

Y. LEMOIGNE et DANUTA ZDEBSKA

STRUCTURES PROBLEMATIQUES OBSERVÉES DANS DES AXES PROVENANT DU CHERT DÉVONIEN DE RHYNIE

Problematiczne struktury obserwowane w pędach występujących
w dewońskim rogowcu z Rhydnie (Szkocja)

ABSTRACT. In some slides from the Devonian Rhynie Chert, the authors have observed axes in which vascular elements have a reticulate ornamentation (with hexagonal mails). This ornamentation may be the result of a biological or physico-chemical deterioration of the wall. This observation leads to think that the irregular net observed often between the whorls of the spiral thickness of tracheids in *Asteroxylon mackiei* K. and L. may be a deterioration too.

MATÉRIEL

Nos observations ont été effectuées à partir de lames minces en collection à l'Institut de Botanique de l'Académie des Sciences à Cracovie, Pologne (Instytut Botaniki Polskiej Akademii Nauk, Kraków). Cette collection a été obtenue à partir de fragments de chert collectés par Dr M. Reymanówna dans le célèbre gisement dévonien de Rhydnie (Ecosse) lors d'une excursion paléobotanique dirigée par A. G. Lyon, en 1964, dans le cadre du Xème Congrès International de Botanique.

OBSERVATIONS

Dans 4 lames minces nous avons observé des coupes longitudinales d'axes présentant dans leur région centrale, des éléments vasculaires dont la paroi montre une sorte d'ornementation ayant l'aspect d'un reticulum à mailles hexagonales. Les mailles ont un diamètre variant de 6,5 μm à 9,5 μm . L'épaississement réticulé à 0,6 μm de largeur.

Dans les lames Rh. 1, Rh. 2 et Rh. 3 (cf. Pl. I, fig. 1, 2 et 3) l'épaississement réticulé est bien visible, il est de teinte brune et il paraît bien correspondre à de la matière organique lignifiée.

DISCUSSION

Deux questions se posent immédiatement:

- à quelle(s) espèce(s) de plantes correspondent les axes?
- quelle est la nature de cette ornementation en réseau à mailles hexagonales?

1) Identification des axes.

Les sections transversales de la collection Reymańowa, obtenues à partir du même échantillon de chert, montrent des sections d'axes de: *Horneophyton lignieri* K. et L., *Asteroxylon mackiei* K. et L., *Rhynia* forme *Rh. major* K. et L. et forme *Rh. gwynne-vaughani* K. et L.

La plupart des axes coupés longitudinalement, avec éléments vasculaires "réticulés", ont des affinités avec les axes de *Rhynia* forme *Rhynia major* K. et L. (largeur de l'axe, largeur du cordon vasculaire, éléments du xylème dont le diamètre croît du centre vers la périphérie, rapport: largeur du vasculaire/épaisseur du cortex, aspect du cortex avec zone à champignons endosymbiotes, structure du cortex). Certains axes, toutefois, montrant des trachéides typiques (cf. Pl. I, fig. 5), sont vraisemblablement des axes d'*Horneophyton lignieri* K. et L.

2) Nature de l'ornementation.

Deux interprétations nous semblent pouvoir être envisagées:

le reticulum correspond à une ornementation naturelle de la paroi.

le reticulum résulte d'une altération d'origine physico-chimique ou d'origine biologique.

— ornementation naturelle de la paroi?

Nous pouvons nous demander si le reticulum ne résulterait pas d'une ornementation de type araucarioïde (ponctuations aréolées, multisériées, alternes) dont les ponctuations auraient été plus ou moins arasées lors de la confection des lames minces ou détruites lors de la fossilisation, comme le suggère la figure 12 de notre planche II? Dans des coupes longitudinales radiales de *Callixylon trifilievi* (cf. Pl. III, fig. 22) et de *Callixylon newberryi* du Dévonien, nous avons observé des faces radiales de trachéides montrant des "plages" avec reticulum à mailles hexagonales en lieu et place de groupes de ponctuations, celles-ci ayant été détruites. Mais il est curieux que nous n'ayons observé aucune ponctuation aréolée, ni la moindre trace de ponctuation aréolée, dans les 4 lames minces étudiées.

Il se pourrait aussi que le reticulum corresponde à l'ornementation normale des éléments vasculaires qui seraient alors, des "éléments réticulés" de type primitif ainsi que pourrait le suggérer la figure 6 de notre planche I?

— figure d'altération d'origine physico-chimique ou d'origine biologique?

W. G. Chaloner a attiré notre attention sur le fait suivant: "The spores in the Rhynie Chert sometimes show similar features that is, thin areas of the wall with dark polygonal outlines. Could the elements (cells/be phloem, possibly, with protoplasmic contents in life) which would be a likely site of microbial activity, producing pyrite?"

Par ailleurs, en 1920, Kidston et Lang ont donné du xylème de *Rhynia major* la description suivante:

"The xylem consists of far more numerous tracheids than in most steles of *Rhynia gwynne-vaughani*. A distinction, such as was occasionally found in the latter plant, is here regularly present between the central and peripheral tracheids. The inner tracheids are much smaller than the outer ones, and have thinner walls. Although the xylem appears beautifully clear in many transverse sections, no satisfactory indication of the thickening of the tracheid walls is shown in any of the longitudinal or oblique sections as yet examined. Everything points to the walls having been thickened, but the thickening seems to have readily perished, and practically all the material of the plant had undergone decay to this extent at least. There is sometimes an appearance of porose thickening, but this often fills up the cavity, and from the examination of many specimens we are convinced that this appearance is due to an alteration of the original thickening and that it would not be wise at present to attach any weight to it" (p. 609). Kidston et Lang avaient donc remarqué sur des trachéides de *Rhynia major* une "apparence de ponctuation" (appearance of porose thickening) qu'ils ont estimé résulter d'une altération des parois.

Un certain nombre d'observations plaident en faveur d'une figure d'altération, ainsi:

— la majorité des éléments vasculaires, dans les préparations étudiées, tant en coupes longitudinales qu'en coupes transversales (cf. Pl. II, fig. 8 à 12), montrent une lumière remplie de formations globulaires qui, par compressions mutuelles, tendent à prendre une forme polyédrique notamment au contact des parois des éléments vasculaires; le diamètre de ces formations globulaires est, en moyenne, du même ordre que celui des mailles du reticulum; si certaines de ces formations pourraient correspondre à de petites sporocystes de nature fungique (?) (cf. Pl. II, fig. 15), il semble bien que la plupart soient des concrétions minérales.

— dans la lame Rh. 2 nous avons observé des cellules épidermiques dont la paroi externe montre une sorte d'ornementation réticulée plus ou moins irrégulière résultant d'une altération et curieusement similaire à celle des éléments vasculaires étudiés (cf. Pl. III, fig. 16 et 17).

— au British Museum Natural History de Londres, nous avons eu la surprise d'observer dans une partie d'une coupe longitudinale radiale de *Callixylon*

newberryi, des rayons ligneux dont les cellules ont des parois latérales radiales avec une "ornementation" d'aspect réticulé; certes cette ornementation pourrait-être interprétée comme une figure d'altération des champs de croisement (?).

— le même type "d'ornementation" réticulée a été observée sur des éléments vasculaires paraissant-être les uns des trachéides, d'autres des éléments libériens; de plus ce type d'ornementation a été observé sur des éléments d'axes qui ne semblent pas être tous de même espèce.

Nous pensons que l'ornementation en reticulum à mailles hexagonales décrite dans divers axes du Chert de Rhynie est vraisemblablement, ainsi que l'avaient déjà supposé Kidston et Lang pour des de *Rhynia*, une figure d'altération.

REMARQUES

1) Satterthwait et Schopf, en 1972, dans un article intitulé "Structurally preserved phloem zone tissue in *Rhynia*" ont décrit ce qu'ils ont interprété comme étant la structure des éléments libériens du *Rhynia major*. Tout d'abord nous remarquerons que les structures figurées par ces auteurs (notamment leurs figures 1 et 5) ne sont pas celles d'axes de *Rhynia major* K. et L. mais celles d'axes de *Rhynia gwynne-vaughani* K. et L.

La figure 2, donnée par Satterthwait et Schopf, qui est considérée comme une section longitudinale dans le phloème, est effectivement curieuse, nous pensons qu'elle pourrait être rapprochée de nos figures 6 et 7 de notre planche I. D'autre part leurs figures 3 et 4 sont curieusement semblables à nos figures 10 et 11 de notre planche II. Nous pensons que la structure des éléments libériens décrite par Satterthwait et Schopf est inexacte, il s'agit, vraisemblablement, aussi, de figures d'altération ou-d'artéfacts-dûs à des concrétions.

2) Dans les axes d'*Asteroxylon mackiei* K. et L. les trachéides du protoxylème et du métaxylème présentent des épaisissements spiralés et plus rarement des épaisissements annulaires. Entre les tours de l'épaissement lignifié spiralé, un fin réticulum irrégulier est visible (cf. Pl. III, fig. 17, 18 et 19). A la suite de nos observations nous pouvons nous demander si ce reticulum ne serait pas une figure d'altération, et ne pourrait pas, par conséquent, être homologue aux "fibres de Williamson" décrites les trachéides des lépidophytales du Paléozoïque.

CONCLUSION

S'il se confirmait que l'ornementation en reticulum à mailles hexagonales observée sur les parois d'éléments vasculaires d'axes du Chert dévonien de Rhynie correspond, ainsi que nous le pensons, à des figures d'altération, nous aurions là un exemple d'artéfact source d'erreurs dans les reconstitutions et les

déductions paléobotaniques, illustrant le principe qu'une déduction logique n'est pas forcément vraie, autrement dit que l'on peut parfois raisonner juste sur des figures "fausses".

Laboratoire de Paléobotanique et centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie associé au CNRS (LA. 11). Université Claude Bernard Lyon 1-43 Bd du 11 novembre 1918. F. 69621 Villeurbanne. France

Institute of Botany of the Jagellonian University, Department of Palaeobotany, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

BIBLIOGRAPHIE

- Kidston R. & Lang W. H. 1920. On old red sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part II. Additional notes on *Rhynia gwynne-vaughani*, Kidston and Lang; with descriptions of *Rhynia major*, n.sp., and *Hornea lignieri*, n. g., n.sp. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 52(24): 603-627.
- Satterthwait D. F. & Schopf J. W. 1972. Structurally preserved phloem zone tissue in *Rhynia*. Amer. J. Bot., 59(4): 373-376.

STRESZCZENIE

PROBLEMATYCZNE STRUKTURY OBSERWOWANE W PĘDACH WYSTĘPUJĄCYCH W DEWOŃSKIM ROGOWCU Z RHYNIE (SZKOCJA)

Na kilkunastu preparatach wykonanych z dewońskiego rogowca z miejscowości Rhynie w Szkocji, autorzy obserwowali pędy, w których elementy przewodzące ukazują struktury w postaci siateczkowatej ornamentacji. Ornamentacja ta może być rezultatem biologicznych lub fizykochemicznych zmian w ścianach tracheid.

Autorzy wyrażają przypuszczenie, że nieregularne połączenia obserwowane pomiędzy spiralnymi zgrubieniami tracheid *Asteroxylon mackiei* K. & L. mogą być również wynikiem zmian w ich ścianach.

Planche I

1. (lame n° Rh. 1/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 150.
Coupe longitudinale sub-axiale montrant des éléments vasculaires avec une paroi paraissant ornée d'un reticulum à mailles hexagonales
2. (lame n° Rh. 2/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 150.
Coupe longitudinale axiale montrant des éléments vasculaires avec une paroi ornée d'un reticulum à mailles hexagonales
3. (lame n° Rh. 2/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 200.
Coupe longitudinale montrant des éléments vasculaires avec une paroi paraissant ornée d'un reticulum à mailles hexagonales
4. (lame n° Rh. 3/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 200.
Coupe longitudinale montrant des extrémités de trachéides ornées de renflements ayant l'aspect de ponctuations (?)
5. (lame n° Rh. 4/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 120.
Coupe longitudinale axiale d'un axe, vraisemblablement d'*Horneophyton lignieri*, montrant des trachéides avec une paroi paraissant ornée d'un reticulum à mailles hexagonales
6. (lame n° Rh. 1/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 1000 (immersion).
Observation du "reticulum" à l'immersion: celui-ci est bien visible sur la partie gauche de la figure
7. (lame n° Rh. 1/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 1000 (immersion).
Observation de l'ornementation réticulée à l'immersion: noter les "points noirs" aux angles des mailles de ce qui paraît-être le reticulum

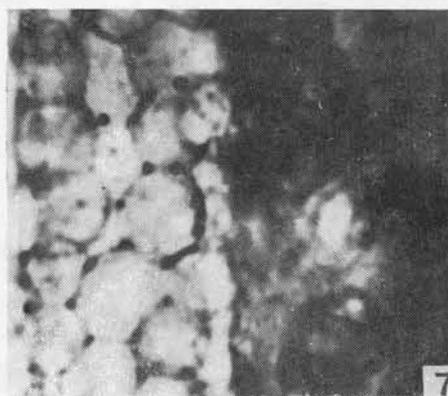
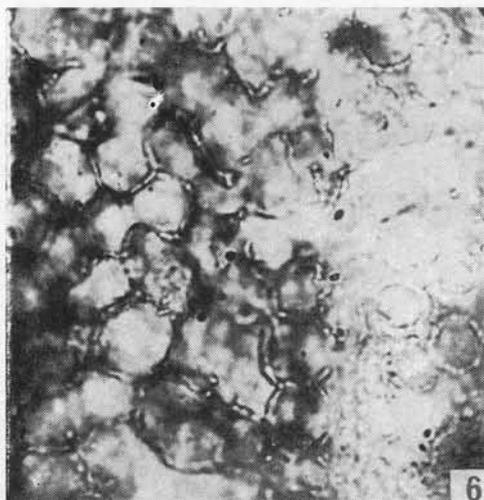
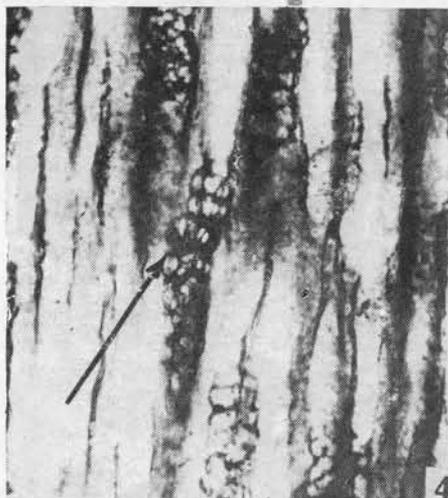
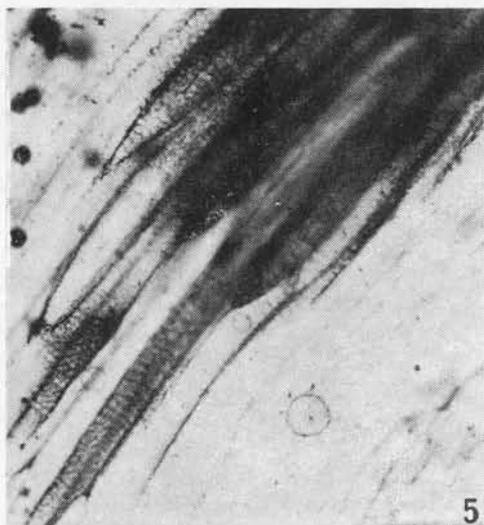
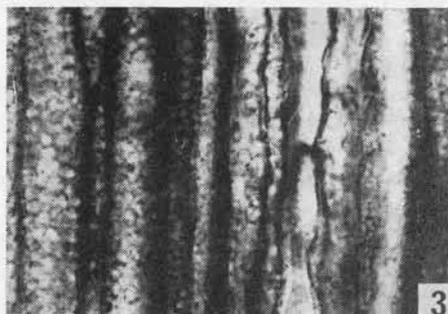
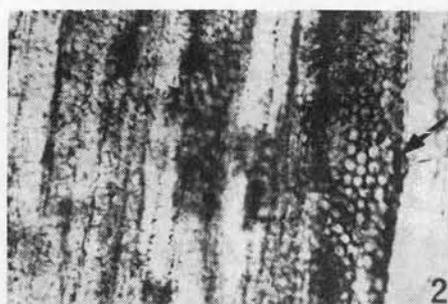
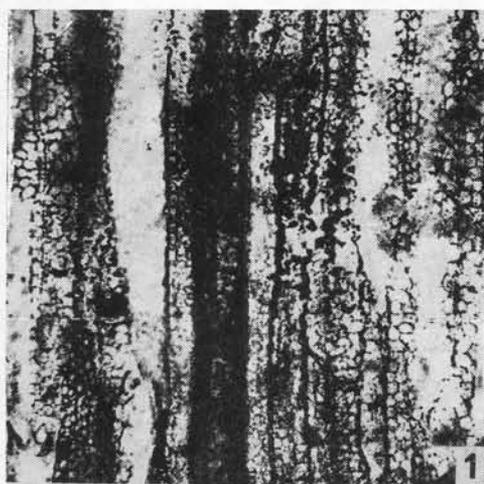


Planche II

8. (lame n° Rh. 2/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 40.
Éléments vasculaires coupés longitudinalement et montrant dans leur lumière des formations ovoïdes ayant l'aspect de conerétions globulaires
9. (lame n° Rh. 2/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 800.
Partie d'une coupe transversale d'un axe de *Rhynia* (type *Rh. major* K. et L.) au niveau du cordon axial de xylème: les éléments xylémiques montrent dans leur lumière des formations globulaires
- 10, 11. (lame n° Rh. 1/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 1000.
Éléments vasculaires renfermant des formations ovoïdes se compressant mutuellement au contact des parois elles paraissent rangées avec régularité et prennent une forme polyédrique (à faces hexagonales)
12. (lame n° Rh. 1/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 450.
Trachéides dont la paroi paraît, par endroits, ornée de ponctuations (?) plus ou moins arasées
- 13, 14. (lame n° Rh. 2/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 1000.
Paroi de trachéides montrant une ornementation ayant l'aspect d'un reticulum à mailles hexagonales résultant, semble-t-il, d'un phénomène d'altération
15. (lame n° Rh. 1/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 1200.
Formations globulaires avec hyphes (?), semblables à des sporocystes, contenus dans la lumière d'un élément vasculaire

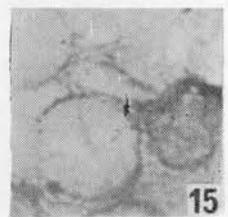
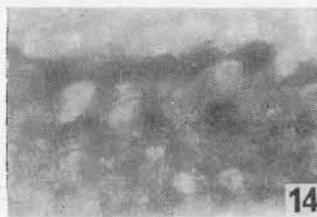
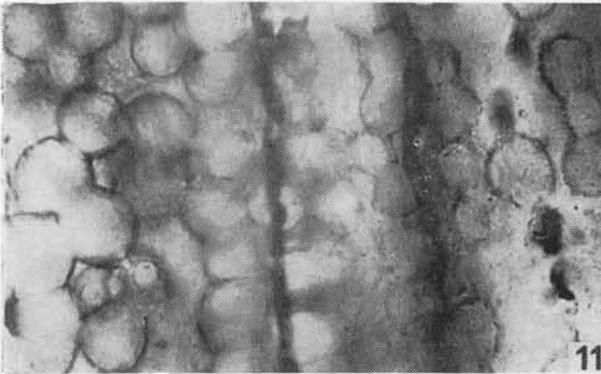
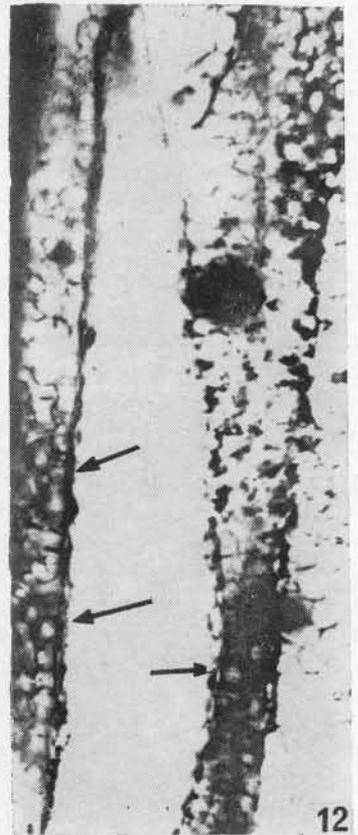
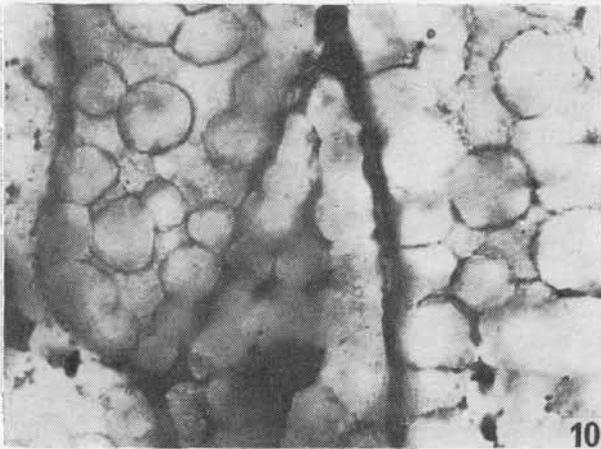
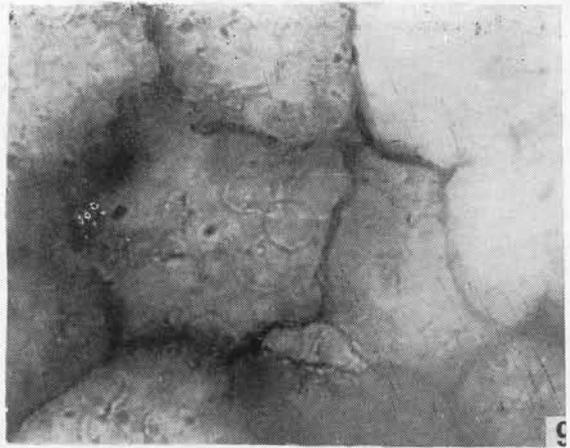
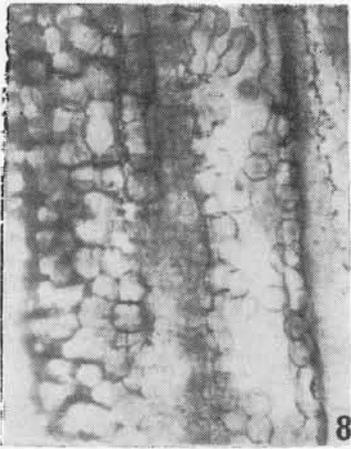
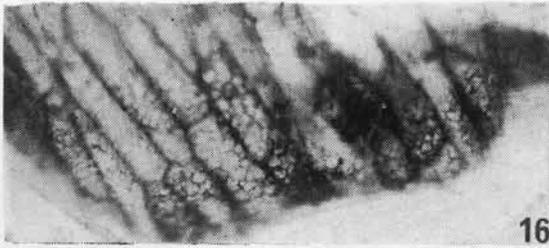


Planche III

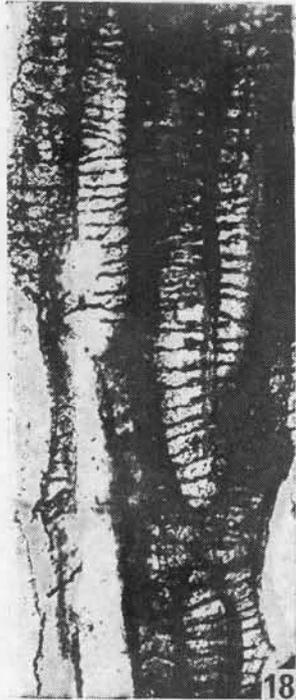
- 16, 17. (lame n° Rh. 2/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 120.
Cellules épidermiques d'un axe de *Rhynia* (type *Rh. major* K. et L.) dont les faces externes montrent des figures d'altération ayant l'aspect d'un reticulum à mailles hexagonales
18. (lame n° Rh. 5/coll. I.B. PAN, Kraków) G × 300.
Coupe longitudinale d'un cordon de sylème d'*Asteroxylon mackiei* K. et L.: les trachéides ont une paroi pourvue d'un épaissement spiralé et entre les tours de spire on peut observer un fin reticulum irrégulier
- 19, 20. Parties de la figure 17 au grossissement G × 1200.
21. Elément de vaisseau d'un bois fossile d'Angiosperme d'âge Tertiaire. G × 200.
22. Partie de la figure 21 au grossissement G × 800.
On note une structure réticulée superposée à la ponctuation normale (perceptible dans la moitié gauche); cette structure réticulée est considérée comme une anomalie ou un artéfact
23. Coupe radiale de *Callixylon trifilievi* Z. G × 300.
Dans la partie droite de la figure, les ponctuations aréolées ont été arasées
24. Coupe radiale de *Callixylon timanicum* (espèce non publiée) G × 200.
Bois carbonisé dont les ponctuations aréolées ont été détruites



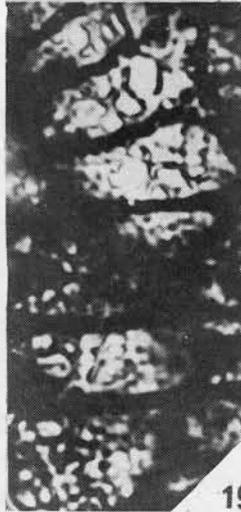
16



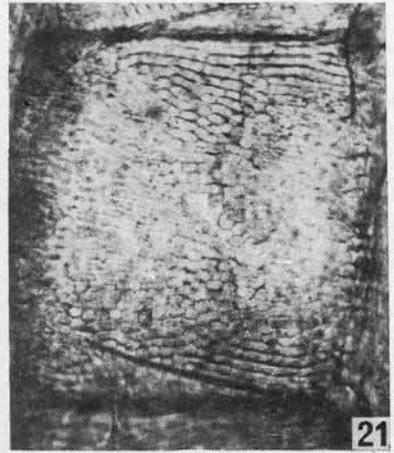
17



18



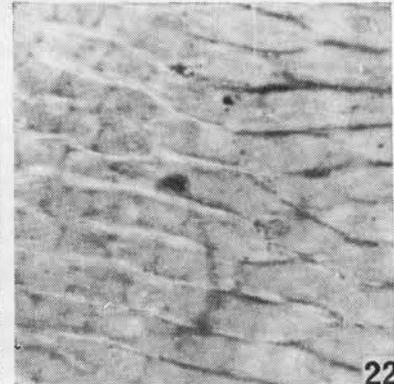
19



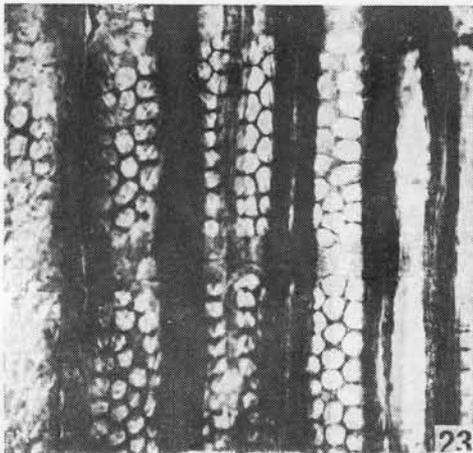
21



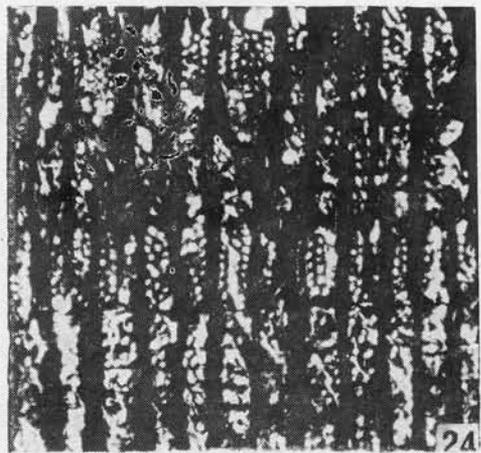
20



22



23



24