

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME LI
1926

LILLE
IMPRIMERIE CENTRALE
12, Rue Lepelletier

1926

M. **Paul Bertrand** présente au nom de M. **M. D. Zalessky** le mémoire suivant

**Premières observations microscopiques sur le schiste
bitumineux du Volgien inférieur**

par **M. D. Zalessky.**

(Planches II à VI).

Dans les dépôts de l'étage volgien inférieur du gouvernement de Simbirsk, c'est-à-dire dans les dépôts jurassiques, se trouve une assise épaisse d'argiles schisteuses gris foncé et noires, alternant avec des couches et des veines minces de schistes bitumineux gris foncé, tirant sur les schistes bitumineux noirs. D'après la répartition inégale des couches de schiste dans l'ensemble de la formation, celle-ci peut être subdivisée en deux parties superposées. La partie supérieure de l'assise atteignant à peu près l'épaisseur de 3,4-3,5 mètres, contient cinq couches exploitables de schiste bitumineux dont l'épaisseur est à peu près la même et varie entre 0,15 ou 0,2 mètre et 0,4 mètre; elles sont désignées du haut en bas par les chiffres I-V. La partie inférieure de l'assise, dont l'épaisseur atteint à peu près 2,5 mètres ne renferme que des couches de schiste bitumineux épaisses de 0,15 à 0,2 en moyenne (VI^e-VII^e couches). On rencontre des schistes analogues dans le Volgien inférieur et dans d'autres régions du bassin du Volga et dans la Grande Syrte, quoiqu'à des autres niveaux stratigraphiques. Les schistes bitumineux n'ayant pas été étudiés jusqu'à présent au microscope, l'investigateur des gisements de ces schistes bitumineux, le géologue M. Rosanov, nous a offert de faire cet examen et nous a fourni, dans ce but, toute une série des préparations microscopiques exécutées par l'Institut de Minéralogie appliquée « Lithogaea ». Nous avons accepté avec plaisir l'offre de M. Rosanov, car l'étude d'un nombre considérable de préparations de ces schistes bitumineux pouvait nous fournir le matériel suffisant pour en expli-

quer la genèse. Nos conjectures se sont jusqu'à un certain point réalisées. L'article ci-dessous n'est qu'un exposé des résultats de cette étude microscopique et des conclusions fournies par elle.

Qu'il nous soit permis d'exprimer très cordialement nos remerciements à M. Rosanov de nous avoir donné la possibilité d'étudier ce curieux combustible.

Au cours de notre recherche, nous nous sommes toujours appuyé sur toute une série des travaux de Ch. Eug. Bertrand (1) sur la structure microscopique des charbons fossiles, y trouvant des questions et des réponses sur les différents problèmes de la genèse des combustibles fossiles. C'est pourquoi nous considérons comme notre devoir de rendre hommage à la haute personnalité du naturaliste français, en dédiant cette étude à sa mémoire.

M. Rosanov nous a fait parvenir des préparations de schiste bitumineux des provenances suivantes :

1) La métairie Tiapkine: couche II du gisement Sierguievskoë de la Grande Syrte; 2) du ravin « Rodniki » à Serguievka, couche II; 3) de la mine de Kachpoursk, couche I, des galeries 2, 4, 6 et 7 et des travaux à ciel ouvert; de la couche II, des galeries de mine 2, 4, 6, 7; de la couche IV de la galerie 7; 4) des environs de la métairie Makarov, du gisement Serguievka, couche I; et 5) de la datcha Chachkino, du gisement Serguievskoë, de la couche I.

Parmi ces préparations, il y en avait 57 coupes minces exécutées parallèlement à la stratification des schistes, et 23 coupes minces exécutées perpendiculairement à la stratification. De plus, lorsque cette étude des coupes minces était terminée et que nous nous étions ainsi fait une idée exacte sur la genèse du schiste bitumineux du

(1) C'est à notre ami, M. le professeur Paul Bertrand que nous sommes redevables de l'envoi de cette série en remplacement de celle que nous avons perdue lors de la nationalisation de notre avoir. Qu'il nous soit permis de remercier M. Paul Bertrand de sa gracieuse attention.

Volgien inférieur, nous avons encore obtenu de nouvelles coupes minces au nombre de 79, savoir : 13 (6 horizontales et 7 verticales) prises sur des échantillons des schistes de la mine de Kachpoursk, et 66 coupes (42 horizontales et 24 verticales) prises sur des échantillons de la mine d'Oundorsk et de la Grande Syrte (Métairie Koumrassin, Serquievka, ravin Rodniki, datcha Chachkino, gisement Sierguievskoë et métairie Makarow). De la mine d'Oundorsk, les échantillons recueillis pour ces coupes minces proviennent des couches I, II, III, IV, V des galeries de mine 1, 3, 7 et du bremsbergue. Ainsi, au cours de notre étude, nous avons eu à notre disposition 159 coupes minces. La description ci-dessous du schiste bitumineux résume les données fournies par la totalité de ces préparations : les schistes, provenant de toutes les régions que nous venons de mentionner ont une structure analogue.

1. — LA MATIÈRE FONDAMENTALE DU SCHISTE BITUMINEUX.

La matière initiale du schiste bitumineux du Volgien inférieur est une gelée organique jaunâtre, ou bien orangée et parfois d'un brun clair. Cette gelée, formée dans l'eau, est constituée exclusivement par des organismes du bassin, pourris, descendus au fond, dont les restes devenus muqueux sont consolidés par le *coagulum* des substances humiques et des sédiments minéraux ; ces derniers sont, du reste, presque absents par endroits. Les intercalations minérales, qui se rencontrent dans certains échantillons des schistes bitumineux, ont une forme cristalline ; ces intercalations ont été, sans aucun doute, déposées au moment où la roche se rétrécissait en desséchant ; l'eau contenue dans la formation a dû y déposer son sédiment minéral. Tous ces cristaux se sont formés durant la période, où toute la masse du schiste bitumineux était encore suffisamment molle, les cristaux pouvaient y croître librement.

La gelée dans toute son étendue en profondeur fait

ressortir une mince stratification déterminée par le dépôt graduel des fragments épars, ou plutôt des flocons de masse organique agglomérés au fond d'un bassin et consolidés par la coagulation des substances humiques. Au début, ces flocons informes et légers de matière organique se tassaient les uns sur les autres, mais la pression des masses supérieures les comprimant, les rétrécissait petit à petit, et en définitive leur a imprimé la forme des mottes horizontalement allongées sur des coupes verticales; ces flocons ont pris une forme imprécise sur des coupes horizontales. Les traces de la contraction de la gelée et de sa dessiccation peuvent être parfois relevées sur certaines mottes de masse mugueuse sous la forme des cavités bizarres, remplies d'air ainsi que par de petits vides perceptibles dans toute la masse fondamentale. De ce que les corps solides ensevelis dans cette masse au lieu de descendre au fond de la masse y sont restés suspendus dans des positions différentes, il nous est permis de conclure qu'au moment de l'agglomération de ces corps, cette masse était à l'état de coagulum. Nous en trouvons un exemple sur la planche III, fig. 1, où, sur une section verticale de schiste bitumineux, dans sa masse fondamentale de couleur jaune, on aperçoit une coquille de Foraminifère qui se tient obliquement à la stratification. De plus, on peut observer dans la gelée qui la recouvrait immédiatement, des déviations de la stratification horizontale. Il va de soi que cette coquille n'aurait pas pris cette posture oblique si la masse n'avait pas été jusqu'à un certain point dense et élastique. Un autre exemple du même phénomène est offert par la planche V, fig. 8. Assez souvent, les cristaux ont également une position oblique par rapport à la stratification, ce qui se voit sur la même planche V, fig. 8. La gelée, comme on le sait, possède une élasticité considérable. Une rame, plongée dans la masse gélatineuse du sapropèle, en est repoussée avec force. Il nous a été donné d'observer ces propriétés de sapropèle sur le lac Beloë au gouvernement

de Tver: le fond du lac étant garni d'une immense épaisseur de sapropèle.

Les préparations du schiste bitumineux du Volgien inférieur étudiées sous le microscope, ne nous ont pas laissé découvrir dans leurs mottes gélatineuses de couleur jaune, des algues décomposées jusqu'à la perte entière de leur structure, comme cela s'était produit pour les corps jaunes des bogheads; cependant, il nous paraît fort admissible que ces mottes de masse gélatineuse aient eu pour base quelques algues gélatineuses en décomposition. Ainsi la principale masse fondamentale du schiste bitumineux du Volgien inférieur est composée précisément de ces mottes de gelée qui, grâce à l'uniformité de leur coloration jaune clair se fondent en une seule masse (planche II, fig. 1 et planche IV, fig. 1, côté droit) ou bien leur coloration marquant des jaunes plus ou moins vifs à des bruns clairs, donnent à la section verticale du schiste des nuances bigarrées (planche IV, fig. 2). Ces mottes brunâtres prennent parfois sur les coupes verticales l'apparence rubanée l'emportant sur des mottes ou des rubans jaunes. Sous cet aspect, se présente le schiste bitumineux de la couche II, galerie 6 de la mine de Kachpoursk. Il nous est arrivé d'observer des masses gélatineuses entièrement brunâtres, comme on le voit sur la planche V, fig. 10 (Mine d'Oundorsk, galerie 7, partie inférieure de la couche I) et sur la planche V, fig. 11 (Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche III). Les modifications de la coloration des masses gélatineuses de jaune en brun se font aussi remarquer dans une seule et même couche. Par exemple, la masse gélatineuse de la couche I (galerie 7 de la mine d'Oundorsk) est jaune clair ou bien orangée dans sa partie inférieure et dans sa partie supérieure cette même masse est brunâtre. Parfois la transformation de la masse gélatineuse jaune en masse d'un brun clair se fait remarquer dans une même préparation, ce qui est démontré par la fig. 1 de la planche IV (Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche V). Il nous a été

donné parfois d'observer dans la masse fondamentale de ces mottes gélatineuses des veines noirâtres, ainsi que des intercalations plus ou moins foncées et de dimensions différentes dont certaines, les noires notamment, ne sont rien d'autre que du sulfite de fer échappé de la solution au moment de la formation de la gelée, tandis que les autres ne sont qu'un résidu de la substance organique.

Très souvent, un grossissement considérable (au-dessus de 750) met en évidence de menues parcelles ou bien des coques contenues dans la matière gélatineuse. On les découvre mieux en soumettant la préparation à un puissant jet de lumière, par exemple à la lumière immédiate d'un rayon de soleil. On ne saurait établir la provenance exacte de ces coques : nous ne savons pas, si elles font partie des microorganismes ou bien si elles se rattachent à la microstructure de la masse gélatineuse détruite, c'est-à-dire à des formations de nature physique. La première supposition nous paraît être la plus probable.

Nous venons de parler si longuement de la formation de la masse gélatineuse du schiste bitumineux du *coagulum*, qu'il nous paraît convenable d'établir ce que nous désignons par ce nom et dans quel sens nous l'employons ici. On sait que les colloïdes se présentent sous deux formes : on les trouve 1°) délayés dans l'eau comme la gomme arabique et il a été convenu de les désigner sous le nom de sols ; 2°) sous la forme solide et le plus souvent sous la forme gélatineuse : la gélatine, ou bien un résidu qui provient de la coagulation. Cette dernière forme des colloïdes contient de l'eau en quantité plus ou moins considérable et porte toujours le nom de *gelée*. Dans les *sols*, les colloïdes ne se rencontrent pas sous la forme de molécules, mais sous celle de menues parcelles d'une matière solide ou bien d'une substance liquide uniformément réparties et suspendues dans un dissolvant. Ces fausses solutions, mélange dissemblable de matières liquides et de matières solides, suspendues, comme dans une eau trouble, contiennent des parcelles d'argile ou bien des gouttelettes

d'huile émulsionnées. Si l'on suppose que des corps solides sont contenus dans le colloïde, celui-ci porte le nom de *suspensioïde*.

Dans certaines conditions, les parcelles contenues dans les *sols-colloïdes* commencent à s'accoler et à produire des groupements de parcelles qui, avec une partie du dissolvant, forment des flocons; ceux-ci se précipitent, c'est-à-dire se détachent du reste du liquide. Ce phénomène du dégagement de la gelée du sol est appelé *coagulation*. Il est provoqué par l'addition de différentes matières (d'un acide ou de l'alcali), par la température élevée, ou même par une secousse imprégnée au liquide. L'opération se présente tantôt comme réversible, tantôt, plus souvent, comme irréversible.

La gelée, suivant la quantité d'eau plus ou moins grande qu'elle contient, est susceptible de modifier ses propriétés physiques. De dure et friable, elle devient, en se gonflant, molle, flexible et élastique. L'essence même du schiste bitumineux n'est rien autre qu'une gelée; et à l'origine elle avait été molle et élastique ayant contenu beaucoup d'eau. Actuellement, le schiste est dur et friable: ces propriétés résultent de la perte de l'eau qui s'est produite depuis sa formation. Cette perte, commencé au temps où la formation se trouvait sous l'eau, et elle s'est terminée lorsque la formation exondée, s'est définitivement durcie. Mais il convient de distinguer deux gelées de provenances différentes formant l'essence du schiste bitumineux. Les mottes de gelée qui constituent la masse du schiste bitumineux, ou plutôt une partie de la matière de ces mottes, ne sont pas autre chose que de la gelée, mais qui ne s'est pas séparée de la solution par le processus de transformation du « sol en gelée, c'est-à-dire par l'opération que nous avons désignée sous le nom de coagulation. A notre avis, elle est le résultat de la dégradation muqueuse des organismes agglomérés dans le fond et qui par voie de décomposition sous l'eau, c'est-à-dire de bituminification, se sont rapprochés de la consistance

gélatineuse et par là ne sont que de la gelée analogue à la gelée détachée de la solution. A cette gelée se rattache, comme nous l'avons indiqué précédemment, le véritable *coagulum*, c'est-à-dire la masse coagulée de la solution ulmique ou humique (de sol), ainsi que des solutions et des fausses solutions (des suspensions) minérales toujours apportées dans un bassin d'eau par l'eau courante. Le « sol » humique se produit dans le bassin sous l'influence d'un faible apport d'alcali ou d'eau ammoniacale, contenant en solution des humates que l'eau a acquise en baignant les tourbières et les terres riches en humus. Une faible basicité de l'eau ne trouble pas les conditions favorables à la vie animale, ainsi qu'à la vie végétale. On sait, d'autre part, que l'eau légèrement alcaline peut indéfiniment tenir l'argile en suspension. La modification de la basicité de l'eau et son passage à une acidité même faible, entraîne la coagulation, c'est-à-dire la précipitation des substances humiques, ainsi que de l'argile. La formation du *coagulum* s'observe également pour l'hydrate de fer oxydé et la silice (SiO_2). Le résultat de ces deux processus de la bituminification de la masse fondamentale d'une part et de la coagulation, d'autre part, n'est autre chose que la gelée du schiste bitumineux dans laquelle, à la gelée produite par les restes organiques du bassin devenus, par la dégradation muqueuse, mucilagineux, s'ajoutent la gelée ulmique et la gelée minérale; il va de soi qu'il n'y a pas moyen de séparer une de ces gelées de l'autre.

Dans le schiste bitumineux volgien inférieur, comme nous allons le voir, la gelée tombée de la solution, c'est-à-dire le véritable *coagulum*, doit s'y trouver immanquablement, vu la présence dans le schiste de restes de la tourbe délavée et débourrée. Parfois la section verticale du schiste met au jour des fissures résultant du rétrécissement de la masse gélatineuse. Ces sortes de fissures sont le plus souvent horizontales, vides pour la plupart, mais parfois on les voit comblées par quelque solution

minérale de provenance secondaire, ordinairement c'est de la calcite. Il nous est arrivé de remarquer des fissures courtes, normales à la stratification.

II. — LES CORPS VISIBLES DANS LA GELÉE FONDAMENTALE.

La matière fondamentale gélatineuse du schiste bitumineux contient différents corps. Ce qui frappe le plus à l'examen de toutes les préparations verticales, c'est l'abondance des taches blanchâtres parsemant l'épaisseur gélatineuse, c'est-à-dire de points laissant pénétrer la lumière. Souvent ces points font voir des vides, mais ordinairement ils contiennent diverses coquilles des Foraminifères, et le plus souvent des sphérolithes creux, sphériques ou bien ovoïdes à parois calcifiées. Dans certaines préparations, les masses cristallisées de calcite sphérique, ou bien de quelque autre forme, se font voir en très grand nombre; ces masses sont apparemment formées par des coquilles des Foraminifères et des autres animaux à squelette extérieur calcaire. Le schiste bitumineux de la mine de Kachpoursk (couche I, des galeries 2, 4, 6 et 7, ainsi que des fouilles à ciel ouvert (voir planche IV, fig. 2) se présente ainsi surchargé d'intercalations cristallisées de calcite. Outre les cristaux de calcite, on y trouve assez souvent des cristaux d'un vert clair représentant apparemment des cristaux de glauconie (voir planche II, figure 1 a, et planche V, fig. 10 a).

Outre les coquilles des Foraminifères et les intercalations cristallisées, on découvre dans la masse gélatineuse d'autres corps dont les uns sont d'origine animale et les autres sont d'origine végétale; la quantité de restes reconnaissables de l'un et de l'autre genre est insignifiante si on la compare à la masse de la gelée fondamentale, bien que ces restes n'y soient pas rares et que leur nombre en sus de ceux qu'il nous a été donné d'y découvrir, aurait pu augmenter, s'il nous avait été possible d'examiner une plus grande quantité de préparations, d'un plus

grand nombre de localités, ce qui entraîne, comme de juste, un surcroît de dépenses. Certes, parmi les animaux ceux que l'on découvre avec le plus de facilité sont des coquilles des Thalamophores ou des Foraminifères ; d'ailleurs, les formes à coquille calcaire prédominent ; il y a beaucoup de Polythalamiés du groupe des Perforés, bien qu'on rencontre une forme en plusieurs exemplaires munis, apparemment, d'une coquille en chitine ou en quelque autre matière d'apparence analogue, se présentant sous la forme d'une substance jaune ou brune transparente. Cette forme est polythalamiée et ne contient pas de pores dans ses parois, bien qu'elle présente des ouvertures intérieures et extérieures ; pourtant, dans nos préparations, ces ouvertures n'ont pas été vues.

Dans trois cas, nous avons observé des corps articulés ressemblant par leur aspect général à des vers articulés, dont deux rappellent jusqu'à un certain point des larves d'Insectes également articulées ; à notre grand regret, ces débris étant fragmentaires, il nous a été impossible de nous convaincre de l'exactitude de cette supposition. Dans notre description des corps trouvés dans le schiste bitumineux volgien inférieur, nous les avons placés tous parmi les Annélides. Une seule fois, un fragment de membrane réticulée chitineuse à baïes rondes a été relevé, mais il ne nous a pas été donné d'étudier l'origine de ce fragment (planche II, fig. 14).

Parmi les débris d'origine végétale, les fragments des tissus se rencontrent assez souvent, il s'en trouve le plus souvent sous la forme de fusain. Tous ces fragments sont fortement modifiés, roussis. Parmi les fragments de tissu reconnaissables, les portions de trachéides ne sont pas rares. L'une de ces trachéides à ponctuations areolées, figure sur la planche II, fig. 8. De loin en loin se rencontrent des spores représentées par leur membrane et aplaties ; un de ces spécimens est représenté sur la planche II, fig. 1. Il a été vu bien souvent des formations filandreuses ou plutôt rubanées représentées sur la planche II, fig. 11 et

fortement agrandies sur la planche II, fig. 9. Apparemment, ce sont également des restes végétaux, mais l'origine de ces débris reste énigmatique. Sur la planche IV, fig. 8, dans la gelée fondamentale surchargée de cristaux de calcite, se trouve un organisme à forme de bâton composé de cellules deux fois plus longues que larges. Nous lui trouvons de la ressemblance avec l'algue bleue du genre *Oscillatoria* et nous le décrivons sous le nom d'*Oscillatorites Bertrandi*. Outre cette curieuse trouvaille d'*Oscillatoria*, signalée probablement pour la première fois à l'état fossile dans des sédiments d'une aussi haute antiquité que les sédiments jurassiques, il a été vu pour la première fois un représentant indubitable des algues du genre *Pediastrum* que nous décrivons sous le nom de *Pediasrites Kidstoni* en souvenir du Dr R. Kidston, dont nous venons d'apprendre le décès. Cette algue rappelle de très près la forme de plancton existante de nos jours *Pediastrum clathratum* (Schroeter) Lemm. (planche V, fig. 1, 2). Indubitablement, c'est aux algues qu'il faut rattacher les filaments découverts dans la masse gélatineuse de la préparation du schiste de la mine de Kachpoursk, galerie 4, couche II (planche IV, fig. 3) ; les dessins ont été faits au grossissement de 850 diamètre, mais reproduits à l'œil nu ; les dimensions exactes des cellules sont indiquées dans la partie descriptive et représentées par la fig. 2 du texte. Ces algues confervoïdes ont probablement été des Conferves vertes ou peut-être bien des Cyanophycées se rapprochant des Oscillatoriées contemporaines. Il n'y a pas moyen de résoudre cette question.

C'est aux restes d'origine animale que se rattachent également les méats qui ont été signalés dans la masse gélatineuse de couleur orange, représentés sur la planche III, fig. 5. Les corps sphériques se trouvant dans ces méats peuvent être pris pour des œufs. C'est apparemment aussi aux débris d'origine animale qu'il faut rattacher des amas orange tantôt petits, tantôt agrandis qui

ont la forme d'une galette; leur ressemblance avec des formations analogues des bogheads et des schistes bitumineux décrites par Ch. Eug. Bertrand les fait rattacher aux coprolithes, auxquels ce savant rattache tous les corps de ce type (voir la motte orange (a) au milieu de l'amas brun fig. 1 de la planche IV). Dans le schiste bitumineux volgien inférieur, ils ne frappent l'attention que s'ils atteignent un volume considérable, car lorsqu'ils sont de faible dimension, il est difficile de les distinguer des nottes de la gelée ordinaire.

Au nombre des trouvailles intéressantes faites dans le schiste bitumineux volgien inférieur, il faut signaler les corps articulés dans lesquels on peut reconnaître des Annelides du groupe des Oligochaetes ou peut-être bien des larves articulées d'Insectes. La découverte de corps vermiformes, contenus par la gelée du schiste bitumineux volgien inférieur ne peut être considérée comme l'unique fait de ce genre. Des corps analogues, se rattachant probablement aux vers du même groupe, se présentent dans la masse gélatineuse de couleur orange d'un autre sapropélite fossile, notamment dans le schiste bitumineux des dépôts à charbon de Tcheremkhovo qui, tout récemment, ont été soumis à notre étude par Gemtchoujnikov; ce dernier l'a désigné sur l'étiquette par le nom de la « peau du diable ». Nous disposons de trois préparations de ce combustible, dont l'aspect général en coupe horizontale et en coupe verticale est représenté sur la planche VI, fig. 1 et 2. Sur la coupe horizontale, comme sur la coupe verticale de combustible dans sa gelée rougeâtre surchargée, par endroits, d'enclaves noirâtres (c'est, sans doute, du sulfure de fer), apparaissent des amas blanchâtres ou jaunâtres, différents de forme, prenant souvent l'apparence de corps vermiformes, dont la fine articulation est bien distincte. Tel est le ver tordu, représenté sur notre planche IV, fig. 6; les fig. 4 et 5, planche IV, et la fig. 2 de la planche VI fournissent d'autres exemplaires de corps vermiformes analogues plus arrangés. Sur deux

d'entre eux, quelques métamères de vers ressortent avec un relief étonnant, donnant au corps vermiforme comme une articulation toute différente de l'annelure ordinaire pourtant bien visible sur le même corps. Sans aucun doute, ces dissepiments, seulement visibles sur certains métamères de vers, ne sont apparents que grâce à leur état de conservation tout exceptionnelle.

Il résulte clairement de ce que nous venons d'énoncer que si 159 préparations microscopiques du schiste bitumineux volgien inférieur ont pu nous fournir certaines indications sur la faune et la flore enrobées dans ce combustible, une étude plus détaillée et plus prolongée de ce même combustible permettrait, comme nous l'espérons, d'approfondir considérablement nos connaissances en cette matière et d'intéresser aux sapropélites fossiles non seulement des géologues, mais des biologistes aussi. La trouvaille des corps vermiformes dans le schiste bitumineux de Tcheremkhovo (Sibérie) ne fait que confirmer notre prévision.

Pour achever de caractériser le schiste bitumineux volgien inférieur, il faut indiquer une particularité signalée sur bien des coquilles de Foraminifères. Les cavités de bien d'entre elles se sont trouvées remplies d'un contenu noir, tantôt entièrement, tantôt partiellement; celui-ci se présente dans ce dernier cas sous forme de bulles séparées comme on le voit sur la planche III, fig. 2, 3, 7 et 9. Quelle est cette matière noire remplissant les cavités des coquilles? Il ne nous paraît pas possible de nous prononcer avec certitude la-dessus, n'ayant pas eu recours à une analyse chimique immédiate; mais il est permis de supposer que c'est du bitume formé *in situ*. Dans l'antiquité, on désignait sous le nom de bitume le naphte et l'asphalte. Nous réservons ce nom maintenant à une matière contenant des hydrocarbures riches en azote et en oxygène; on y décèle facilement ces hydrocarbures par simple distillation. Comme l'a démontré H. Potonié, les bitumes sont des dérivés d'une substance organique ayant subi

la décomposition sous l'eau. Bien des plantes telles que les algues élaborant des huiles, les portions des plantes contenant de la résine, du mucilage et de la cire, les animaux tout particulièrement sont aptes à fournir après leur décomposition un produit riche en hydrogène s'approchant de la catégorie des bitumes. Plus le bitume est riche en hydrogène, plus il est mou ou liquide. Prenant en considération que les coquilles des Foraminifères sont tantôt entièrement remplies d'un contenu noir, tantôt formant des amas sphériques pareils à des gouttes, on peut considérer cette matière comme du bitume provenant de la putréfaction sous l'eau (bituminification) du contenu plasmatique de l'animal qui aurait habité la dite coquille et qui aurait pourri sur place. Ceci est le résultat de la chute de la coquille au fond du bassin où elle fut rapidement recouverte d'une couche gélatineuse qui aurait empêché le départ des produits de corruption, départ inévitable, si la coquille était restée longtemps à découvert et si le processus de décomposition avait eu à subir l'action de l'air plus prolongée. La coloration noire de bitume a pu provenir du sulfure de fer qui s'était formé dans les coquilles par transformation chimique du protoplasme animal contenant du fer. Il se forme, comme on le sait, sous l'action des sulfures de métaux alcalins sur les sels oxydulés du fer. Cela étant, la forme sphérique du contenu noir des coquilles (Pl. III, fig. 9) peut être expliquée par l'incorporation du sulfure de fer autour de centres organiques.

Il résulte des caractères mêmes du schiste bitumineux volgien inférieur qu'il se présente comme le produit de la décomposition sous l'eau des débris organiques et rappelle de près par sa formation le sapropèle actuel. Ainsi, convient-il de le désigner sous le nom de schiste bitumineux, tout autant que de l'appeler combustible en invoquant sa propriété de s'enflammer ; mais son nom vraiment scientifique, conforme à la classification des caustobiolithes du professeur H. Potonié devrait être celui de *sapro-*

colle, sous lequel on désigne le sapropèle durci, c'est-à-dire une masse gélatineuse dense. Potonié applique surtout ce nom aux sapropélites contemporains et à ceux de la période quaternaire; pour celles de la période tertiaire, il se sert du nom de saprodile. Il a proposé de comprendre sous le nom de *sapanthracones* les saprocolles de provenance plus ancienne. Dans notre ouvrage sur le Kuckersite ⁽¹⁾, nous avons compris sous le terme de saprocolle tous les sapropélites durcis sans prendre en considération leur âge, seulement formés en dehors de la gelée humique qui s'est produite lors de la formation des bogheads, du torbanite et d'autres combustibles analogues que Potonié rattache aux sapanthracones, c'est-à-dire aux charbons sapropéliens.

Le mélange d'une certaine quantité de fusain provenant des plantes supérieures desséchées, contenu dans la masse gélatineuse du schiste bitumineux volgien inférieur et apporté du dehors, prouve clairement que l'eau du bassin récelait de la tourbe délavée dont les restes ne sont rien autre que le fusain en question, et s'enrichissait de substances humiques venues du dehors; ces substances s'en détachaient de temps en temps sous la forme de gelée qui pouvait consolider les débris organiques du bassin devenus muqueux, ce qui hâtait la transformation en gelée des masses organiques formées au fond. De sorte qu'il est possible de qualifier le saprocolle volgien inférieur de *dapplérite*, car H. Potonié applique ce terme au sapropèle ou saprocolle copieusement additionné d'acides humiques, ainsi que de tourbe délavée et débourrée. Sous le nom de tourbe délavée, il faut comprendre la tourbe formée dans de l'eau avec des fragments délavés des plantes aquatiques et mraécageuses et sous le nom de la tourbe débourrée, la tourbe apporté de ses gisements sur les rives du

(1) M. D. ZALESSKY. — Sur le sapropélite marin d'âge silurien formé d'une algue Cyanophycée. *Annuaire de la Société paléontologique de Russie*, vol. I, 1916, p. 25-42, 1917.

bassin où le sapropèle s'était formé. Mais comme H. Potonié ne se sert de ce terme que pour désigner le saprocolle et le sapropèle où le mélange de l'humus venu du dehors est copieux, nous n'insisterons pas sur le caractère d'appléritique du saprocolle volgien inférieur, car la proportion de tourbe ainsi que d'acides humiques n'y est guère considérable. Mais comme le nom de saprocolle, d'après ce que nous proposons, doit s'étendre à tous les sapropélites d'origine ancienne, à condition que les acides humiques en soient absents, il semblerait que ce terme ne fût guère applicable au schiste bitumineux volgien inférieur. Or, en étudiant ce dernier, nous avons acquis la conviction de la présence dans sa composition de deux gelées, dont l'une provient des corps contenus dans le bassin et devenus muqueux et l'autre coagulée de l'eau qui avait contenu des substances humiques apportées du dehors. Mais la proportion de ces dernières n'est pas suffisante pour être aperçue à l'œil sous la forme des filements noirs faisant partie de la masse, comme cela se voit dans les bogheads, c'est pourquoi nous croyons entièrement possible d'appliquer ce terme au schiste bitumineux du Volgien inférieur. C'est d'autant plus fondé que chacun des sapropèles n'étant même pas chargé d'humates venus du dehors, contient à côté de la gelée formée par la décomposition des corps devenus muqueux, une certaine quantité de gelée tombée de la solution. Il se peut que l'eau de tout bassin, conformément au processus de la décomposition qui s'y produit et aux sels qui y affluent, modifie alternativement sa basicité ou son acidité dans certaines limites insignifiantes, c'est pourquoi elle est à même de dissoudre les substances humiques renfermées dans les corps organiques qui s'y décomposent, et de les déposer plus tard de nouveau sous la forme de coagulum, se conformant toujours au changement des conditions. C'est ainsi qu'il faut, sans aucun doute, expliquer la densité du sapropèle parfait, malgré qu'il soit formé de flocons organiques séparés. La masse même de

ces flocons contient, pour ainsi dire, la colle qui, de temps à autre, se dissout dans l'eau et récolle les flocons en une gelée uniforme.

III. — LE CARACTÈRE DU BASSIN OU LE SAPROCOLLE VOLGIEN INFÉRIEUR S'EST DÉPOSÉ.

Il nous reste maintenant à dire quelques mots du bassin où le saprocolle volgien inférieur a été déposé et rechercher si le bassin renfermait de l'eau douce ou bien de l'eau salée. Toute l'épaisseur des sédiments renfermant le schiste bitumineux volgien inférieur appartient à la zone de l'étage volgien inférieur du système jurassique caractérisée par les ammonites: *Perisphinctes Panderi* et *Virgatites Scythicus*, y compris les parties supérieures de cette zone.

L'étude des variations de facies des sédiments de cette zone entreprise par A. N. Rosanov, permet de reconstituer approximativement les limites de la mer au début du Volgien inférieur, sur l'étendue de la Russie d'Europe. La mer occupait alors un assez vaste espace au sud-est de ce pays d'où par le bassin de Volga inférieur actuel, elle franchissait les limites de la Russie centrale, notamment la région de Viatka-Kostroma et plus loin au Nord, par delà le bassin de Mézen et de Spétkhora se réunissant directement à l'Océan glacial. La région de la Russie centrale occupée par la mer du Volgien inférieur, tranchait à l'ouest par le détroit, au bassin de la Pologne et à celui de l'Allemagne du nord. Les sédiments correspondant à la partie inférieure de la zone à *Perisphinctes Panderi* étaient gris foncé ou bien simplement gris et parfois avec des veines calcareuses-marneuses. Ce qui caractérise la période où le dépôt de la partie supérieure de la zone à *Perisphinctes Panderi* s'est formé dans ce bassin, c'est une large distribution des schistes bitumineux alternant avec de l'argile gris foncé. Ces dépôts occupent un vaste espace dans les régions Syzrano-Simbirsk (Volgien infé-

rieur de la Russie centrale) jusqu'aux confins de Kostroma et de Vladimir et du gouvernement de Vologda. De sorte que là, où avait auparavant régné une mer plus profonde et où s'étaient formés des dépôts d'argile et de marne, le régime des eaux moins profondes s'est établi et les conditions de la complète séparation de la mer de la Russie centrale, du Volgien inférieur, d'avec la mer polaire, ainsi que des bassins polonais et germaniques, commencent à s'élaborer. Cette période est à peine établie, que le temps des dépôts de la zone à *Virgatites virgatus* commence.

Le saprocolle volgien inférieur apparaît de la sorte comme un des représentants de facies sapropélien d'une vaste étendue, et peut fournir la matière nécessaire à l'appréciation du caractère de ce bassin. La présence dans la gelée fondamentale du saprocolle, de Foraminifères aux coquilles perforées, qui ne diffèrent en rien des représentants habituels de la mer, ainsi que la présence dans la gelée de la faune marine, avec *Ammonites*, démontre clairement que ce saprocolle fut déposé dans l'eau de mer, mais indubitablement à des profondeurs où des amas de tourbe pouvaient parvenir des rives avoisinantes ; ces amas étaient formés par des plantes supérieures qui, habituellement morcelées (à l'état de fusain), se trouvent dans toutes les préparations du saprocolle volgien inférieur. Apparemment, l'eau en ces régions était peu profonde ; le fait d'avoir trouvé dans certains échantillons du saprocolle volgien inférieur un Foraminifère à coquille chitineuse le démontre suffisamment : ces formes chitineuses ne se trouvent, autant que nous sachions, que dans des eaux douces ou bien dans des bassins d'eau saumâtre. Mais la chose la plus importante à signaler c'est que la masse fondamentale de saprocolle ne peut se former que là, où le calme est l'état habituel des eaux, ce qui rend possible l'amoncellement des débris organiques aboutissant à leur bituminification, c'est-à-dire leur décomposition en milieu pauvre en oxygène ; il n'est pas facile

d'admettre ces conditions en pleine mer où l'agitation aurait toujours suturé l'eau d'oxygène et où elle aurait entravé le processus de la bituminification.

H. Potonié, somme toute, conclut dans ce sens, car il écrit : « Ce n'est pas seulement le fond des basses eaux, mais aussi le fond même de la pleine mer où l'on ne rencontre point les conditions favorables à la formation de véritables sapropélites. Or, c'est facile à comprendre, car la mer y était en mouvement perpétuel, il existe un courant continu, bien que très faible à une grande profondeur, faisant parvenir sans discontinuer de l'oxygène à ces très grandes profondeurs. La stratification régulière du saprocolle volgien inférieur prouve également d'une manière incontestable le calme et la stabilité du régime établi, lors du tassement de la gelée organique, car l'épaisseur de chacune des couches étudiées n'est déjà pas si insignifiante. Il en résulte, à tout prendre, la nécessité d'admettre la formation du saprocolle volgien inférieur dans des régions de la mer proches des rivages et séparées de la haute mer par des langues de terre ou par des barrières de terre ferme, c'est-à-dire réunies à la mer par des bras d'une étroitesse excessive ou bien par des détroits où l'agitation de la mer ne parvenait que fort affaiblie, et où régnait le calme des bassins à eaux stagnantes ou même dormantes, si favorable à la formation de sapropèle, mais où l'eau marine et sa faune avait pourtant un accès facile. Dans ces golfes ou dans ces lagunes maritimes, les conditions étaient les plus favorables au développement splendide de la vie animale, ainsi qu'à celui de la vie végétale, surtout sous la forme de plancton ; cela nous est démontré par le Kurisches Haff, situé à l'extrémité sud de la mer Baltique ; cet endroit a été étudié par H. Potonié. Nous sommes enclin à croire que la masse fondamentale de la gelée du saprocolle volgien inférieur est formée par des algues quelconques et en plus faible proportion par des animaux, ces derniers laissent, somme toute, moins de débris reconnaissables que les algues ; ce

qui concorde avec la quantité insignifiante de coprolithes contenus, comme il a été vu, par le saprocolle volgien inférieur. Nous sommes d'avis que les algues faisant partie de la gelée, sont plutôt du groupe des Cyanophycées, que de celui des algues vertes. Cette supposition est appuyée par certaines indications qui nous ont été fournies par nos études du sapropèle du lac Beloë du gouvernement de Tver où le tassement de cette substance au fond du lac atteint jusqu'à neuf mètres d'épaisseur. La masse fondamentale de ce sapropèle, pareille à une gelée au bien à une bouillie, est formée par des algues bleues (Cyanophycées).

L'étude des échantillons du sapropèle, pris dans ce lac, à la profondeur de 4 à 5 mètres au-dessus de la superficie du fond, a démontré qu'à ces profondeurs les algues bleues du sapropèle, resté pourtant mou, bien qu'assez tassé dans sa grande partie, sont tellement décomposées qu'il n'en reste qu'un résidu muqueux, tandis que les cellules de *Pediastrum*, *Scenedesmus* et quelques autres des algues vertes sont suffisamment bien conservées pour être reconnues, c'est pourquoi il n'y a pas à s'étonner de ce que la gelée du saprocolle volgien inférieur ne donne aucune indication sur la composition de la matière initiale de sa masse fondamentale, tandis qu'il nous a été donné d'y découvrir à deux reprises l'algue verte de plancton du genre *Pediastrum* (*Pediastrites Kidstoni* Zalesky).

La trouvaille de ce genre habituel aux eaux stagnantes des bassins d'eau douce, démontre incontestablement que le saprocolle volgien inférieur a pu se former dans une région contiguë au bord de la mer où l'eau salée d'une lagune ou d'un golfe est fortement dessalée par l'eau des fleuves qui y affluent. La présence dans certains cas des membranes, des spores, des cryptogames vasculaires confirme, à mon avis, une fois de plus, la proximité exceptionnelle des côtes. La justesse de cette observation est confirmée par la trouvaille faite dans le toit de la quatrième couche exploitable du saprocolle volgien inférieur.

du stipe pétrifié d'une fougère ancienne de la famille des Cyatheacées que nous avons décrite dans un ouvrage spécial sous le nom de *Protopteris Sewardi* n. sp. ; cette fougère avait été, sûrement, apportée dans la roche du toit de la couche par un cours d'eau ou bien par une rivière d'un rivage sis à proximité.

Mais pour se faire une idée exacte des conditions où le saprocolle volgien inférieur s'était formé, il nous convient de signaler une circonstance importante, que nous avons semblé ignorer dans nos considérations préalables. Nous partions de ce que toute la matière organique qui avait servi de base à la formation du saprocolle volgien inférieur avait été ensevelie dans le bassin même où les organismes, ayant fourni cette matière, avaient vécu, c'est-à-dire que nous nous sommes tracé le tableau de la formation autochtone des sédiments. Cette autochtonie, ayant eu lieu dans l'eau, contrairement à l'autochtonie de la terre ferme, pourrait bien être appelée autochtonie aquatique, en prenant à ce terme son acception générale, c'est-à-dire en prenant en considération que, dans les limites du bassin, où se produit la formation du sapropèle ou celle du saprocolle, les grandes agitations produites par le vent troublent les masses sapropéliennes déposées à une profondeur moins considérable et les déposent ailleurs dans ce même bassin ; c'est pourquoi l'autochtonie stricte n'y est pas possible. Aux masses entièrement autochtones doivent être mêlés des éléments allochtones. Ces éléments de matière allochtone comparés à ceux de la matière autochtone sont insignifiants dans divers bassins d'eau douce où se trouvent réunies les conditions nécessaires à la formation du sapropèle. Mais dans les régions de la mer, où se rencontrent également les conditions requises à sa formation, à la matière autochtone se mêlera à n'importe quel endroit à un degré plus ou moins considérable, la matière allochtone ; d'ailleurs, cette dernière peut l'emporter dans certaines parties du bassin, car les régions maritimes sont plus souvent exposées aux agitations et,

par surcroît, aux agitations violentes; cette circonstance doit être prise en considération pour apprécier la composition des organismes du saprocolle volgien inférieur.

Cela dit, il ne convient pas de s'étonner de ce que les organismes maritimes se soient accumulés dans des conditions propres aux eaux stagnantes, où il est peu vraisemblable de voir un milieu particulièrement favorable à la vie des organismes maritimes; en effet, pour chaque endroit particulier où le saprocolle s'est formé, il nous manque des données objectives pour apprécier en quelle proportion sa matière initiale où la faune maritime est surtout abondante a été déposée sur place même (in situ), et dans quelle proportion cette dernière a été le plus copieusement apportée d'ailleurs, des régions de la mer les plus proches des rivages. Le courant de fond qui va des rives à la mer a dû prendre une part active à cet apport; ce courant se produit à la suite d'une élévation du niveau de mer près des rives, résultant des effets de la brise soufflant du large. Le courant superficiel pousse vers le bord tout ce qui nage: que ce soit d'une manière active ou bien passivement; tandis que le courant de fond, au contraire, entraîne tout ce qui est mobile du bord au large. En vertu de quoi le sapropèle déposé près des rives peut s'en trouver fort éloigné dans des endroits plus profonds de la mer, comme cela avait été établi par H. Potonié (sur les données fournies par Krummel) dans la mer Baltique où les cavités du fond sont comblées par une matière organique apportée par ce moyen. On n'a toutefois pas établi que cette vase organique soit analogue à celle que nous comprenons sous le nom de sapropèle.

IV. — DESCRIPTION DES ORGANISMES OBSERVÉS DANS LE SAPROCOLLE VOLGIEN INFÉRIEUR.

Dans les descriptions ci-dessous, les organismes trouvés dans le saprocolle volgien inférieur sont désignés les uns par leurs anciens noms génériques, les autres par des noms nouveaux. Quant aux Foraminifères, nous ne dis-

posons pas pour décrire la forme de ces coquilles de données suffisantes, n'ayant eu que des sections faites au hasard ; c'est pourquoi leur détermination générique, engendrant toujours des doutes, paraît très difficile. Dans les cas où il n'y pas eu moyen de rapprocher telle ou telle autre forme, d'un genre connu, force nous a été de la désigner par un nouveau nom générique. Il va de soi que ces noms ne peuvent être considérés que comme provisoires ; plus tard, ils seront confirmés ou bien abolis par celui qui, malgré l'aridité des recherches, voudrait entreprendre et réaliser la description paléontologique des Foraminifères, contenus dans notre combustible fossile, qui nous paraît digne d'intéresser un paléontologiste. Cela ne deviendra possible qu'à un investigateur muni d'un ample matériel d'étude et ayant à sa portée des préparations orientées, en quantité suffisante.

THALAMOPHORAE ou FORAMINIFERAE

Perforata

Monothalamia

***Calatharia perforata* n. g. et sp.**

Pl. III, fig. 8.

Nous appliquons ce nom à une coquille calcaire n'ayant apparemment qu'une loge à paroi perforée donnant une section de contour ovale, (le grand diamètre : 0,1 mm. et le petit : 0,062 mm.) et ayant probablement la forme d'un petit sac ou bien d'un cornet.

Gisement : Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II.

***Orbulina vesca* n. sp.**

Pl. III, fig. 4, et Pl. V, fig. 6.

A ce genre, sous un nom nouveau, nous rattachons une coquille calcaire, dont la coupe a le contour d'un cercle ou d'un ovale de 0,1 mm. à 0,028 mm. au diamètre ; cette coquille est sphérique ou bien lenticulaire à paroi perforée, se rapprochant, ainsi que les formes mentionnées ci-dessous, des *Orbulina universa* d'Orbigny.

Gisement: Mine de Kachpoursk, galerie 4, couche IV,

***Orbulina crustosa* n. sp.**

Pl. V, fig. 12.

A ce genre, sous un nouveau nom spécifique, nous rattachons une coquille calcaire sphérique représentée sur la Pl. V, fig. 12; c'est une coquille à paroi épaisse percée de canaux, son diamètre est de 0,036 mm. Le dessin fait voir la coupe de la coquille et, tournée vers l'observateur, sa paroi sphérique distale vue du dedans.

Gisement: Mine d'Oundorsk, entrée de la galerie 1, couche II.

***Orbulina echinata* n. sp.**

Pl. V, fig. 16.

Les coquilles des Foraminifères du genre *Orbulina*, comme celles du genre *Globigerina*, sont habituellement hérissées d'épines drues et menues très friables. Le Foraminifère représenté par la fig. 16, pl. V, est classé par nous dans le genre *Orbulina*, bien que les épines couvrant leur surface soient relativement peu friables et assez clairsemées. Le diamètre de la coquille est de 0,19 mm.; ses parois sont percées de pores.

Gisement: Mine d'Oundorsk, estuaire de la galerie 1, couche IV.

***Orbulina punctata* n. sp.**

Pl. V, fig. 14 et 15.

Nous réunissons sous ce nom des coquilles calcaires sphériques du type *Orbulina* à grosses pores clairsemées. La fig. 14 représente la coupe de la coquille et la fig. 15 en fait voir la surface. Sa grosseur est de 0,04-0,056 mm. au diamètre.

Gisement: Mine de Kachpoursk, travaux à ciel ouvert, couche II; galerie 6, couche II.

***Orbulina* sp.**

C'est à ce genre qu'il faut rattacher le Foraminifère à

coquille sphérique calcaire de 0,058 mm. au diamètre; la paroi de la coquille est assez épaisse et on y découvre des canaux clairsemés. Il est possible que cet exemplaire ne soit que la coquille d'*Orbulina vesca* en mauvais état de conservation.

Gisement: Mine de Kachpoursk, travaux à ciel ouvert, couche II.

Molnaria spinulata n. g. et sp.

Pl. III, fig. 2, et Pl. V, fig. 13.

Coquille calcaire à section ellipsoïdale, à grand diamètre de 0,08 mm.; sa surface est munie d'épines hautes de 0,015 mm. La paroi de la coquille est percée de canaux. Le type provient de la mine de Kachpoursk. A ce même genre, nous rattachons la coquille représentée sur la pl. V, fig. 13, dont la section au petit diamètre, est de 0,09 mm. et au grand diamètre de 0,15 mm. Ce genre est dédié à la mémoire de mon ami, M. Molnar.

Gisement Mine de Kapoursk, galerie 2, couche I, et mine d'Oundorsk, entrée de la galerie 1, couche II.

Ammodiscus Rosanovi n. sp.

Pl. IV, fig. 7.

C'est ainsi que nous désignons une coquille plate sablonneuse, dont la section horizontale de 0,12 mm. en diamètre est représentée dans la pl. IV, fig. 7. Nous avons là un tube véritablement ouvert à un de ses bouts, entortillé en spirale plate et régulière, dépourvue de subdivisions en loges. Les parois sont dépourvues de pores. Le spécimen jurassique rappelle de très près *Ammodiscus incertus* d'Orbigny sp. existant de nos jours et se propageant à la profondeur 3125 fathoms (1) et découvert à l'état fossile de la période carbonifère.

Nous désignons la coquille en question par un nom nouveau vu l'insuffisance de données pour établir l'identité réelle de notre forme avec l'espèce vivante.

Gisement: Mine d'Oundorsk, galerie 7, couche IV.

(1) Le fathom anglais = 6 pieds.

Polythalamia

Lepista ornata n. g. et sp.

Figure 1 du texte.

Par ce nom, nous désignons la coquille calcaire dont la section est représentée par la fig. 1 du texte. Cette coquille fait apparemment partie des formes tordues en spirale; l'exemplaire en question se compose des deux loges. Loge fondamentale (initiale) à surface lisse, à section ovale et basse; loge finale, jointe à la première, grande et haute, couverte de petites excroissances ou plutôt d'épines. La section de la coquille à 0,22 mm. de long et près de 0,12 mm. de large.

Gisement: Mine d'Oundorsk, entrée de la galerie 1, couche II, partie inférieure.



FIG. 1. — *Lepista ornata*, n g et sp.

Mine d'Oundorsk. Galerie 1, couche II (partie inférieure)

Grossissement : 110

Cristellaria gracilis n. sp.

Pl. V, fig. 9.

Apparemment, c'est à ce genre que se rattache la coquille, dont la section est donnée par la fig. 9, Pl. V. La coquille du genre *Cristellaria* est circulaire, plate, bombée des deux côtés, composée des deux tours s'engainant tant bien que mal, à épaisissements calleux sur leur bord intérieur, qui prennent l'apparence d'un disque, sous lesquels se trouve une cavité ou plutôt un ombilic (sur les surfaces latérales de la coquille). La section a probablement passé excentriquement en travers de la coquille. La

section a 0,32 mm. de long ; sa partie la plus large atteint 0,12 mm.

Gisement: Mine d'Oundorsk, galerie 1, couche I.

***Pulvinulina volgensis* n. sp.**

Pl. V, fig. 17.

A ce genre nous rattachons la coquille, dont la section longitudinale est représentée sur la Pl. V, fig. 17. La section fait voir cinq loges placées en rang entortillé. La section a 0,27 mm. de long, ses loges centrales sont larges de 0,13 mm. La paroi calcaire de la coquille est percée de canaux.

Gisement: Mine d'Oundorsk, bremsberg, couche IV.

***Operculina bella* n. sp.**

Pl. V, fig. 8, et, probablement, fig. 10.

Par ce nom, nous désignons la coquille, dont la section est représentée par la pl. V, fig. 8. A cette même forme, se rattache apparemment la section de la coquille dans le stade initial de son développement, représentée par la fig. 10, pl. V. La coquille du genre *Operculina*, calcaire et plate, est composée de plusieurs tours augmentant rapidement, visibles au dehors, dont le dernier est tout en hauteur. Ce qui caractérise la coquille c'est une baguette dorsale, formation calcaire continue, munie d'un système de canaux ramifiés ; cette baguette est placée sur le côté dorsal des tours de l'enroulement de la coquille. Bien que nos coquilles ne fassent pas voir de baguette dorsale, tous les autres caractères de leurs sections plaident en faveur de leur adjonction à ce genre. Sur la section fig. 8, pl. V, quatre loges peu considérables se font voir ainsi que trois assez grosses périphériques. La section de la coquille a près de 0,7 mm. de long ; la largeur de la partie médiane de la section atteint 0,12 mm. ; près du tour final, la largeur en est de 0,18 mm. sur la figure 10, pl. V, la section de la coquille fait voir trois loges peu considérables, ainsi qu'une plus grosse placée au bout. La section de la coquille a 0,245 mm. de long et sa largeur à partir de la

première loge est de 0,09 mm., celle près de la dernière est de 0,109 mm.

Gisement: La grosse coquille vient de la couche III, métairie Koumrassin, Grande Syrte; la petite coquille de la couche I, galerie 7, mine d'Oundorsk.

***Cerataria pulchella* n. g. et sp.**

Pl. V, fig. 11.

Sous cette dénomination, nous distinguons la coquille calcaire, dont la section est représentée sur la Pl.V, fig. 11. Il résulte de ce que les quatre loges sont placées sur le même rang et au même niveau que cette coquille a l'apparence d'un disque plat, ayant ses loges disposées en spirale. La section a apparemment passé excentriquement au disque, le long de la tangente de l'une des loges engainantes; les loges centrales ne sont pas visibles. La coquille a une paroi épaisse, d'épaisseur inégale, elle est munie en guise de squelette supplémentaire d'excroissances en forme de cornes tournées au dehors et même, par places, vers les cavités de loges. L'épaisseur des parois est percée de canaux. La section de la coquille a 0,8 mm. de long et près de 0,118 mm. de large.

Gisement: Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche III.

***Epistominites formosulus* n. g. et sp.**

Pl. III, fig. 7.

Cette coquille calcaire orbiculaire de 0,47 mm. de diamètre, à loges multiples, les a disposées en spirale de façon que les petites loges initiales sont engainées par les loges extérieures de dimension plus importantes et rappelant les loges du genre *Epistomina*.

Gisement: Mine de Kachpoursk, galerie 7, couche I.

***Cochlidion Alexandrae* n. g. et sp.**

Pl. II fig. 6 et 6 A.

Cette coquille calcaire a l'aspect d'une fève courte, dont la grosseur a 0,34 mm. de long et 0,15 mm. de large; elle fait voir cinq cloisons minces, arquées qui la divisent en

six loges placées conformément à sa structure. Les parois de la coquille sont percées de canaux, dont les sorties formant des pores se font voir à la surface.

Gisement: Métairie Tiapkiné, gisement Serguievskoë, Grande Syrte, partie supérieure de la couche II.

***Cochlea Vsevolodi* n. g. et sp.**

Pl. II, fig. 5.

Le contour de cette coquille calcaire se rapprochant du contour sphérique a 0,16 mm. de long et 0,11 mm. de large, elle tourne en spirale, probablement en spirale plate, en vis; elle se compose de cinq loges séparées par d'épaisses cloisons; avec cela ces cloisons font saillie à la surface en forme de ceintures. Toute la surface de la coquille est percée de pores. La disposition de ses cloisons rappelle celle du genre *Endothyra*.

Gisement: Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche I.

***Cochlea saprocolli* n. g. et sp.**

Pl. II, fig. 13.

La coquille calcaire à contour arrondi, ayant 0,24 mm. de long et 0,15 mm. de large, tournée en spirale. La section fait voir six loges dont les initiales ont un contour arrondi. Les parois présentées par la section n'ont pas de canaux apparents, bien qu'ils existent immanquablement.

Gisement: Métairie Tiapkiné, gisement Serguievskoë, la partie inférieure de la couche II, Grande Syrte.

***Cochlea* sp.**

Pl. III, fig. 3 et 9.

A ce genre provisoire nous rattachons deux coquilles calcaires, supposant qu'elles appartiennent aux formes tournées en spirale. L'une d'elles à section de forme ovale (grand diamètre de 0,128 mm. et petit diamètre de 0,074 mm.) fait voir deux loges; la section d'une de ces loges paraît ronde. La paroi épaisse de la coquille est percée de canaux.

Gisement: Mine de Kachpoursk, galerie 2, couche I.

La seconde coquille a une forme ovoïde, irrégulière, a 0,35 mm. au grand diamètre, et 0,2 mm. au plus petit diamètre. On en voit deux loges séparées par d'épaisses cloisons (épaisseur de 0,026 mm.); les parois des loges sont percées de canaux; il y en a aussi dans les parois extérieures de la coquille.

Gisement: Mine de Kachpoursk, galerie 7, couche I.

***Pectinaria costata* n. g. et sp.**

Pl. III, fig. 11.

C'est une coquille calcaire dont la coupe montre deux loges. La section a la forme du chiffre huit (8) haut de 0,09 mm. et large de 0,06 mm. La forme de la coquille n'est pas établie. A sa surface, les côtes longitudinales saillant fortement, sont séparées les unes des autres par des enfoncements larges et profonds (des sillons).

Gisement: Mine de Kachpoursk, galerie 2, couche I.

***Nodosaria retensoria* n. sp.**

Pl. V, fig. 4.

Une coquille cylindrique, à loges multiples, à contractures aux endroits de la surface correspondant aux cloisons des loges. Les loges sont sphériques ou à moitié sphériques, dont celle qui occupe le centre de la rangée, est petite et hémisphérique. La loge finale est sphérique, un orifice frangé en occupe la cime. La section fait voir cinq loges dont les deux initiales et les deux finales ont des dimensions pareilles; celle qui occupe le milieu de la section est de beaucoup plus petite que les premières. La coquille a 0,63 mm. de long et 0,2 mm. de large; ses contractures ont 0,13 mm. de large. La largeur de sa partie centrale contractée est de 0,08 mm. La paroi ou la membrane de la coquille est percée de canaux.

Gisement: Mine d'Oundorsk, galerie 7, couche IV.

***Textularia undorskensis* n. sp.**

Pl. V, fig. 5.

Apparemment, la coquille dont la section est reproduite

par la fig. 5, pl. V, appartient à ce genre. La section a passé le long d'un des côtés de la coquille distique *Textularia*, composée de cinq loges s'agrandissant graduellement. La section de la rangée des loges a 0,27 mm. de longueur.

Gisement: Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche IV.

Imperforata

***Volutaria Potoniéi* n. g. et sp.**

Pl. II, fig. 2, 3 et 4.

C'est une coquille discoïde, à loges multiples ayant de 0,048 mm. à 0,078 mm. au diamètre. Les loges sont disposées en spirale autour de la loge centrale et vont, augmentant de volume, du centre au périphérie, rappelant par là le genre *Epistomina*. Les parois de la coquille et celles de ses loges, en matière chitineuse, de couleur jaune, sont tantôt égales, tantôt inégales d'épaisseur. Les loges, apparemment, communiquent par des ouvertures peu nombreuses, bien que cette communication n'ait pas été vue sur nos sections. Les parois de la coquille sont dépourvues de canaux. De nos jours, autant que nous le sachions, il n'existe que des Foraminifères à loge unique parmi les types à coquille chitineuse, c'est pourquoi la trouvaille à l'état fossile d'un Foraminifère à loges multiples, présente un intérêt notable.

L'espèce est dédiée à la mémoire de notre illustre confrère H. Potonié, grand classificateur et observateur des kaustobiolithes.

Gisement: Ravin Rodniki, Serguievna, partie inférieure de la couche II, Grande Syrte.

Outre les Foraminifères cités ci-dessus, dont le genre a été reconnu ainsi que le genre de celles qui ont été désignées par de nouvelles dénominations provisoires (jusqu'au jour où de nouvelles recherches auront fourni des données nécessaires pour se prononcer sur la construction

des coquilles comprises sous ces derniers noms), il convient de signaler, sans le classer, encore un Foraminifère représenté sur la Pl. V, fig. 7. Ce n'est qu'une petite esquille de coquille d'un Foraminifère, dont la surface est munie d'une rangée de côtes qui vont en alternant; l'espace entre les côtes est couvert d'un pointillé, indiquant l'existence des pores dans la paroi (membrane) calcaire de la coquille. Le dessin fait voir un agrandissement (110 fois) de la dite esquille de la coquille mesurant 0,5 mm. de long. Mais dans la gelée foncée du schiste bitumineux, on peut observer en d'autres endroits, les côtes de la coquille toutes pareilles. C'est pourquoi il est permis de supposer que nous ayons ici affaire au fragment d'une coquille assez volumineuse.

Gisement: Métairie Makarov, gisement Serguievskoë, couche I.

VERMES

Annelides

Chaetopoda

Oligochaeta

Apparemment, c'est à ce groupe des vers qu'il convient de rattacher les structures vermiformes, représentés sur la Pl. II, fig. 7, 10 et 12. Le premier débris n'est qu'une partie de l'organisme et ne contient que 7 articles, il est gros de 0,012 mm.; avec cela à une de ses extrémités, à celle qui apparemment se trouve être la queue naturelle de l'animalicule, ces articles se rétrécissent petit à petit.

Le second corps vermiforme se dessine dans la gelée comme étant plié; avec cela le bout qui est au premier plan se trouve être bien plus gros que le bout distal. Les anneaux n'apparaissent clairement que sur le bout distal, dont la reproduction est exacte. Sur le bout proximal, on ne peut que les soupçonner, et là leur relief est, jusqu'à un certain point, exagérée par le dessin dans l'intérêt de la reproduction. La grosseur de la partie distale est de 0,005 mm. et celle du bout proximal, dans sa partie

la plus large, est de 0,013 mm. Le troisième fragment vermiforme, représenté sur la Pl. II, fig. 12 n'est apparemment qu'un débris d'organisme, dont la grosseur est de 0,006 mm., il possède 11 articles, avec cela celui des articles, qui est au bout à droite, paraît déchiqueté. Les articles sont enflés. Nous nous gardons bien de dénommer ces fragments vermiformes, car nous les considérons comme étant trop peu complets, et par conséquent fournissant trop peu d'indices pour être rattachés à un genre quelconque. De plus, leur position systématique n'est établie qu'approximativement.

PLANTES

Chlorophyceae

***Pediastrites Kidstoni* n. g. et sp.**

Pl. V, fig. 1 et 2.

Coenobium à grandes ouvertures ovales, long de 0,031 mm.-0,04 mm. et large à 0,025 mm. Les cellules centrales larges de 0,011 mm. ont ordinairement trois brides au moyen desquelles elles se joignent aux cellules voisins. Apparemment, les cellules placées au bout diffèrent peu de celles qui occupent le centre (voir Pl. V, fig. 1 en bas). L'algue rappelle de très près *Pediastrum clathratum* (Schroeter) Lemm. de nos jours, outre les cellules du bord du Coenobium, lesquelles sont toutes autres chez *P. clathratum*; cette dernière séjourne dans des eaux stagnantes. Vu cette ressemblance, nous établissons pour l'algue fossile le genre *Pediastrites*. Nous n'avons pas pris sur nous de classer le reste dans le genre *Pediastrum*, rien que par précaution, ce débris n'étant toujours que fragmentaire. Au début, il nous a été donné de découvrir le débris représenté par la fig. 2, ensuite celui qui est reproduit par la fig. 1. Dans ce dernier fragment de Coenobium, les ouvertures entre les cellules atteignent une étendue peu considérable, n'allant pas au-delà de 0,11 mm. Comme ces deux types ont été trouvés dans une même préparation du schiste bitumineux venant de la mine de Kachpoursk,

galerie 6, couche II, nous croyons possible de rattacher ces deux fragments au même genre. Navré de douleur, nous dédions la première espèce fossile de *Pediastrum* à la mémoire de notre ami, le docteur R. Kidston, dont le décès a été si cruel à notre science.

Gisement. — Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II.

Cyanophyceae

Oscillatorites **Bertrandi** n. g. et sp.

Pl. IV, fig. 8.

Le filament vivant sans attaches, quelque peu tordue, dépourvue de nœuds à l'endroit des cloisons, large de 0,02 mm. Les cellules en sont deux fois plus longues que larges; elles ont 0,044 de long. Les cellules finales sont arrondies. Ce genre d'algues bleues rappelle les filaments de l'*Oscillatoria* de nos jours: par exemple, *O. amphibia* croissant dans les eaux douces ainsi que dans des eaux stagnantes et dans le bassin à eau saumâtre, et d'après les conditions nécessaires à son développement, probablement *O. profunda* Kirchner, se propageant dans la vase à la profondeur de 15 mètres. Autant que nous le sachions, c'est la première trouvaille de l'algue cyanophycée à l'état fossile, se rattachant, du côté morphologique, à l'*Oscillatoria*. La nouvelle dénomination générique n'est présentée que par précaution, dans l'intérêt de l'uniformité de la nomenclature paléobotanique.

La dénomination spécifique est choisie en souvenir de l'illustre savant professeur Ch. Eug. Bertrand.

Algue indéterminée

Fig. 2 (texte) et Pl. IV, Fig. 3.

C'est indubitablement aux algues qu'il faut rattacher les spécimens représentés par la fig. 3, Pl. IV, et la fig. 2 du texte qui sont découverts dans le schiste bitumineux de la couche II de la galerie 4, mine de Kachpoursk. Le filet en est composé d'une rangée de cellules longues de 0,02 mm.-0,028 mm. et larges de 0,014 mm. Il serait pourtant presque impossible de classer cette algue avec certitude.

C'est une confèrve ou peut-être bien une algue cyano-
nophycée. Cela étant, elle se rattache aux Oscillatoria.
La dimension de ses cellules plaide plutôt son adjonction
aux confèrves vertes.

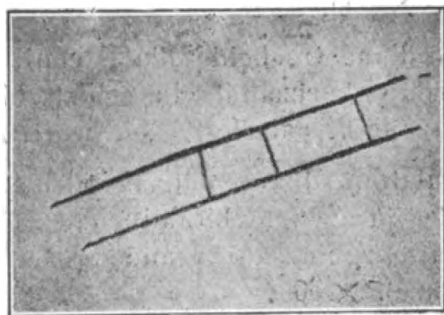


Fig 2. — Algue. probablement du groupe des Algues vertes
Mine de Kachpoursk, galerie 4, couche II.
Grossissement : 350

Août 1925.



EXPLICATION DES PLANCHES II A VI

(Les planches reproduisent les dessins d'aquarelle, exécutés par
Mme A. R. Zalessky, à l'aide d'un prisme à dessiner d'Abbe)

PLANCHE II

Fig 1 — L'aspect général du schiste bitumineux en coupe
verticale. Dans la masse gélatineuse jaune se montre
une macrospore aplatie ainsi que des particules et des
filaments de couleur brunâtre. Métairie Tiapkiné, gise-
ment Serguievskoë grande Syrte couche II (la partie
inférieure) $\times 300$

Fig. 2-4. — *Volutaria Potoniéi* n. g. et sp. Les coquilles chiti-
noïdes d'un Foraminifère dans la gelée jaune du schiste
bitumineux. Ravin Rodniki, v. Serguievskoë, grande
Syrte, couche II. (partie inférieure). $\times 500$.

Fig. 5. — *Cochlea Vsevolodi* n. g. et sp. La coquille d'un For-
aminifère perforé dans la gelée de la coupe horizontale
du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk. galerie 6
couche I. $\times 350$.

- FIG. 6. A. — Une partie de cette même coquille de Foraminifère.
× 500.
- FIG. 7. — Le fragment d'un corps articulé dans la gelée jaune du schiste bitumineux. Métairie Tiapkine, gisement Serguievskoë, grande Syrte, couche II (partie inférieure) × 500.
- FIG. 8. — Portion d'une tracheide d'une conifère dans la gelée d'une coupe horizontale du schiste bitumineux Mine de Kachpoursk, galerie 4, couche II. × 350.
- FIG. 9. — Interculation rubanée dans la gelée sur une coupe horizontale du schiste bitumineux. Métairie Tiapkine, gisement Serguievskoë, grande Syrte couche II (partie supérieure). × 500.
- FIG. 10. — Un ver articulé dans la gelée d'une coupe horizontale du schiste bitumineux. Métairie Makarov. Gisement Serguievskoë couche I. × 750.
- FIG. 11. — L'aspect général du schiste bitumineux dans une coupe horizontale. Dans la gelée jaune inégalement teinte de la masse fondamentale fait voir des intercalations gélatineuses brunâtres et des filaments bruns. Métairie Tiapkine, gisement Serguievskoë grande Syrte. couche II, (partie supérieure). × 300.
- FIG. 12. — Un corps articulé au milieu de la gelée du schiste bitumineux dans une coupe horizontale Mine de Kachpoursk, galerie 2, couche I. × 750.
- FIG. 13. — *Coehlea saprocolli*, n. g. et sp. Une coquille d'un Foraminifère dans la gelée jaune du schiste bitumineux. Métairie Tiapkine, gisement Serguievskoë, grande Syrte, couche II, (partie inférieure). × 110.
- FIG. 14 — Un fragment reticulé dans la gelée d'une coupe horizontale du schiste bitumineux. Métairie Makarov, gisement Serguievskoë, couche I. × 350.

PLANCHE III

- FIG. 1. — L'aspect général de la section verticale en travers du schiste bitumineux de la mine de Kachpoursk, galerie 4 couche IV. On remarquera la position oblique de la coquille d'un Foraminifère par rapport à la stratification de la masse gélatineuse × 190.

- FIG. 2 — *Molnaria spinulata* n. g. et sp. La section d'une coquille d'un Foraminifère dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 2, couche I $\times 350$.
- FIG. 3 — *Cochlea* sp. La section d'une coquille d'un Foraminifère perforé dans la coupe horizontale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 2, couche I. $\times 350$.
- FIG. 4 — *Orbulina vesca* n. sp. Des coquilles glabuleuses des Foraminifères au milieu de la gelée de la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 4, couche IV $\times 350$.
- FIG. 5 — Les méats dans la masse gélatineuse contenant des petits corps globuleux (les œufs) qui s'y font voir. Coupe horizontale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 7, couche I. $\times 750$.
- FIG. 6 — Des cristaux de calcite dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, travaux à ciel ouvert, couche I. $\times 350$.
- FIG. 7 — *Epistominites formosulus* n. g. et sp. La section d'une coquille d'un Foraminifère perforé dans la coupe horizontale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 7, couche I. $\times 110$.
- FIG. 8 — *Calatharia perforata* n. g. et sp. Une coquille d'un Foraminifère perforé dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II. $\times 350$.
- FIG. 9 — *Cochlea* sp. La section d'une coquille d'un Foraminifère perforé dans la coupe horizontale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche I. $\times 190$.
- FIG. 10 — Des cristaux de calcite dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche I. $\times 350$.
- FIG. 11 — *Pectinaria cristata* n. g. et sp. La section d'une coquille d'un Foraminifère perforé dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II $\times 350$.

PLANCHE IV

- FIG. 1 — La section verticale à travers du schiste bitumineux Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche V. $\times 110$.
- FIG. 2 — La reproduction d'une partie de la coupe verticale du schiste bitumineux, sous le grossissement 350 fois. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche I. Le dessin a été exécuté sans le secours du prisme à dessiner.
- FIG. 3 — Une algue confervolde dans une coupe horizontale du schiste bitumineux, Mine de Kachpoursk, galerie 4, couche II. $\times 350$. Le dessin a été exécuté sans prisme à dessiner. La dimension exacte d'une partie de l'algue sous ce grossissement, dessinée au moyen d'un prisme à dessiner, figure sur le dessin 3 dans le texte.
- FIG. 4 — Un ver dans la gelée rouge du charbon jurassique de Tcheremkhovo, du gouvernement d'Irkoutsk. $\times 210$.
- FIG. 6 — Le ver replié sur lui-même dans la gelée du charbon jurassique de Tcheremkhovo, du gouvernement d'Irkoutsk. $\times 210$.
- FIG. 7 — *Ammodiscus Rosanovi* n. sp. La section d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk galerie 7. couche IV. $\times 350$.
- FIG. 8 — L'algue cyanophycée *Oscillatoria* (*Oscillatoria*) *Bertrandi* n. g. et sp. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche I. $\times 500$.

PLANCHE V

- FIG. 1 — *Pediastrites* (*Pediastrum*) *Kidstoni* n. g. et sp. Une algue verte du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II. $\times 350$.
- FIG. 2. — *Pediastrites Kidstoni* n. g. et sp. Une algue verte du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II. $\times 350$.
- FIG. 3 — Reproduction d'une coupe horizontale du schiste bitumineux sous le grossissement 600 fois. Mine de Kachpoursk, galerie 7, couche II. Le dessin a été exécuté sans prisme à dessiner.
- FIG. 4 — *Nodosaria retensoria* n. sp. Section d'un Foramini-

fière dans la coupe verticale du schiste bitumineux.
Mine d'Oundorsk, galerie 7, couche II. $\times 110$.

FIG. 5 — *Textularia undorskensis* n. sp. Section d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche IV. $\times 110$.

FIG. 6 — *Orbulina vesca* n. sp. La section d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, galerie 1, couche II. $\times 110$.

FIG. 7 — Un Foraminifère dans le schiste bitumineux. Métairie Makarov, gisement Serguievskoë, couche 1. $\times 110$.

FIG. 8 — *Operculina bella* n. sp. Section d'un Foraminifère dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Métairie Koumrassin, couche III. $\times 110$.

FIG. 9 — *Cristellaria gracilis* n. sp. Coupe d'un Foraminifère dans le schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, galerie 1, couche I. $\times 110$.

FIG. 10 — *Operculina* sp. dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, galerie 7, couche I (partie supérieure). $\times 110$.

FIG. 11 — *Corataria pulchella* n. g. et sp. La section d'un Foraminifère dans la coupe verticale du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, galerie 3, couche III. $\times 110$.

FIG. 12. — *Orbulina crustosa*, n. sp. Section d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, couche II. $\times 600$.

FIG. 13. — *Molnaria spinulata* n. g. et sp. La section d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, couche II. $\times 110$.

FIG. 14. — *Orbulinata punctata* n. sp. Section d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, les travaux à ciel ouvert, couche II. $\times 500$.

FIG. 15. — *Orbulina punctata* n. sp. Un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine de Kachpoursk, galerie 6, couche II, $\times 500$.

FIG. 16. — *Orbulina echinata* n. sp. Coupe d'un Foraminifère du schiste bitumineux. Mine d'Oundorsk, couche IV. $\times 110$.

Fig. 17. — *Pulvinulina volgensis*, n. sp. Section d'un Foraminifère dans la coupe horizontale du schiste bitumineux Mine d'Oundorsk, bremsberg, couche IV. $\times 110$

PLANCHE VI

Fig. 1 — L'aspect général de la section verticale à travers du charbon jurassique de Tcheremkhovo, Gouvernement d'Irkoutsk. $\times 115$.

Fig. 2 — L'aspect général de la section horizontale du charbon jurassique de Tcheremkhovo, gouvernement d'Irkoutsk. $\times 115$.

Séance du 17 février 1926

Présidence de M. L. Dollé, Président.

M. L. Dollé remercie ses collègues qui l'ont appelé à la présidence pour 1926, et les assure de son entier dévouement.

Est élu Membre de la Société

M. l'Abbé L. Depecker, Professeur à Boulogne-sur-Mer.

M. L. Morin est élu Membre du Conseil.

M. Dubar, Trésorier, rend compte de sa gestion pour l'année 1925 et présente un projet de budget pour 1926.

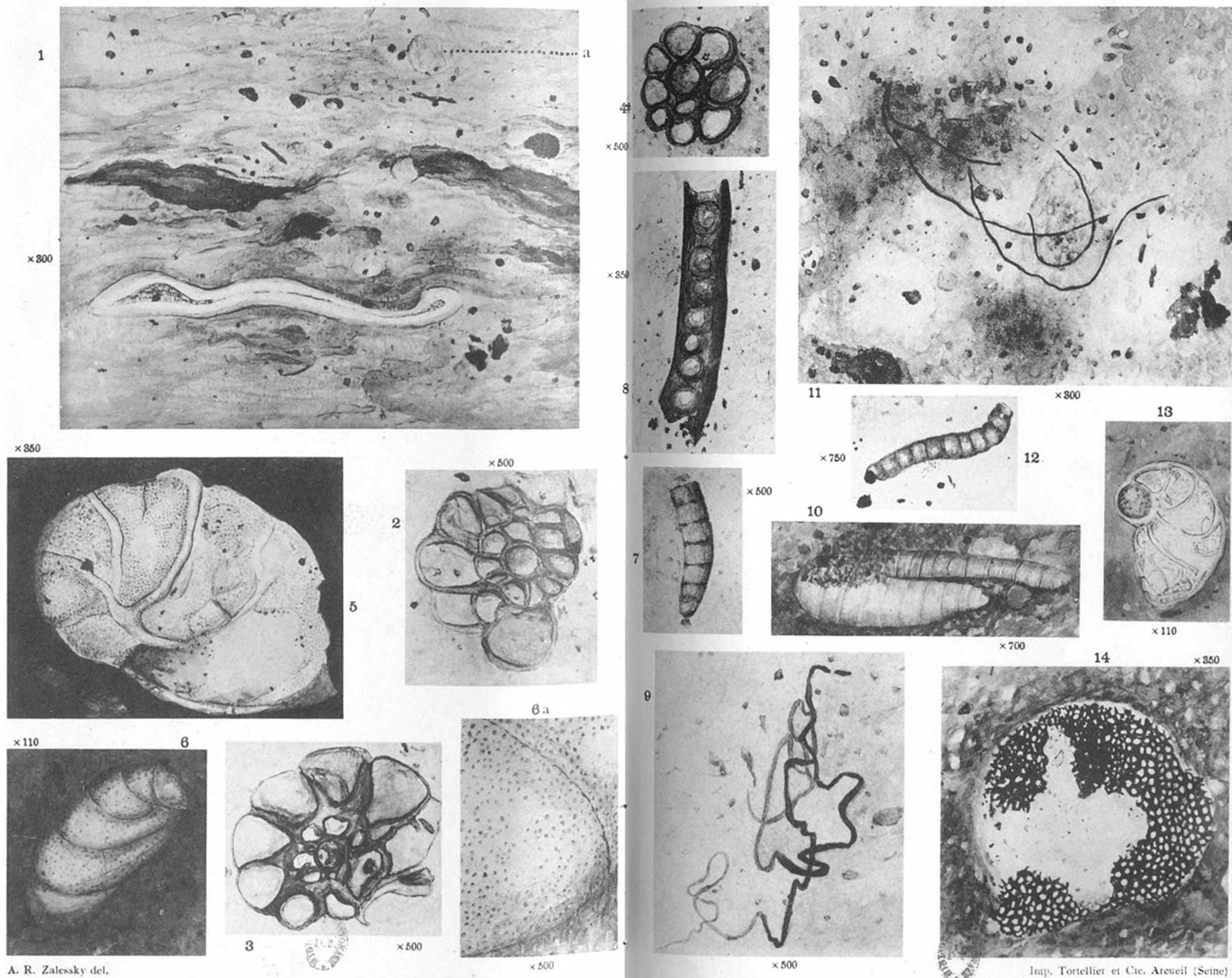
Le Président félicite M. Dubar du soin avec lequel celui-ci prend soin des intérêts matériels de la Société.

M. P. Lecomte fait la communication suivante :

**Etude sur le mécanisme de la formation
des dépôts houillers du Nord de la France
par Paul Lecomte.**

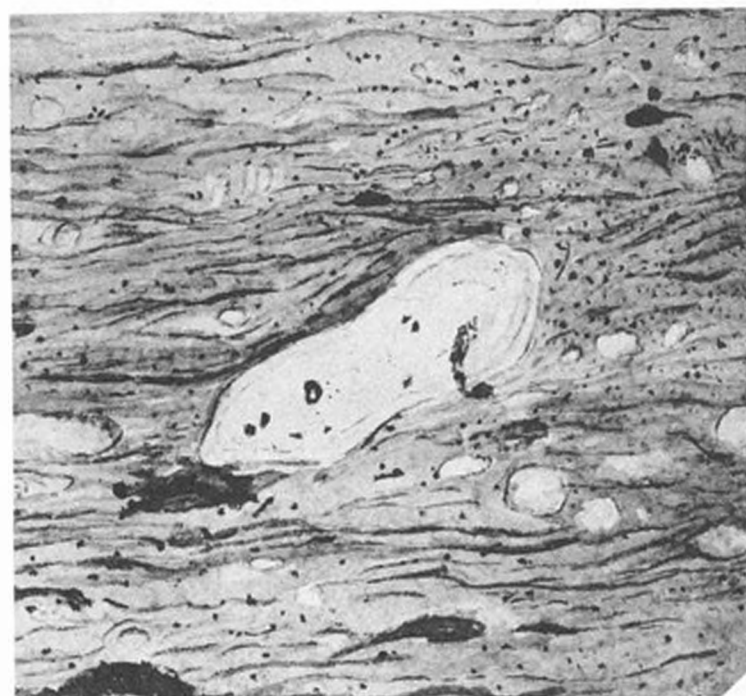
1° NÉCESSITÉ D'UN AGENT DE CLASSEMENT DES STÉRILES.

— En ne considérant que les principales roches stériles, nous trouvons dans le terrain houiller, des couches alter-



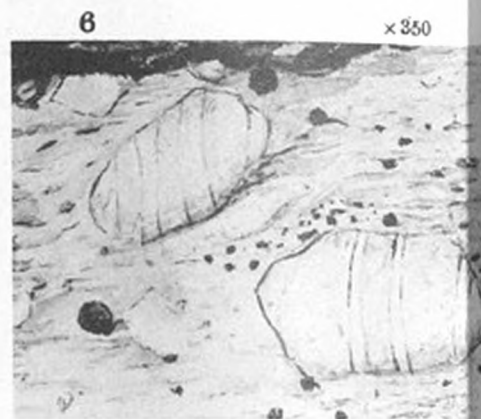
A. R. Zalessky del.

Imp. Tortellier et Cie. Arcueil (Seine)



1

× 190



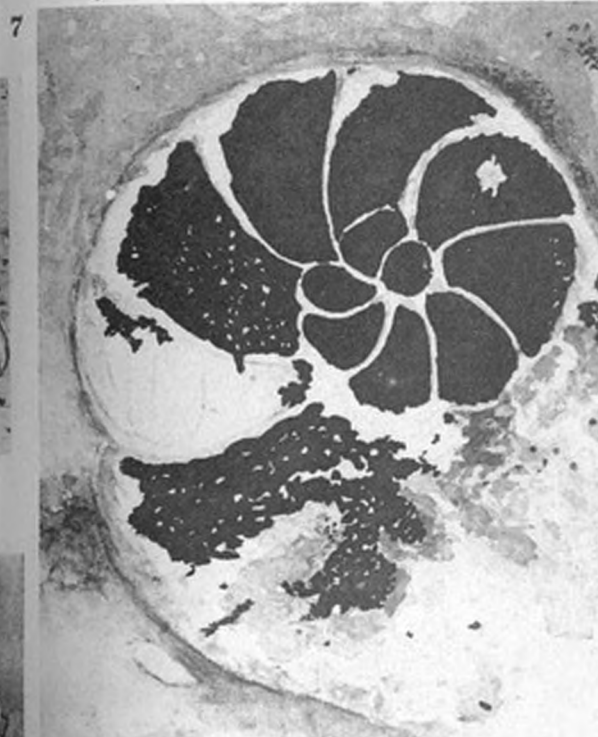
6

× 350



5

× 700



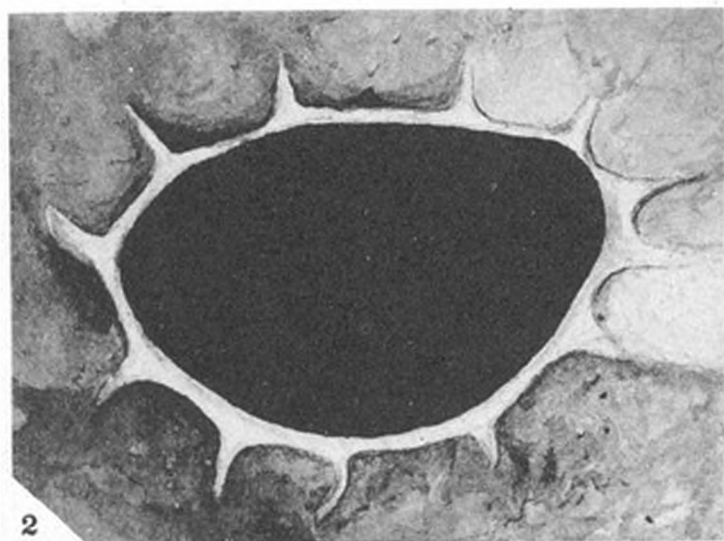
7

× 110



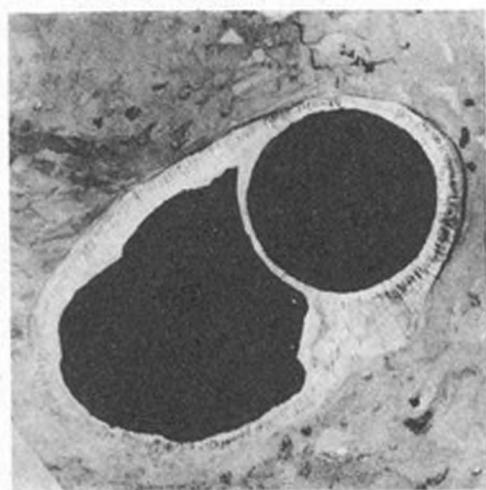
10

× 350



2

× 350



3

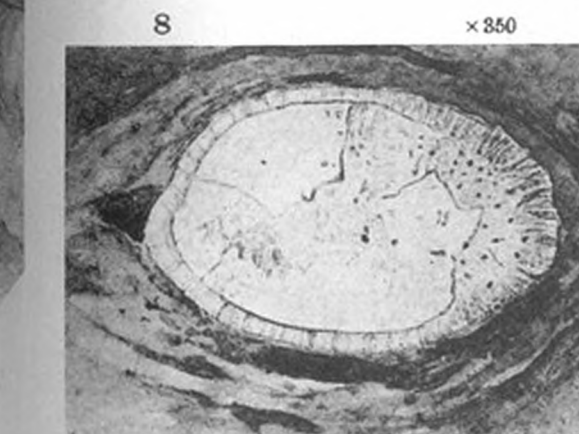
× 350



4

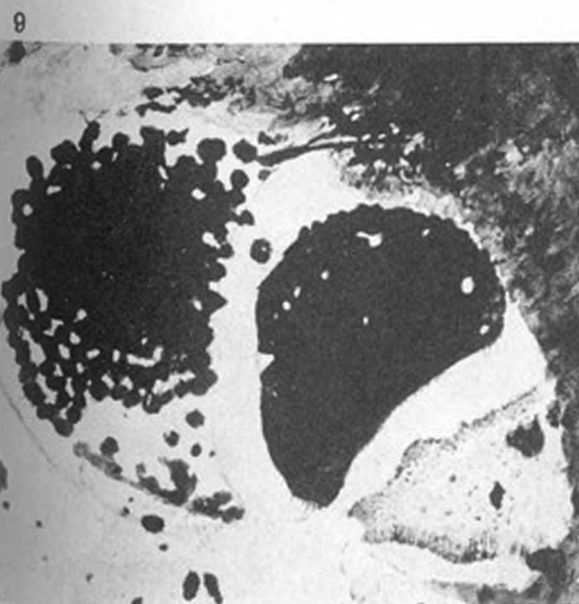
× 350

× 190

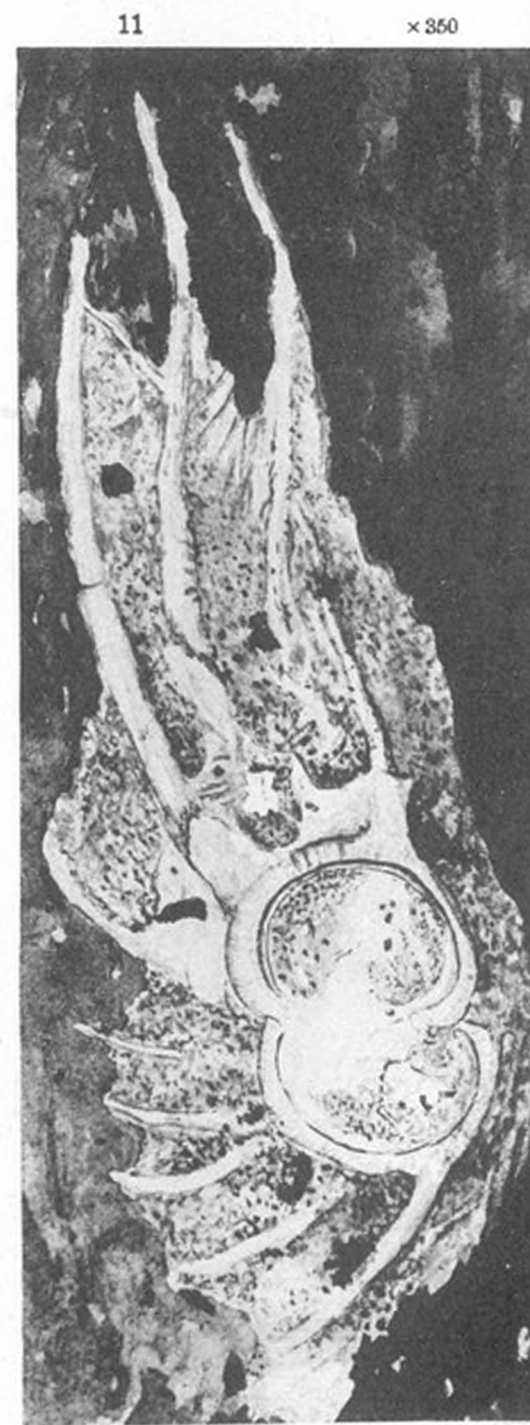


8

× 350



9

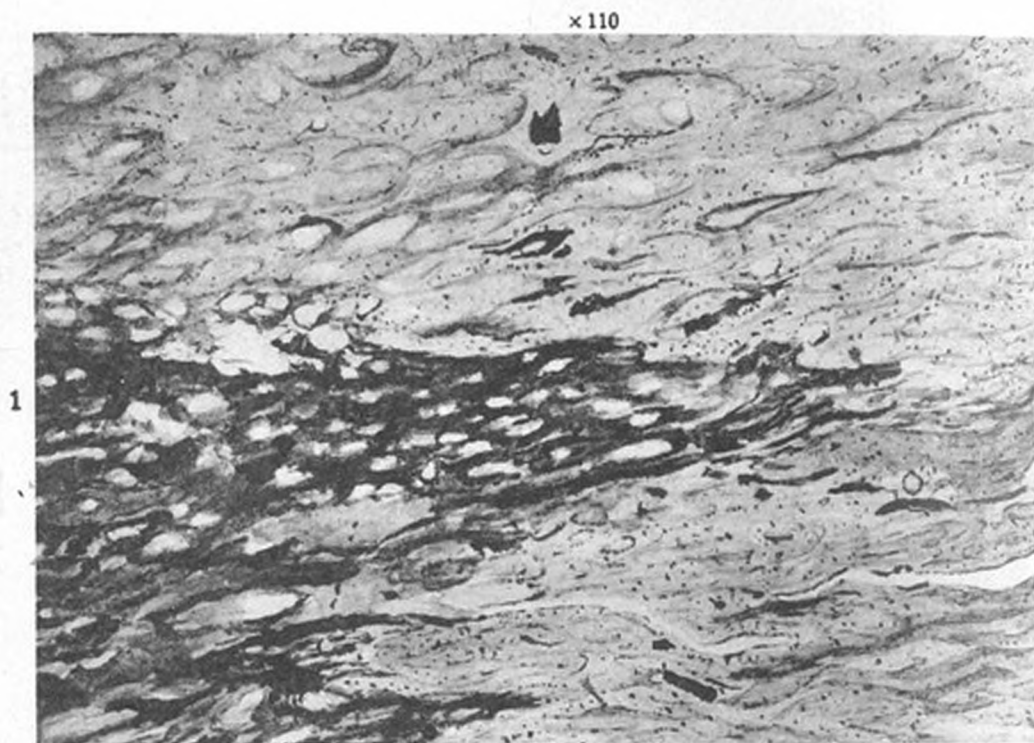


11

× 350

A. R. Zalesky del.

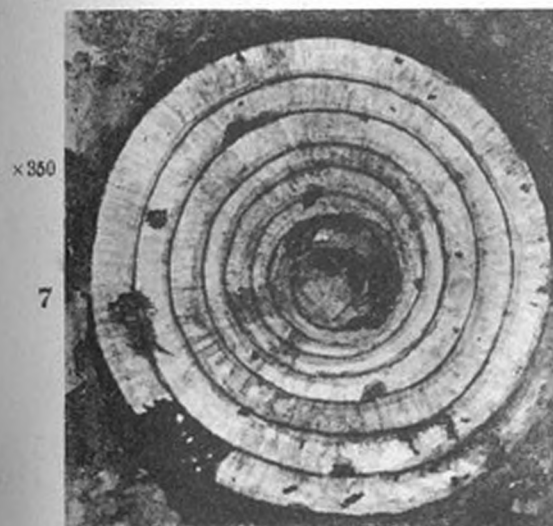
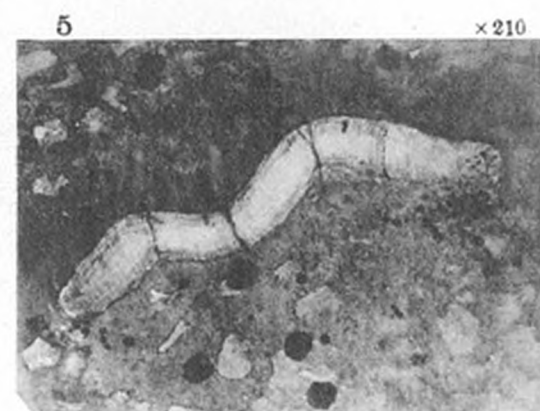
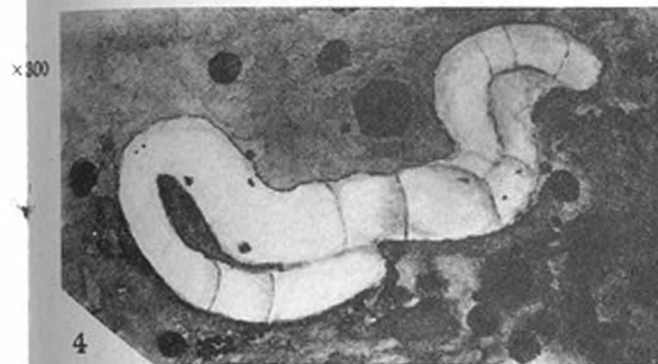
Imp. Tortellier et Cie. Arcueil (Seine)



a



A. R. Zalessky del.



Imp. Tortellier et Cie. Arcueil (Seine)



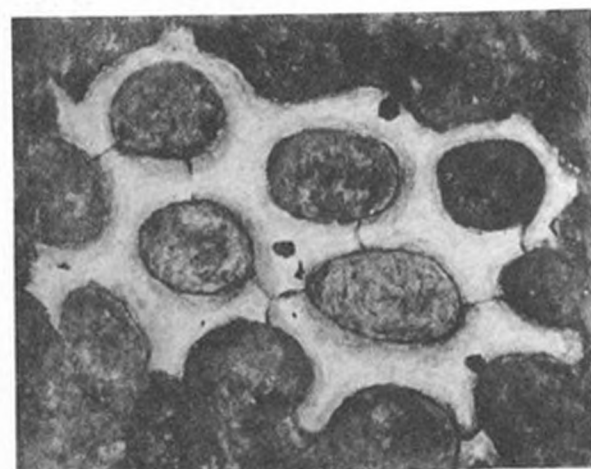
1

x 350



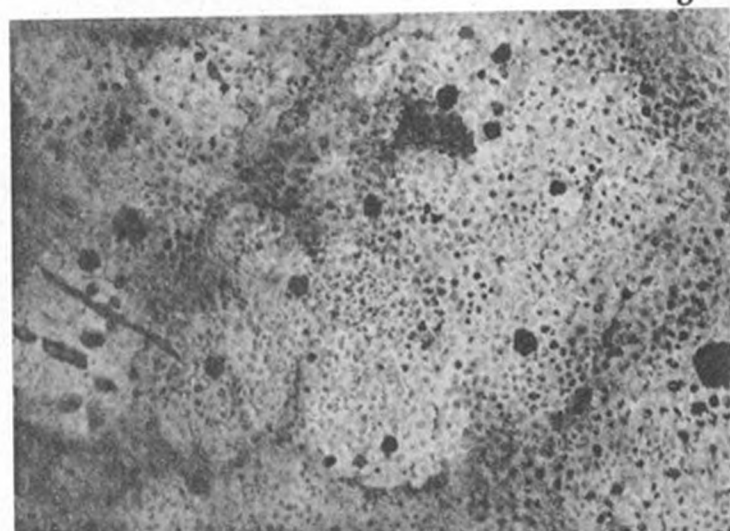
x 110

7



x 350

2



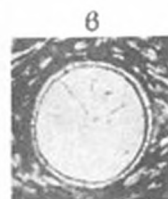
x 600

3



x 110

5



x 110

6



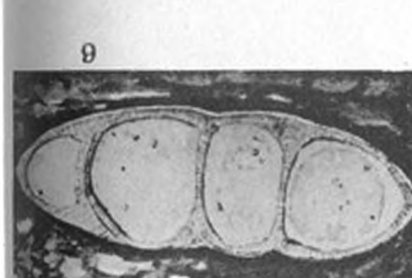
x 110

4



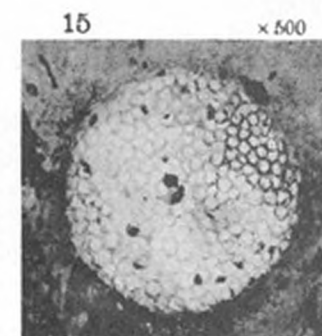
x 110

8



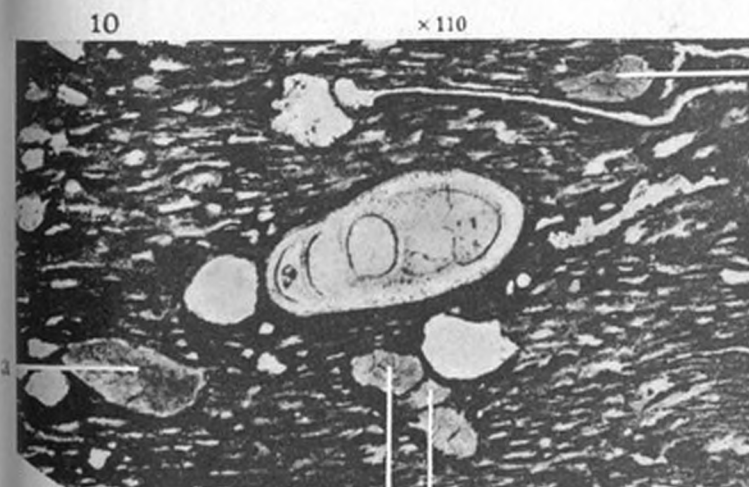
x 110

9



x 500

15

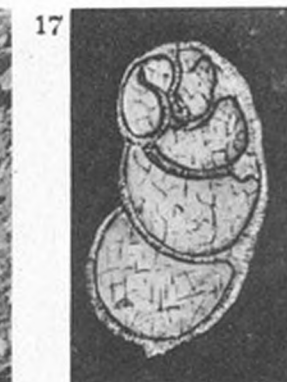


x 110

10

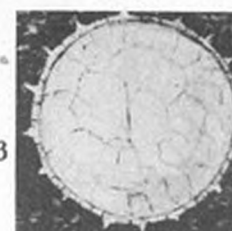
a a

a



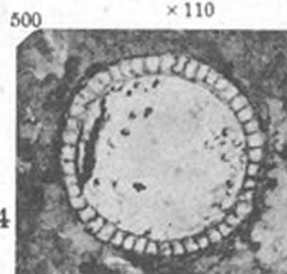
x 110

17



x 110

16



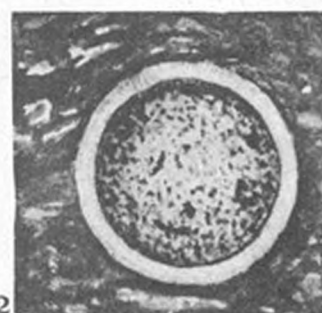
x 500

14



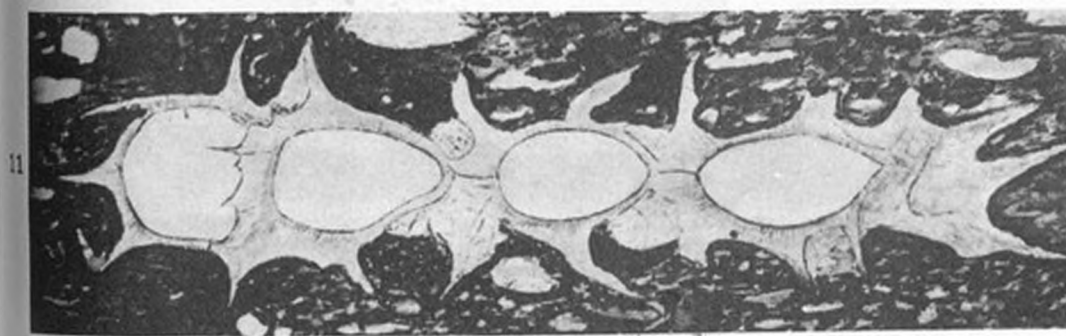
x 110

13



x 600

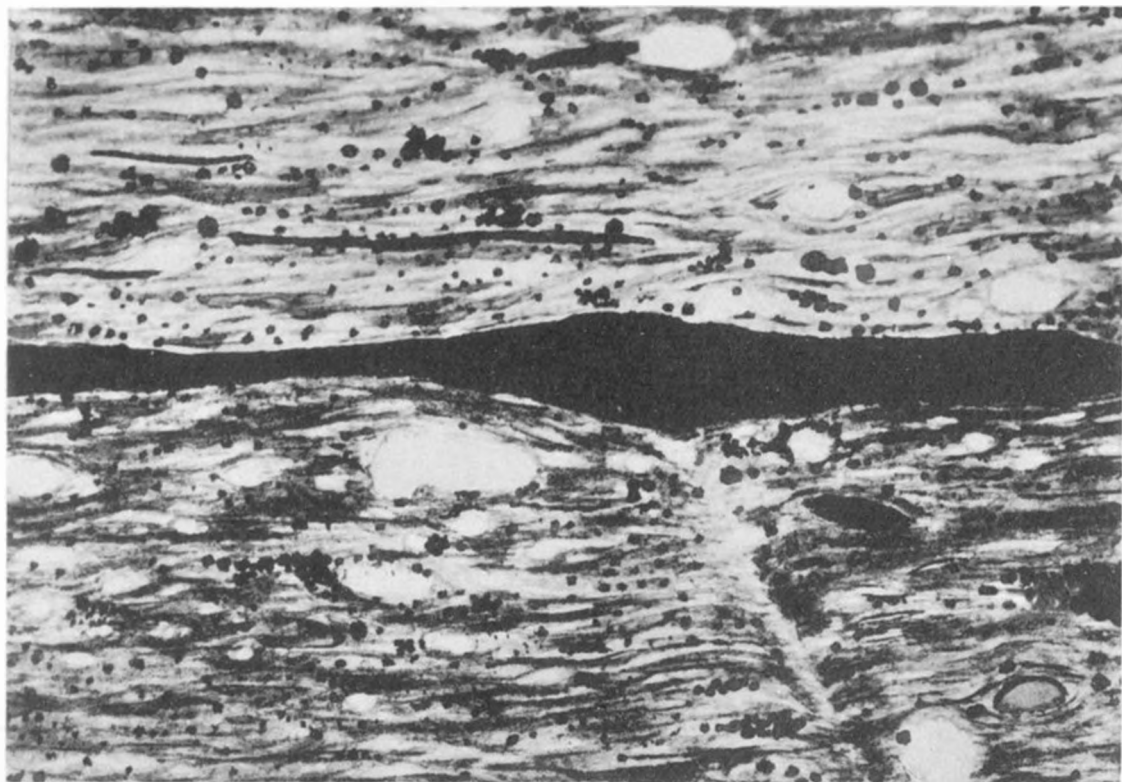
12



x 110

11

A. R. Zalessky del.



× 115

1

× 115

2



A. R. Zalessky del.

Imp. Tortellier et Cie, Arcueil (Seine)

SCHISTES BITUMINEUX DU VOLGIEN INFÉRIEUR