

L'étude microscopique des silex.
Encore *Hystriosphæra ramosa* Ehrbg. :
les coques « dédoublées », le « flagelle »

(Troisième Note)

par MARIA LEJEUNE

Aspirant du Fonds National belge de la Recherche Scientifique.

Résumé. — *Les préparations d'Ehrenberg, celles de O. Wetzel et les nôtres contiennent des coques apparemment doubles. Une analyse de ces pièces a permis de les distribuer en deux catégories : les coques disloquées et celles à hernie latérale, effet probable d'un traumatisme.*

Un filament « flagelliforme » a été trouvé par deux fois au voisinage d'une coque, mais sans que l'on puisse prouver qu'il lui ait appartenu.

Les « Xanthidies doubles » d'Ehrenberg. — Dans notre précédente note (1937), nous avons figuré ⁽¹⁾ un exemplaire d'*Hystriosphæra ramosa* considéré par Ehrenberg comme offrant un début de subdivision. Cet exemplaire se trouvait en fait simplement pourvu d'une « ceinture », caractère reconnu par nous constant pour toutes les coques de la même espèce, y compris cette « einfache Form » dont l'éminent auteur allemand a donné une image ⁽²⁾ en son travail de 1836.

Cependant, Ehrenberg a également figuré ⁽³⁾ des « Xanthidies » offrant plus qu'une ceinture, nous voulons dire un étranglement séparant de façon nette deux hémisphères. Grâce à l'aide qu'a bien voulu nous apporter encore M. W. O. Dietrich (Berlin), nous avons pu faire de nouvelles recherches sur les pièces originales d'Ehrenberg et nous avons revu, entre autres, l'exemplaire « etwas vorgerückte » de la fig. XV, 2 du mémoire de 1836.

La pièce se trouve contenue dans une lame mince de silex de Delitzsch, portant le n° 121. Le cercle de papier qui la cer-

⁽¹⁾ Cf. notre pl. I, fig. 2 et 3.

⁽²⁾ Le dessin d'Ehrenberg (1836, Taf. I, fig. XV, 5) a été reproduit dans notre deuxième note (pl. I, fig. 4).

⁽³⁾ Cf. 1836, Taf. I, fig. XV, 2-4.

nait est tombé; seules des traces de colle subsistent qui nous ont permis de repérer l'Hystrichosphère : elle est de petite taille, mesurant à peine 30 μ de grand diamètre. Il faut orienter ce dernier autrement qu'il l'est sur la planche d'Ehrenberg ⁽¹⁾ pour que se reconnaissent les touffes d'épines qui ont été dessinées.

A compter ce qu'on peut voir des épines, on ne les trouve pas en surnombre. Certaines associations de piquants, régissant de part et d'autre de ce qui a été interprété comme plan de clivage, laissent à supposer qu'une « ceinture » n'existe pas selon ce plan, mais doit être située sur le pourtour du spécimen. Si l'on poursuit l'examen, en dépit de l'épaisseur et de l'opacité de la gangue de silice, on finit par s'apercevoir que l'Hystrichosphère soi-disant dédoublée est en réalité disloquée. La coque fendue s'est ouverte; une moitié se voit de l'extérieur, l'autre, à un niveau un peu plus bas que la précédente, de l'intérieur.

L'exemplaire de la fig. XV, 3, n'a pas été retrouvé par nous, et c'est regrettable car, s'il présente les mêmes contours généraux de coque « dédoublée », Ehrenberg lui a attribué un nombre exceptionnellement élevé d'épines. Toutefois, même sans avoir pu réexaminer la pièce, la comparaison avec la précédente empêche d'admettre un dédoublement conforme à l'idée d'Ehrenberg, c'est-à-dire à partir de la ceinture.

Un troisième exemplaire « double » d'*H. ramosa* est contenu dans le fragment de silex n° 129 (préparation XXVI de Delitzsch) de la même collection. Un cercle de coloration orangée le met en évidence et l'on trouve sous le porte-objet, sur le carton qui sert à le maintenir, une inscription au crayon très explicite : « *Xanth. ramos. duplex* ». Nous croyons que cet exemplaire est celui en lequel Ehrenberg a vu une « fast abgeschlossene Selbsttheilung » et que représente la fig. XV, 4, de sa Taf. I. L'orientation de cette figure est conforme à celle du spécimen sur le slide, les groupements d'épines aussi. Quant au détail des épines, le dessin se révèle assez fruste, mais il n'y a pas lieu de s'en étonner car, même avec nos excellents microscopes actuels, l'étude du microfossile est malaisée.

La coque est de conservation fort défectueuse, de contour irrégulier, trouée et disloquée du côté correspondant à celui qui est

⁽¹⁾ La « Doppelform » du mémoire de 1836 (Taf. I, fig. 3) est reproduite redressée dans la Mikrogeologie (Taf. XXXVII, fig. 7, 10).

à gauche du dessin. Vers le côté droit, il nous semble avoir reconnu la bande d'interruption de la ceinture (D). S'il en est bien ainsi, elle doit participer largement à l'irrégularité de conformation de l'ensemble. L'emplacement de la ceinture ne saurait guère se déterminer si l'on devait s'en tenir uniquement à la disposition des crêtes : celles-ci sont presque en tous points corrodées ou même totalement effacées. Mais d'autres points de repère peuvent s'établir en considérant les groupes d'épines qui flanquent habituellement la ceinture. On constate de la sorte que celle-ci devait régner là où la coque apparaît étranglée ou bien, d'après Ehrenberg, nettement subdivisée.

Ceci semble bien d'accord avec l'idée que l'illustre auteur se faisait du « dédoublement » de ces microfossiles. Les assimilant à des « Xanthidies », il s'attendait tout naturellement à les trouver doubles. C'est surtout la publication de Ralfs (1848) qui empêcha les auteurs de considérer les hémisomates des Desmidiacées comme le résultat d'une division. L'on ne saurait beaucoup en vouloir à Ehrenberg s'il n'a pu tenir compte de ces nouvelles données lors de la confection combien laborieuse de sa monumentale « Mikrogeologie » (1854).

Il reste cependant que les Desmidiacées qui se divisent le font à partir de l'isthme ⁽¹⁾. L'isthme concorderait-il vraiment avec la ceinture de nos Hystrichosphères ?

Revenons à l'examen de la pièce. Pourquoi paraît-elle dédoublee ? Nous voyons que c'est surtout et même uniquement à cause de la forte dislocation de sa région supérieure à gauche. Sans cet « accident », la pièce serait banale.

Pas tout à fait cependant, car l'accident en question semble avoir eu quelque retentissement sur d'autres régions de la coque. Autant celle-ci est disjointe et écartelée à gauche, autant elle se trouve réduite, repliée sur elle-même de l'autre côté. C'est un fait que le dessin d'Ehrenberg ne rend absolument pas, alors que son évidence s'impose à celui qui réexamine actuellement la pièce. Si nous étudions la préparation en détail du côté droit, nous y trouverions une certaine quantité de déformations secondaires, incitant l'observateur à penser que l'accident qui les a provoquées a dû se produire non pas lors de la fossilisation,

(¹) Cf. par ex. W. KRIEGER (1933, p. 53).

mais en réalité lorsque l'organisme, encore vivant, se trouvait capable de réagir aux traumatismes qui l'affectaient. Nous reviendrons par après sur cette idée à propos d'autres spécimens d'étude beaucoup plus avantageuse et que nous analyserons et figurerons avec le soin nécessaire. Il nous suffirait auparavant de nous assurer que les pièces d'Ehrenberg n'offraient aucun détail essentiellement différent.

S'il fallait s'arrêter aux documents produits par Ehrenberg, aucun argument nouveau ne pourrait donc être opposé au septicisme avec lequel Lohmann (1904 p. 21) accueillit ultérieurement l'idée d'un dédoublement d'organismes qu'il rangeait uniformément parmi les « *ova hispida* ».

Données de O. Wetzel. — Des Hystrichosphères doubles, en bien plus grand nombre et apparemment beaucoup plus démonstratives, ont été réunies par O. Wetzel (1933) au cours de ses investigations sur plus de 15.000 éclats de silex. Elles nous sont toutes passées sous les yeux, les pièces figurées, comme celles qui ne l'ont pas été, car l'obligeance de notre savant collègue d'Eutin ne connaît vraiment pas de limite. Qu'il veuille agréer ici l'expression de toute notre gratitude : sans une aide aussi désintéressée, notre petite enquête ne nous aurait laissé aucune possibilité de conclure.

O. Wetzel a posé de nouveau la question des « Doppelbildungen » sans prétendre la tirer absolument au clair. Il lui manquait la connaissance de la morphologie essentielle des Hystrichosphères, connaissance que l'ampleur des recherches auxquelles il a dû se livrer ne lui avait pas laissé le temps d'approfondir. Il a dû se contenter, et déjà c'était un véritable service qu'il rendait à la science, d'attirer l'attention sur certaines apparences. Les hypothèses, les doutes auxquels la prudence le forçait à s'arrêter appelaient d'autres vérifications que nos propres recherches à objectif beaucoup plus limité devaient nous permettre d'accomplir.

Coques disloquées. — Commençons par la plus curieuse des images reproduites par O. Wetzel (1933, Taf. V, fig. 8), correspondant à sa préparation n° 175. On dirait vraiment voir deux demi-coques surprises par la mort et fossilisées au moment où elles allaient consommer leur séparation.

Cependant ces coques sont chacune très incomplètes : il leur manque une bonne partie de la paroi du côté opposé à celui d'où O. Wetzel les a observées. Cette circonstance ne signifie évidemment pas grand'chose à elle seule. L'essentiel est de déterminer ce qui reste de la pièce.

Le tracé que nous en publions (notre Pl. I, fig. 1) montre à quels résultats nous sommes arrivée. Il est évident que les deux demi-coques sont orientées de deux façons bien différentes. La première — vers le haut — doit être une vue polaire, celle du pôle appelé par nous « supérieur » (E) comme sur la fig. 10 de la Pl. II de notre deuxième note. Le plateau du sommet est seulement, dans le présent cas, quadrilatère au lieu d'être pentagonal, variante dont il n'y a aucune raison de s'étonner. Autour de E, règnent les polygones de la région B. En bordure de la demi-coque supérieure, s'aperçoivent deux rangs d'épines. Il est intéressant de noter l'aspect rameux et la base très élargie des épines associées sur le dessin à droite de la lettre B. L'épine correspondante du côté gauche peut avoir offert le même aspect, mais nous la trouvons brisée. La présence de pareilles épines, à des niveaux proches de l'endroit où la demi-coque considérée est attachée à l'autre, indique, nous semble-t-il, (comparez à nos précédentes figures) qu'il y a quelque chance d'y trouver la ceinture (A) plus proche du sommet (E) donc relativement haute, tandis que sur le restant du pourtour de cette demi-coque, où l'on perd de vue la même sorte d'épines, elle pouvait être plus basse. Certes le critère n'est pas de valeur absolue ; la variabilité des épines est ample. Il ne s'agit que d'une plus grande probabilité.

C'est avec beaucoup moins de risques d'erreurs que nous pouvons localiser la ceinture (A, A) entre des épines semblables, sur la demi-coque inférieure : celle-ci se voit donc sur une de ses faces latérales. Nous y trouvons la ceinture, particulièrement haute, la plus éloignée du pôle « inférieur » (F), reconnaissable à son épine médiane impaire. Or, sur la base de cette épine, il s'en superpose deux autres, l'une en dessus, l'autre en dessous, ce qui nous entraîne à admettre que nous voyons la ligne de partage des deux versants de F ⁽¹⁾ non pas comme une ligne, mais comme un point. C'est la raison pour laquelle nous avons noté D, l'un

(¹) Voy. fig. 9 de la Pl. II de la précédente note.

des trois polygones s'étageant au milieu de la demi-coque inférieure, le considérant comme l'une des composantes de la bande d'interruption de la ceinture. La dite bande est fort large, mais nous en avons observé d'autres auparavant ⁽¹⁾ qui ne l'étaient pas moins.

La conclusion de notre examen critique du microfossile est que ce qui manque à l'une des deux demi-coques se retrouve sur l'autre. Il ne s'agit pas d'un dédoublement, mais des résultats d'une rupture de la coque en deux fragments inégaux ne restant plus en rapport que sur une petite partie de leur paroi, du côté de la bande d'interruption. Cette partie constitue une sorte de charnière retenant la demi-coque supérieure, soulevée à la façon d'un couvercle.

En examinant le spécimen correspondant à la fig 7, pl. V de O. Wetzel (1933), nous sommes arrivée à une conclusion assez semblable. Pas de doute, dans ce cas également, qu'il soit question d'une coque brisée en deux fragments déhiscents au lieu d'une coque en voie de scission. Le spécimen ne se présente sans doute pas de la même façon que le précédent : la demi-coque située au-dessus vers la droite est vue du côté externe, l'autre demi-coque du côté interne. S'il manque des épines au bord inférieur de cette dernière, c'est qu'il limite une fracture. Le sommet E doit se trouver sur la partie formant couvercle, tandis qu'à la périphérie sont placées des épines appartenant à la ceinture. Inutile d'analyser plus à fond une pièce dont la signification ne saurait nous apparaître douteuse. Inutile de passer en revue d'autres préparations qui nous ont été communiquées ou nous appartiennent et qui n'offriraient que des variantes des deux précédents cas.

Allons-nous, après cela, tirer une conclusion d'ordre général et affirmer qu'il est impossible de trouver une *H. ramosa* dont la coque soit réellement dédoublée ? Ce serait aller un peu vite...

Coques affectées d'une hernie. — Le microfossile que reproduit la fig. 2 de notre planche faisait également partie de ceux que Mr. O. Wetzel a bien voulu nous envoyer en prêt. Il se trouve

(1) Voy. notre deuxième note, p. B 252.

en la préparation n° 104 et n'a pas été reproduit dans le mémoire de 1933.

L'étude et le dessin de ce spécimen sont rendus difficiles par suite de l'obscurité de la préparation. Les crêtes de la coque sont fort usées ; une délimitation des polygones est pratiquement impossible. Il n'empêche que l'orientation que nous avons imposée à notre dessin se défend très bien par suite de la facilité de distinguer l'épine simplifiée du pôle « inférieur » (F). Si la ceinture est devenue indistincte, il n'est pas douteux qu'elle existait suivant une direction perpendiculaire à celle selon laquelle sont attachées les deux demi-coques. Ce cas est, à cet égard, identique à celui du premier spécimen d'Ehrenberg.

Mais, quant au reste, il est fort différent et surtout bien plus intéressant. Il n'est plus question, cette fois, de coque disloquée. Aucune fissure ne s'observe entre les deux demi-coques et celles-ci sont, entre elles, plus semblables que dans aucune « Doppelbildung » qu'il nous ait été jamais possible d'observer.

La similitude ne va pas pourtant jusqu'à l'identité ; la demi-coque, située à droite de notre dessin, est un peu moins développée (abstraction faite même d'un certain chevauchement de la demi-coque de gauche). Le contour n'en est pas aussi régulier, ni même certaines épines, mais celles-ci sont, il est vrai, de façon générale, trop variables pour qu'on puisse tabler sur de tels détails.

Il est curieux que l'épine inférieure (F) restée impaire dépende de la demi-coque de droite, celle qui, à cause de son volume moindre, des irrégularités de ses contours, semble avoir été néoformée. Le cas est, à lui seul, troublant ; s'il s'agit bien d'un dédoublement, celui-ci ne doit pas s'être effectué de façon absolue normale. A moins que l'anomalie ne se soit affirmée qu'après la mort de l'organisme, telle région de la coque se trouvant plus faible, plus sujette à s'affaïsser que d'autres ?

Un tel doute peut et doit être exprimé. Cependant que le lecteur veuille bien considérer maintenant un autre cas, celui que rend notre fig. 3 (coll. personnelle ; préparation n° XV, 36). Il s'agit de nouveau d'une coque dédoublée, mais dont les deux moitiés sont extrêmement différentes d'aspect. Celle de gauche est typique, tandis que celle de droite apparaît plutôt comme une sorte de boursoufflure ou de hernie qui aurait poussé latéralement à la

précédente. Les champs partageant ordinairement une coque d'Hystrichosphère se retrouvent sur cette hernie, mais avec des contours qui déconcertent. Nous y avons identifié — avec doute — une sorte de prolongement de la ceinture laquelle est plus large encore sur la hernie que sur la partie primitive de la coque. Les épines de la hernie ne sont pas développées ou tout au moins sont restées, la plupart, rudimentaires. C'est comme si le développement de cette masse latérale de droite, masse dont le volume total dépasse celui de la coque primitive, avait fortement contrarié le développement des épines. L'épine F n'est plus attachée, comme dans le cas du précédent spécimen, sur la demi-coque droite, mais absolument à gauche.

En tout état de cause, le « dédoublement » de l'Hystrichosphère ici considéré apparaît nettement le résultat d'une anomalie. Il est impossible de croire encore que les déformations de la demi-coque de droite aient été causées essentiellement par des altérations *post mortem*.

Les mêmes constatations s'imposent, et plus impérieusement encore, à propos du spécimen de la pl. V, fig. 11 de O. Wetzel, dont notre fig. 4 reproduit le tracé. Une hernie plus énorme encore se voit à gauche d'une coque dont la régularité de la paroi et du système des épines est indéniable. La masse centrale de l'Hystrichosphère proprement dite est restée proportionnellement petite; on dirait que son développement, bien qu'il ait pu s'effectuer normalement, a été cependant contrarié par suite de la poussée de la hernie.

Que la hernie soit une véritable dilatation locale d'une partie de la paroi de l'Hystrichosphère, c'est ce que pourrait contribuer à montrer l'extension prise à son niveau par ce que nous avons cru pouvoir interpréter comme une continuation de la ceinture (A ?). Nous ne sommes pas certaine d'avoir bien reconnu l'épine inférieure simplifiée du spécimen. Il nous paraît cependant impossible de la situer ailleurs qu'en dessous de l'Hystrichosphère proprement dite.

Dans l'ensemble, ce microfossile de la fig. 4 répond bien au même cas que celui de la fig. 3. L'un et l'autre accusent davantage des particularités qui ne doivent pas être de nature essentiellement différentes de celle que révélait l'exemplaire de la fig. 2. Il ne peut être question de voir dans ces différents cas le résultat

de la division régulière d'une cellule. Il s'agit très probablement, comme d'ailleurs O. Wetzel en a émis avant nous l'idée, d'expansions pathologiques de telle portion de la paroi de la coque. Ces expansions sont peut-être attribuables à certaines blessures éprouvées par la paroi, blessures ayant déterminé la sortie d'une certaine quantité de la substance vivante en un moment assez précoce de l'élaboration de la coque pour qu'ait encore subsisté le pouvoir de sécréter d'aussi notables additions à la paroi de l'organisme.

Lorsqu'on a eu, comme nous, l'occasion d'étudier un assez grand nombre d'Hystrichosphères, on ne peut manquer d'avoir été frappé par le nombre d'exemplaires anormaux ; il est clair que ces organismes devaient être durant leur vie extrêmement sensibles à l'influence de traumatismes quelconques. C'est à cela que se réduit pour nous la question du dédoublement de la coque chez nos microfossiles.

Le « flagelle ». — Depuis un certain nombre d'années, la conservation de flagelles à l'intérieur des silex est considérée comme possible (1). La découverte, par O. Wetzel (1933), d'un filament semblable à un flagelle et paraissant en relation avec la coque d'une Hystrichosphère doit avoir poussé, en plus d'autres raisons, G. Deflandre (1936a) à ranger parmi les Flagellés les microfossiles de cette catégorie. Que faut-il en penser au juste ?

Nous avons devant nous la préparation que O. Wetzel a figurée (1933, Taf. II, fig. 35a et b) et nous comprenons que son attention ait été à ce point frappée par une telle pièce. Celle-ci est extrêmement apparente, se détachant en sombre sur le fond très clair que lui fait une gangue de calcédoine exceptionnellement pauvre en matières organiques. Il n'est nullement nécessaire d'employer un fort grossissement pour apercevoir le filament long et entortillé comme celui des énigmatiques *Ophiolobus* que contiennent également les silex.

Si l'on suit attentivement le trajet de ce filament (voy. notre fig. 5) à partir de son extrémité « distale », on le voit se rapprocher de la coque, dessiner ensuite une boucle, revenir parallèlement à lui-même et enfin s'arrêter net. Or le point où le filament se

(1) Cf. par exemple, O. WETZEL, 1932, p. 135.

PLANCHE I. — *HYSTRICHOSPHAERA RAMOSA* EHRBG. :
LES « FORMES DOUBLES » ET LE « FLAGELLE ».

FIG. 1. — Coque supposée dédoublée (Doppelbildung) et dont O. WETZEL a donné une figure (1933, Taf. V, fig. 8). Il s'agit en réalité des deux fragments encore attachés l'un à l'autre d'une coque brisée et ouverte. Le fragment supérieur est vu du sommet, l'autre fragment est vu latéralement du côté de l'interruption de la ceinture.

Collection O. Wetzel : préparation 175 ; Geschiebefuerstein.

FIG. 2. — Coque offrant à gauche un « double » qui lui est très semblable. On n'a pu en confectionner qu'un croquis par suite de l'obscurité de la pièce et du mauvais état de conservation des crêtes. Les deux pôles, bien reconnaissables, justifient l'orientation du spécimen.

Collection O. Wetzel : préparation 104 ; Geschiebefuerstein.

FIG. 3. — Coque avec forte hernie latérale, un peu étranglée à mi-hauteur. Les épines y sont restées, la plupart, rudimentaires. Les polygones typiques n'y sont plus que grossièrement retracés. La ceinture semble s'y prolonger en se dilatant.

Collection personnelle : préparation XV, 36. Loën ; base de l'assise de Spiennes.

FIG. 4. — Coque semblable à la précédente, mais dont l'expansion latérale est énorme par rapport à la taille de la coque proprement dite. Une photographie, orientée de même manière que notre dessin, a été reproduite par O. Wetzel (1933, Taf. IV, fig. 11).

Collection O. Wetzel : préparation 489 ; Geschiebefuerstein.

FIG. 5. — Coque avec « flagelle », figurée par O. Wetzel (1933, Taf. II, fig. 35a et b). L'extrémité E répond à celle placée à gauche sur les figures de Wetzel. Une déchirure l'entame au niveau de la ceinture. Le filament flagelliforme est situé dans un plan un peu supérieur à celui de la coque, ce que montraient déjà les deux photographies de O. Wetzel, obtenues à des mises au point différentes. Les piquants rameux du côté gauche suggèrent qu'il s'agit d'*H. ramosa* plutôt que d'*H. furcata*, comme l'indique O. Wetzel.

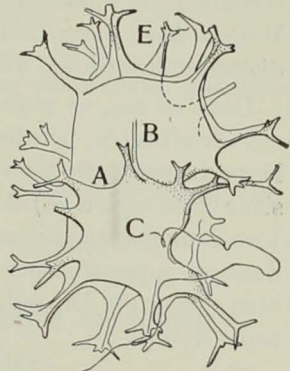
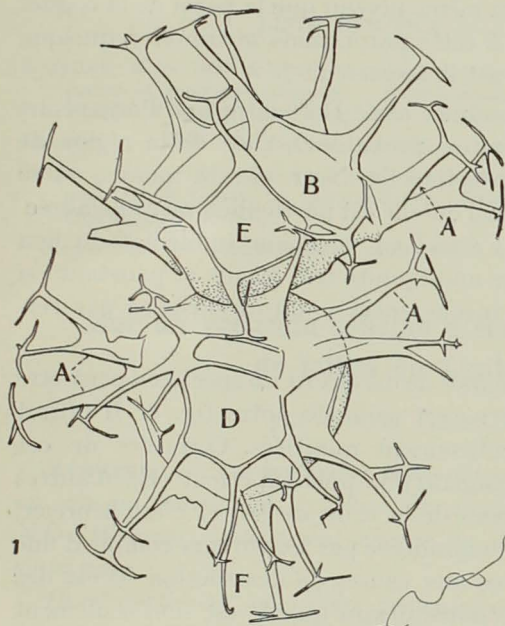
Collection O. Wetzel : préparation 602 ; Geschiebefuerstein.

FIG. 6. — Coque particulièrement délabrée, à l'entour de laquelle se trouve un filament flagelliforme, scindé en deux parties.

Collection personnelle : préparation XVIII, 12 ; Hallembaye, oursin silicifié, sommet de l'assise de Nouvelles.

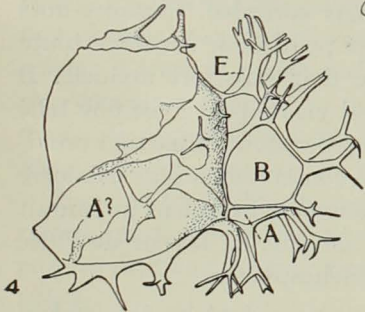
Grossissements : fig. 1 à 5, 660 × ; fig. 6, 1000 × .

Pour les lettres : comme précédemment.

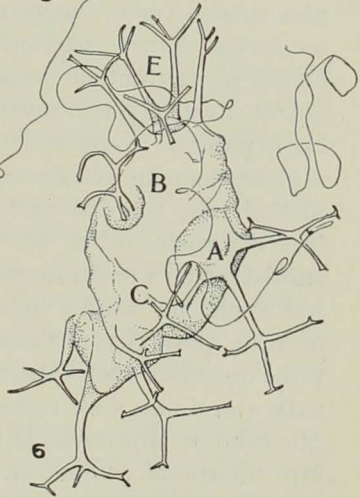


1

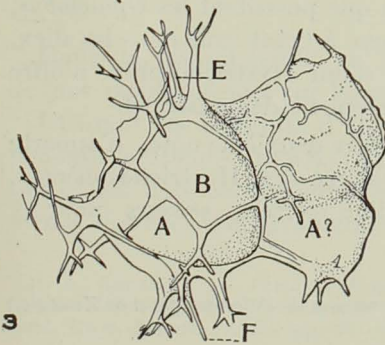
5



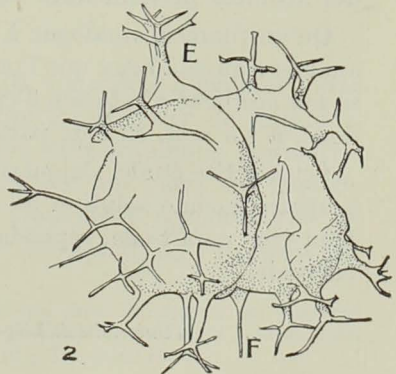
4



6



3



2

termine n'est nullement au même niveau que la paroi de la coque. Il n'est donc pas attaché à cette paroi, mais se trouve à quelque distance de celle-ci. Lui a-t-il appartenu ?

Dans ce cas, et si l'on admet avec Deflandre que l'organisme est « à affinités péridiniennes probables », c'est de la région de la « ceinture » que partait le flagelle. Notre dessin montre où se situe cette région (A) et aussi qu'elle est particulièrement délabrée. Une importante cassure s'étend au voisinage immédiat du lieu dont est supposé dépendre un organite très fragile et pourtant si bien conservé. De telles incohérences n'autorisent-elles pas certains doutes ?

Mais nous avons eu la chance de découvrir un spécimen peut-être plus démonstratif encore : c'est celui de notre fig. 6. Il offrirait de fortes épines, particulièrement ramifiées. Certaines de ces épines permettent de reconnaître le pôle supérieur (E), d'autres aident à retrouver le niveau de la ceinture (A) et c'est heureux, car la paroi de la coque — considérée par les auteurs comme d'une si exceptionnelle résistance aux causes de destruction — est des plus altérée. On voit par notre dessin qu'elle est non seulement très déformée, brisée en dessous, mais corrodée. Certains îlots subsistent au niveau desquels la paroi peut avoir conservé toute son épaisseur, tandis qu'ailleurs elle doit être fort amincie. Il ne reste quasi rien des crêtes. Or, c'est en rapport avec une telle pièce que nous avons observé un « flagelle » dont la partie « proximale » au moins n'est certes pas d'une conservation plus médiocre que celui de la précédente pièce. Ce nouveau document ne saurait être interprété comme un argument de plus en faveur de l'idée des affinités péridiniennes des Hystrichosphères.

Qu'un filament analogue à celui que possèdent les *Ophiobolus*, analogue aussi à ceux que l'on trouve à l'état isolé dans les silex, se soit accroché à la toison d'épines d'une Hystrichosphère n'offre donc, à soi seul, rien de particulièrement démonstratif.

Cette petite étude, s'ajoutant à notre deuxième note, n'apporte toujours aucune solution au « problème des Hystrichosphères ». Peut-être sera-t-elle cependant d'un certain secours pour y parvenir.

LISTE DES TRAVAUX CITÉS

- LEJEUNE, M. — 1937. L'étude microscopique des silex. Un fossile anciennement connu et pourtant méconnu : *Hystrichosphaera ramosa* Ehrbg. [Deuxième Note]. (*Ann. Soc. géol. Belg.*, LX, n 239-260, 2 pl.).
- RALFS, J. — 1848. The British Desmidiaceae. London.
- WETZEL, O. — 1932. Die Typen der baltischen Geschiebefeuerteine, beurteilt nach ihrem Gehalt an Mikrofossilien (*Zeitsch. f. Geschiebeforschung*, VIII, Heft 3, pp. 129-146).
- (Concernant les autres travaux cités, voyez notre deuxième note.)

**Sur un prétendu schéma d'ensemble du réseau
de failles du Limbourg,**

par ANDRÉ GROSJEAN

Résumé. — *La prétendue disposition des failles du Limbourg en réseau orthogonal à deux directions conjuguées NW-SE et NE-SW reste actuellement encore du domaine de l'hypothèse la plus pure.*

Il est également loin d'être démontré que, dans l'Ouest du Limbourg, les failles principales soient orientées NW-SE. Cette direction domine aux environs de Beerlingen. Mais l'extension de ce schéma à toute la région occidentale du Limbourg — ainsi qu'il a été récemment proposé — s'appuie presque uniquement sur des tracés de failles purement hypothétiques, parmi lesquels se sont glissées quelques erreurs de fait.

Peut-être les failles principales du Limbourg constituent-elles un réseau anastomosé de fractures, d'allure grossièrement longitudinale par rapport aux strates, avec de nombreuses dispositions « en bretelle ».

Dans un travail publié en 1936 ⁽¹⁾, j'ai tenté d'exposer l'état de nos connaissances sur la structure du Houiller de Campine.

Utilisant les résultats d'une étude stratigraphique poursuivie pendant plusieurs années, j'avais élaboré une carte sur laquelle toutes les données structurales se trouvaient rapportées à un même horizon stratigraphique du Westphalien, l'Horizon dit

(¹) A. GROSJEAN. — Première ébauche d'une carte structurale du gisement houiller de la Campine limbourgeoise [*Livre jubilaire Félix KAISIN (Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, t. X)*, pp. 361-401, 1 pl.]. Louvain, 1936.