTOGR. 13. Spore vue du côté gauche. „Klinkiernia“ à Gródek.
- PHOTOGR. 14. La même spore vue de l'autre côté.





1



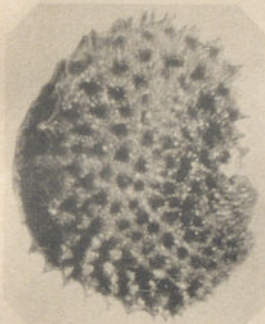
2



3



4



5



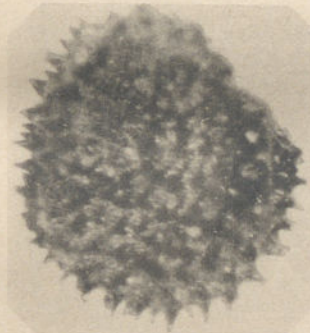
6



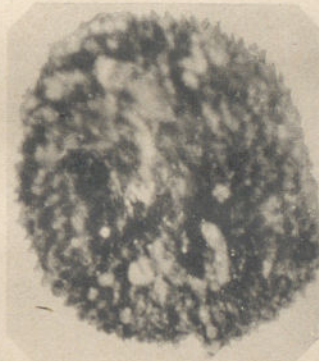
11



12



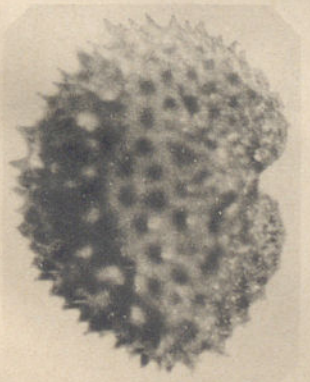
7



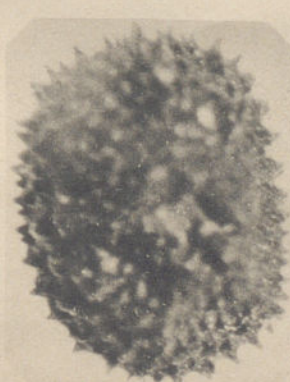
8



13



9



10



14