

Flore fossile des Psammites du Condroz

(DÉVONIEN SUPÉRIEUR)

PAR

ALF. GILKINET,

Membre de l'*Académie Royale de Belgique*,
Professeur émérite de l'Université de Liège.

Travail publié à l'aide d'une subvention du Patrimoine de l'Université de Liège.

Flore fossile des Psammites du Condroz

(DÉVONIEN SUPÉRIEUR)

PAR

ALF. GILKINET

En 1874, CRÉPIN décrit quelques plantes fossiles découvertes dans les Psammites du Condroz, à Evieux, près d'Esneux.

L'année suivante, je publiai une notice sur une partie de ces mêmes fossiles. Ces deux publications seront examinées dans le cours de ce mémoire. Les recherches de CRÉPIN et les miennes n'avaient porté que sur un petit nombre d'empreintes très fragmentaires ; mais, depuis lors, nos Psammites dévoniens en ont fourni une quantité considérable, en grands spécimens parfaitement conservés. Ma collection en renferme plusieurs centaines ; le Musée royal d'histoire naturelle et le Jardin botanique de Bruxelles en possèdent également un très grand nombre. Ajoutons que le gîte d'Evieux n'est pas resté isolé ; en différents endroits (Modave, Angleur, etc.) on a découvert une flore entièrement semblable à la première.

Depuis longtemps, ces matériaux sont assemblés et auraient mérité d'être décrits et signalés à l'attention des phytopaléontologues. STUR, qui avait vu ma collection à son passage à Liège, écrivait en 1874 ⁽¹⁾ qu'il était désirable de me voir soumettre à de nouvelles recherches ces restes fossiles dont le nombre s'était considérablement augmenté.

Malheureusement, les soins d'un enseignement très étranger à la paléontologie m'ont longtemps empêché de décrire notre flore dévonienne, dont je n'ai, du reste, que rarement interrompu l'étude. C'est le résultat de cette étude qui fait l'objet de ce mémoire.

J'adresse ici mes remerciements aux directions du Musée royal d'histoire naturelle et du Jardin botanique de l'Etat, à Bruxelles, qui ont bien voulu me communiquer différents spécimens de leurs collections ; je remercie également M. Louis Julin, chef des travaux à l'Institut zoologique de l'Université de Liège, qui a mis à ma disposition son talent de photographe, et m'a fourni d'excellentes figures d'un matériel parfois ingrat.

Sphenopteris Condrusorum.

En 1874, CRÉPIN décrit ⁽²⁾ quelques fragments de plantes fossiles recueillis dans le Dévonien supérieur de Belgique (assise des Psammites du Condroz). Au nombre de ces

⁽¹⁾ STUR. *Verhandl. der K. K. Geol. Reichsanstalt*, 1874, n° 11, p. 274.

⁽²⁾ *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 2^{me} série, t. XXXVIII, p. 356.

plantes se trouvait celle qui fait l'objet de cette notice, et à laquelle CRÉPIN donna le nom de *Psilophytum condrusorum*, qu'il abandonna plus tard ⁽¹⁾, pour celui de *Racophytum condrusorum*.

L'année suivante, je publiai ⁽²⁾ une notice sur le même fossile, dont je possédais quelques échantillons et je montrai qu'il se rattachait indubitablement aux *Sphenopteridées* ; je lui donnai le nom de *Sphenopteris condrusorum* ⁽³⁾.

Les nombreux matériaux recueillis depuis la publication de la note de CRÉPIN et de la mienne permettent d'illustrer convenablement cette intéressante fougère, dont nous possédons actuellement de magnifiques spécimens.

Le *S. condrusorum* (fig. 1 à 10) possède une fronde tripennée, à pennes alternes, largement écartées, ovales, lancéolées, s'écartant du rachis sous un angle très ouvert, se rapprochant de l'horizontale ; les pinnules primaires sont alternes, écartées, formant avec le pétiole un angle très ouvert ; les pinnules secondaires, également alternes, écartées, réduites, dans la plus grande partie des échantillons aux seules nervures, bifurquées ou dichotomes, à dernières divisions filiformes, souvent recourbées au sommet.

Par-ci par-là, on rencontre des pinnules qui ne sont pas réduites à la seule nervure, mais qui présentent une expansion figurant un limbe peu important. Cette apparence est parfaitement manifeste en haut et à gauche de notre figure 8 où l'on voit des pinnules assez élargies, très semblables à celles que NATHORST a décrites sous le nom de *S. Keilhavi* ⁽⁴⁾. Je suis persuadé qu'un limbe semblable existait dans toutes les pinnules, très mince, composé peut-être d'une seule couche de cellules qui a disparu par la macération.

Les très grands échantillons des frondes stériles de cette espèce sont assez rares ; je n'en possède que deux. Le mieux conservé est produit par la figure 1 ; un autre, fort mal lithographié, a été donné par moi, dans la note imprimée par l'Académie royale de Belgique, en 1875. Par contre, les fragments contenant quelques pennes primaires, munies de leurs appendices secondaires et tertiaires, sont nombreux et, souvent, en un état remarquable de conservation.

Les rachis du *S. condrusorum* (fig. 2) sont généralement très forts ; ils atteignent une épaisseur relativement considérable et semblent très riches en éléments vasculaires. On les rencontre en grande quantité dans une couche plus sablonneuse et qui paraît un peu inférieure à celle qui renferme les frondes. Ils sont toujours débarrassés des pinnules et ne présentent que l'empreinte des pennes de second ordre.

Les pennes fertiles du *S. condrusorum* (fig. 11 à 21) sont probablement partout opposées, bien que, très fréquemment, leur insertion soit indistincte et qu'elle paraisse même alterner d'une articulation à l'autre. Elles sont pédicellées et se divisent, par des dichotomies répétées, très serrées. Les dernières divisions portent des fructifications (sporangies ?)

⁽¹⁾ *Bulletins de la Société royale de Botanique de Belgique*, t. XIV. Bruxelles, 1875.

⁽²⁾ *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 2^{me} série, t. XXXIX.

⁽³⁾ Ultérieurement, dans une communication verbale, Crépin m'a fait connaître qu'il se ralliait à ma détermination.

⁽⁴⁾ Zur fossile Flora der Palarländer I Teil. Académie des Sciences de Suède. Stockholm, 1902.

lancéolées, semblables à celles de l'*Archaeopteris hibernica*, et dont la nature est indéterminée. En tout cas, dans mes nombreux échantillons, je n'ai jamais rencontré d'autre forme de fructification. Il est jusqu'à présent douteux que l'on puisse rattacher notre plante aux Ptéridospermées.

Parfois, l'ensemble de la fructification, se présente sous forme d'agglomération très compacte de sporanges (?); d'autres fois, les fructifications, beaucoup plus lâches, permettent de suivre la division des pédicelles fructifères jusque dans leurs dernières ramifications (fig. 11, 15, 16, 18, 19); cette dernière apparence est due très probablement au développement ultérieur des pédicelles fructifères; lorsqu'elles sont jeunes, les fructifications sont pelotonnées; plus tard, leurs pétioles s'allongent en séparant plus ou moins les sporanges.

Je dois encore ajouter que les rachis fructifères peuvent en même temps donner naissance à des pennes stériles; seulement, celles-ci paraissent moins développées que sur les frondes stériles. Plusieurs de ces pennes sont visibles sur les figures 11, 14, 16, 17, 18; toutes ne se rattachent pas directement au rachis; mais leur disposition ne laisse aucun doute sur leur origine.

Il est à remarquer que les pédicelles fructifères, qui doivent cependant fournir des éléments vasculaires aux nombreux sporanges, paraissent très aplatis et font peu saillie sur la roche. On peut comparer, sous ce rapport (fig. 20 à la partie supérieure), l'empreinte d'un pétiole fructifère, avec celle que laissent les deux branches stériles situées immédiatement au-dessous. La branche supérieure malgré sa direction apparente, est une branche stérile et non pas le pédicelle de la fructification qui semble lui faire suite. Le rachis principal semble avoir été brisé au niveau de la bifurcation.

La figure 17 reproduit un magnifique rachis fructifère du *S. condrusorum*. Les différents plans, diversement éclairés, n'ont pu reproduire avec la même netteté tous les groupes de fructifications. Aussi, j'ai joint la photographie d'un dessin très exact de cette belle empreinte (fig. 17bis). On verra notamment, à la base de l'échantillon une branche fructifère, désarticulée et rejetée de l'autre côté, en travers du rachis. De l'endroit d'insertion part également une branche stérile que l'on voit sur quelques centimètres de longueur. Sur la photographie de l'empreinte, la surface articulée est restée dans l'ombre; le pétiole, au contraire, est fortement éclairé et sa limite supérieure, peu marquée.

NATHORST ⁽¹⁾ a figuré sous le nom de *Cephalotheca mirabilis*, des fragments de pinnules stériles et de pinnules fertiles qui appartiennent, sans aucun doute, au *S. condrusorum*. L'analogie des deux plantes n'avait, du reste, pas échappé au savant paléontologue suédois, lorsqu'il disait à propos du *Cephalotheca* ⁽²⁾: « Peut-être est-il plus ou moins apparenté » au *Racophyton condrusorum* (Crép.) du Condroz. Cette plante fut d'abord décrite par » CRÉPIN sous le nom de *Psilophyton condrusorum*, une attribution générique, qui, comme » l'a fait connaître GILKINET, était inexacte, et a conduit ce dernier à adopter le nom de » *Sphenopteris condrusorum*.

⁽¹⁾ Zur fossile Flora der Polarländer, 1 Teil, *Académie des Sciences de Suède*. Stockholm, 1902.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 16 du tiré à part.

» Les frondes stériles de la plante belge sont très semblables aux nôtres... Dans les
» exemplaires fertiles, ou du moins dans le seul qui ait été figuré, les pennes sont opposées.
» Mais là finit l'analogie, les pennes ne sont pas enchevêtrées les unes dans les autres et
» les sporanges n'existent pas à la base de la penna, mais sont portées par les divisions
» extrêmes. Néanmoins, la parenté avec *Cephalotheca* n'est pas invraisemblable. »

Je suis persuadé que si le savant paléontologue suédois avait eu connaissance de nos plantes fossiles belges, il aurait reconnu l'identité du *Cephalotheca* et du *S. condrusorum*. On trouvera dans mes figures toutes les transitions entre la forme pelotonnée du *Cephalotheca* et les fructifications à pédicelle apparent. J'ajouterai que, dans toutes les fructifications que j'ai examinées, y compris celles du Musée de Bruxelles, parmi lesquelles doit se trouver l'échantillon figuré par CRÉPIN, je n'en ai rencontré aucune qui fût si longuement pédicellée, ni munie d'un pétiole aussi robuste que le représente la figure de CRÉPIN (1).

Dans sa Flore de l'Île des Ours (2), HEER figure (pl. XIII) des débris qu'il rattache partiellement, à un *Lepidodendron*, partiellement au *Sphenopteris Schimperii*. Je suis convaincu que toutes les impressions figurées se rattachent au *S. condrusorum* ; je possède beaucoup d'échantillons (les moins bien conservés) qui ressemblent d'une façon remarquable aux restes figurés par HEER.

SCHMALHAUSEN (3) a décrit sous les noms de *Dimeripteris fasciculata*, *D. gracilis* et *Sphenopteris Lebedewi* des empreintes du bassin du Donetz, qu'il rapproche, du reste, du *S. condrusorum*. Le *D. fasciculata* n'est représenté que par deux petits échantillons fructifiés, les feuilles stériles manquant entièrement. Il considère le *S. Lebedewi* et le *D. fasciculata* comme représentant, le premier, les pinnules stériles, le second, les pinnules fertiles de notre *S. condrusorum*. Toutefois, les matériaux recueillis par SCHMALHAUSEN sont insuffisants pour permettre une identification absolument certaine. Quant au *D. gracilis*, par la grande longueur de ses pédicelles fructifiés, il paraît s'écarter beaucoup plus de notre fossile dévonien.

POTONIE et BERNARD (4), ont décrit sous le nom de *Rhodea* (?) *hostimensis* des empreintes de l'étage H de Barrande : des « rameaux dichotomiques, à extrémités nettement courbées ;
» ces fossiles sont très voisins, sinon identiques à ceux caractérisant les autres formes
» dévoniennes ; c'est ainsi », disent-ils, « que notre *Rhodea* (?) *hostimensis* est très semblable
» (identique ?) au *Rhodea condrusorum* qui a été signalé, comme caractéristique des *Lennes-*
» *chiefer* du Dévonien. Il est assez semblable au *Sphenopteridium Keilhawi*, que NATHORST
» a décrit pour la flore fossile de l'île des Ours, et qui rappelle par l'écartement de ses pinnules
» le *Rhodea condrusorum*. Il est voisin de la fougère que SOLMS désigne comme caractéris-

(1) CRÉPIN. *Loco citato*, pl. 1, fig. 3.

(2) HEER. *Académie suédoise des Sciences*, vol. IX, n° 5, 1871. Fossile Flora der Bäreninsel.

(3) Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetzbecken, St-Petersbourg. *Mémoires du Comité géologique*, vol. VIII, n° 3, 1894.

(4) Flore dévonienne de l'étage H de Barrande (sans date).

» tique des *Lenneschiefer* des environs de Gräfrath dans la Prusse rhénane⁽¹⁾, et qui n'est autre
» que le *Rhodea condrusorum*. SOLMS n'admet pas l'identité de son type avec le nôtre ;
» mais il relève leur analogie et signale aussi le rapport qui existe entre *Hostimella hostimensis*
» et les *Rhodea*, quand il dit : De même, nous ne pourrions établir un parallélisme aussi
» immédiat entre notre reste et le *S. condrusorum* Gilk. et le *Hostimella hostimensis* Stur,
» qui lui est très semblable. »

Depuis de nombreuses années, la question de l'*Hostimella hostimensis* de Barrande m'a préoccupé et je me suis procuré le plus d'échantillons possibles de cette plante fossile. En dépit de la ressemblance constatée par Potonié et par différents paléontologues, je doute fortement de l'identité du *Rhodea hostimensis* et du *S. condrusorum*. Je crois que l'examen des figures de ce travail renforcera les doutes que je viens d'émettre. Dans le *S. condrusorum*, les dichotomies si nombreuses que l'on rencontre dans le *Rhodea*, comme dans le *Hostimella* ⁽²⁾, n'existent jamais que dans les premières divisions des pétioles fructifères (voir fig. 11, 16, etc.). De plus, les empreintes de *Hostimella* que je possède ne montrent pas la trace du corps vasculaire, si visible dans les plus petites ramifications du *S. condrusorum*. La variété *Hostimella hostimensis rhodæformis* de POTONIÉ et BERNARD est celle dont la ramification ressemble le plus aux feuilles stériles de notre *S. condrusorum*, bien que la ramification soit bien moins régulière que chez cette dernière. Je possède plus de cent échantillons du *S. condrusorum*, et je le répète, sans aucune exception, les pennes sont rigoureusement et régulièrement alternes.

Par contre, je suis absolument de l'avis de POTONIÉ et de BERNARD, lorsqu'ils identifient les empreintes des Lenneschiefer de Gräfrath, avec le *S. condrusorum*. J'ai eu connaissance, autrefois, de tous les échantillons de PIEDBŒUF, (aujourd'hui dispersés, paraît-il), que celui-ci m'a communiqués à différentes reprises, alors qu'il voulait en faire des Algues, voisines du *Fucus vesiculosus* ; je puis affirmer que ces empreintes représentaient des rachis, en fort mauvais état, du *S. condrusorum*. Je possède de très nombreuses empreintes (voir notre fig. 2) de ces rachis, absolument identiques à celles de PIEDBŒUF, à part cette distinction, qu'ils montrent moins de ces nodosités problématiques que l'on rencontre assez souvent aux ramifications des rachis (voir la fig. 1 de SOLMS). Certaines empreintes de Gräfrath se trouvaient dans une roche micacée, absolument semblable à certaines assises de nos Psammites, à tel point que, si nos échantillons avaient été mélangés, il eût été impossible de les distinguer les uns des autres. En 1887, déjà, lorsque PIEDBŒUF communiqua ses échantillons à la Société géologique de Belgique ⁽³⁾, j'ai fait remarquer que ces empreintes répondaient au *S. condrusorum*. Du reste, PIEDBŒUF lui-même, à cette époque admettait cette assimilation, mais voulait faire du *S. condrusorum* une Algue marine.

Faut-il faire du *S. condrusorum* une *Rhodea* ? Je ne le pense pas. Sur certains échantillons, les nervures de la plante stérile sont bordées d'une faible lisière, de tissu brunâtre,

⁽¹⁾ Empreintes recueillies par PIEDBŒUF.

⁽²⁾ Voyez notamment les figures 41 à 46 de POTONIÉ et BERNARD. Tous les échantillons que je possède sont aussi absolument dichotomiques.

⁽³⁾ *Bulletin de la Société géologique de Belgique*, t. XXXV.

qui paraît représenter une lame parenchymateuse, en tous cas très mince. De plus, NATHORST ⁽¹⁾ figure sous le nom de *Sphenoteridium Keilhawi*, une plante qui me paraît être le *S. condrusorum*, ou qui en est très voisine, dont les pinnules possèdent évidemment un limbe foliaire étroit. Pour ces raisons, je conserve provisoirement à notre fougère dévonienne le nom de *Sphenopteris condrusorum*.

Sphenopteris flaccida (Crépin)

(fig. 29 à 34)

Cette intéressante fougère qui, à ma connaissance, n'est signalée que dans notre dévonien supérieur, possédait un rhizome épais, laissant sur la roche une empreinte très élargie, mais en même temps très aplatie et qui, du moins dans les échantillons de taille moyenne, ne montre qu'un relief presque insignifiant ; la partie médiane du rhizome est parcourue toutefois, par un filet vasculaire, un peu proéminent, qui disparaît entièrement dans les parties encore recouvertes de leurs tissus périphériques. Je possède un rhizome de *Sph. flaccida*, long de 40 centimètres, large de plus d'un centimètre et demi, ramifié plusieurs fois, dont le faisceau vasculaire peu proéminent, n'a pas trois millimètres de large.

Il est certain qu'un squelette vasculaire aussi faible ne permettait pas à notre Fougère de s'élever au-dessus du substratum, probablement marécageux, sur lequel elle traçait. Du reste, les innombrables poils radiculaires que l'on remarque à différentes articulations (fig. 33) confirment entièrement cette manière de voir. De distance en distance, le rhizome principal se divise, en émettant des branches latérales, qui, parfois, paraissent résulter d'une dichotomie, et d'autres fois d'un sympode.

C'est du point d'insertion de ces branches que s'élèvent les frondes aériennes, caractéristiques, du *S. flaccida* ; parfois, elles sortent d'un court pétiole, qui ne tarde pas à se résoudre en de nombreuses pinnules ; d'autres fois, elles paraissent sortir en touffes de la bifurcation même du rhizome (fig. 29). Les frondes se divisent rapidement par des dichotomies ou des sympodes répétés, en nombreuses lanières lancéolées, qui s'étalent en éventail et possèdent chacune une fine nervure médiane.

Je mentionne ici, sans vouloir cependant la rattacher au *S. flaccida*, l'empreinte (fig. 35) ; elle montre un rachis assez large, duquel s'écartent, sans ordre apparent, des ramules filiformes, à divisions sphénoptéroïdes ; les dernières divisions portent de petits organes arrondis, qui, à la loupe, présentent une sorte de cloisonnement intérieur. Quelle fonction remplissent ces petits organes arrondis ? A laquelle de nos plantes dévoniennes faut-il les rattacher ? Je l'ignore : je ne possède que ce seul et unique échantillon. Si j'en parle ici, c'est que l'empreinte est soudée à sa base à un fragment de rhizome (?) assez élargi, qui pourrait appartenir au *S. flaccida*, et aussi à cause de son apparence générale qui est d'une Sphénoptéridée.

(1) NATHORST. *Loco citato*.

Sphenopteris Schimperiana (Goepfert)

(fig. 22 et 23)

Nos Psammites ne nous ont fourni que deux empreintes que je crois pouvoir rattacher au *S. Schimperiana*. Bien que notre plante soit notablement plus grêle et de taille plus faible que celles qui ont été figurées par SCHIMPER (1) et que les pennes semblent moins opposées, l'aspect général et le mode de division des pinnules rappellent tout à fait le *S. Schimperiana*. Il est possible que l'espèce était en décroissance et déjà réduite dans notre dévonien tout supérieur. Du reste, les échantillons que j'ai pu me procurer du *S. Schimperiana* des Vosges, sont loin d'être aussi développés que les spécimens de choix figurés par SCHIMPER.

Triphyllopteris elegans (Schimp.)

(fig. 24 à 28)

Cette espèce a été signalée déjà par CRÉPIN (2), qui en a figuré trois petits pinnules. De nouvelles empreintes, découvertes depuis, permettent d'illustrer un peu mieux cette délicate fougère. Les figures 24 à 28 représentent quelques-uns de nos échantillons. Je les signale ici pour donner une représentation complète de notre flore dévonienne.

Archaeopteris Rœmeriana (Goepfert) — Cyclopteris Rœmeriana (Goepfert)

Palæopteris Rœmeri (Schimper)

P. Rœmeriana (Heer). — Palæopteris hibernica (Forbes) var. minor (Crépin)

(fig. 36 à 45)

L'*Archaeopteris Rœmeriana* a été décrite par GÖPPERT, d'après un fragment découvert par F. RÖEMER à Cornélimunster, près d'Aix-la-Chapelle, dans nos Psammites du Condroz, très réduits à cet endroit. Depuis la découverte de RÖEMER, de nombreux échantillons de cette espèce sont venus enrichir les collections belges, et il est aujourd'hui possible de la soumettre à un examen plus précis. CRÉPIN, du reste, a figuré non seulement un fragment de fronde des pinnules de cette plante, mais aussi quelques fructifications.

L'*Archaeopteris Rœmeriana* ressemble, somme toute, à l'*A. hibernica* (Forbes), à part sa taille, qui paraît plus réduite. Toutefois, nous possédons des échantillons (fig. 40) dont les dimensions ne sont pas loin d'atteindre celles de la fougère irlandaise. Comme cette dernière, elle possède des pinnules rachidiennes (fig. 39), celles-ci assez peu nombreuses, ce qui peut s'expliquer, soit par la caducité de ces pinnules, soit comme le fait observer NATHORST, parce que ces pinnules ne sont pas toujours placées dans le même plan, que les pennes primaires ; en tous cas, elles existent, ainsi que CRÉPIN l'avait affirmé ; nos figures ne laissent aucun doute à cet égard.

Les pinnules, sans être partout imbriquées comme celles de l'*A. hibernica*, se recouvrent cependant assez fortement vers la base de la fronde, où elles sont plus développées. Enfin, contrairement à ce qui est figuré dans le fragment donné par CRÉPIN, les pinnules ne sont

(1) Terrain de transition des Vosges, p. 341, pl. XVII.

(2) *Loco citato*, p. 362, et pl. II, fig. 6, 7 et 8.

pas sessiles, mais elles sont atténuées en un mince pétiole, comme on peut s'en assurer à différents endroits de nos figures.

Les échantillons fructifiés sont assez rares chez nous ; le meilleur de ceux que je connais est celui qui est figuré (fig. 44) ; il provient du Musée de Bruxelles. Les pennes fructifiées portaient à la base quelques pinnules foliacées, non transformées ; l'extrémité des pennes manquant sur l'empreinte, il n'est pas possible d'affirmer qu'elles portent des pinnules non-modifiées.

La figure 45 représente une penne très délicate, peut-être une extrémité supérieure qui porte un certain nombre de fructifications, du reste assez peu visibles sur la photographie.

L'empreinte figurée (fig. 42) présente un aspect très particulier : à sa base, on distingue très nettement les stipules (ou l'ochrea) signalés par KIDSTON ; nous avons donc bien ici une fronde entière. Plusieurs pinnules sont parfaitement développées sur le rachis, tandis que les pinnules qui garnissent les pennes primaires sont allongées, étroites, lancéolées, en tout cas, très réduites. Je suis cependant persuadé qu'il n'y a là qu'un développement rudimentaire anormal de notre *Archaeopteris* tel qu'il s'en présente souvent dans la nature actuelle.

Les jeunes frondes, non encore développées (fig. 36, 37, 38) ne sont pas rares dans nos Psammites ; j'en possède différents échantillons ; celui qui est figuré (fig. 36) montre deux jeunes frondes, probablement non fructifiées. Dans la figure 37, les jeunes frondes sont encore partiellement enroulées. La figure 38, photographie d'un échantillon du Musée de Bruxelles, montre également 4 jeunes frondes, sortant d'un rhizome (?) allongé, qui paraît d'une ténuité très grande, par rapport aux frondes qu'il devra supporter.

Nous devons admettre que ce rhizome s'accroissait fortement en même temps que les frondes se développaient.

En résumé, notre fougère ne se distingue de l'*A. hibernica* que par une taille généralement plus petite. Y a-t-il lieu de conserver le nom de *A. Roëmeri*, étant donné que les deux espèces se rencontrent dans des assises correspondantes du Dévonien supérieur, et qu'en les réunissant en une seule, on n'a pas à craindre d'établir une homologie entre deux terrains différents ? C'est une question que je me borne à formuler, et en tous cas, n'y aurait-il pas lieu de revenir à la dénomination de CRÉPIN : *A. hibernica*, var. *minor* ?

Asterocalamites (Schimper) ⁽¹⁾ — Asterocalamites scrobiculatus (Schlotheim sp.)

Archæocalamites scrobiculatus (Schlotheim)

Archaeocalamites radiatus (Brongniart sp.) — Bornia transitionis (Roëmer) ⁽²⁾

(fig. 46 à 71)

Nos Psammites dévoniens ont fourni un certain nombre de troncs d'*Asterocalamites* (fig. 53 à 56), mais peu de branches de moyenne taille. Trois des échantillons que nous

(¹) SCHIMPER : Terrain de transition des Vosges.

(²) Pour la synonymie complète, voir surtout : STUR : Culm Flora des Mærisch-schlesischen Dach-schiefers. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd VIII, heft 1, Wien, 1875.

figurons montrent cependant un organe appendiculaire latéral, dans lequel se reconnaissent les caractères de l'*Asterocalamites*, notamment, les articulations peu apparentes, marquées seulement par une faible ligne transversale, un peu proéminente. Les troncs montrent des plis, surtout transversaux, formés par le tissu superficiel, et aussi des bourrelets traversant toute la tige, qui semblent bien des articulations, garnies d'un reste basilaire d'organes appendiculaires détachés (fructifications ?) La figure 50, dont la plus grande partie porte l'empreinte d'un *Archaeopteris* à rachis énorme et à plumes très petites, montre en *a* une branche d'*Asterocalamites*. Des articulations, sort un verticille de feuilles, serrées les unes contre les autres, paraissant découpées, seulement au sommet. Immédiatement au-dessus de ce verticille, se remarquent des impressions plus ou moins arrondies, dont nous nous occuperons longuement plus tard, et qui marquent l'insertion d'un verticille de fructifications. Les côtes de la tige sont parfaitement marquées et pourraient faire croire à une *Calamite* ; mais pas une seule *Calamite* n'existe dans les centaines d'empreintes trouvées en Belgique ⁽¹⁾, et, par dessus tout, le verticille fertile ne laisse pas de doute sur l'attribution. Au sommet, la tige se divise, en apparence, dichotomiquement ; la branche de droite est brisée, à peu de distance de la division ; la branche de gauche se continue en se courbant, sur une certaine distance, et montre en son milieu une série de ponctuations transversales, qui semblent bien être une articulation. En dehors de cet échantillon, nous ne possédons que les deux empreintes (fig. 49 et 51, tige fructifère), qui montrent des organes foliaires plus ou moins distincts. Sur l'empreinte (fig. 52) on voit également des traces de verticilles foliaires, entre certaines insertions des verticilles fertiles.

Fructifications de l'Asterocalamites. — Ces fructifications, dont j'ai pu faire une étude approfondie, existent en quantités innombrables dans nos Psammites ; elles forment, pour ainsi dire, toute la masse de la roche ; ce sont elles qui donnent à celle-ci l'aspect charné qu'elle présente presque toujours. Sur plusieurs échantillons, on distingue à l'œil nu, de petites rosettes, formées d'un centre entouré de quatre organes, disposés comme les pétales d'une Crucifère. Parfois, ces organes paraissent au nombre de cinq, ce qui est dû à ce que les fructifications sont tellement serrées, qu'elles rentrent, plus ou moins, les unes dans les autres.

À différentes reprises, lorsque j'examinais à la loupe, j'avais remarqué de nombreux points noirs, très petits, apparaissant surtout aux endroits où la roche avait reçu le contact de l'humidité produite par la respiration. J'avais d'abord accordé peu d'attention à ces points, que je prenais pour de la poussière, lorsqu'un examen plus attentif m'a montré qu'ils se trouvaient toujours placés au centre de rosettes, parfois assez grandes ; et, dans ce cas, le point était un peu plus fort ; ou bien de rosettes fort petites, et dans ce cas, le point n'était visible qu'à la loupe.

Ayant transporté quelques-uns de ces points sous le microscope, je reconnus que j'avais

(1) Ceci était écrit lorsque M. Malaise m'a montré un fragment de tige des environs de Namur, qui appartient certainement à une calamite. Le parcours des faisceaux vasculaires est rigoureusement alterne à la seule articulation que montre l'échantillon.

affaire à des éléments végétaux, *non minéralisés*, qui, traités par la solution concentrée d'hydrate de chloral, reprirent leur turgescence, absolument comme un tissu végétal desséché. Ces points, se rencontrant par milliers sur la roche ou même sur les cassures faites à dessein, pour obtenir des surfaces n'ayant pas encore été dénudées, m'ont fourni des centaines de préparations microscopiques, dont un certain nombre sont figurées (fig. 57 à 71).

La figure 57 représente la division en quatre branches des trachées occupant un point noir (pétiole) pas trop petit ; le fragment, bien que très jeune encore, est cependant dans un état de croissance assez avancé pour montrer les éléments vasculaires parfaitement développés. L'une des branches a donné naissance à quatre autres, plus faibles, ne renfermant qu'une trachée, et qui aboutissent à une petite rosette. La trachée envoie une ramification dans chacune des quatre divisions ; mais, dans les organes très jeunes, l'élément vasculaire n'a pas acquis son entier développement, et n'est représenté que par des traînées très réfringentes, mais qui ne montrent pas encore la spirale caractéristique des trachées. Après macération dans l'hydrate de chloral, on rencontre souvent de ces traînées anhyestes, mais qui cependant, ont mieux résisté à l'action dissolvante que le réactif exerce à la longue. La figure 67 représente plusieurs de ces traînées, divisées déjà une fois, ou même deux fois, en quatre branches.

La division en quatre branches se poursuit *indéfiniment*. Après chaque division, la rosette se développe et montre très tôt une nouvelle division dans chacun des quartiers. Un peu plus tard, chacun des nouveaux éléments formés se divise encore en quatre et ainsi de suite. On conçoit combien les divisions doivent se multiplier dans cette progression. Les éléments vasculaires de la tige et des axes latéraux continuent à se développer et à s'allonger, en donnant naissance à de nouveaux verticilles rapprochés, qui tous, reproduisent le processus ci-dessus exposé (fig. 61, grossissement de 800 diamètres), et dans certains cas, finissent par former des agglomérations, dont le diamètre atteint parfois plusieurs centimètres.

La figure 48 est la photographie déjà réduite d'une grande plaque entièrement recouverte de fructifications ; un examen à la loupe permet de s'assurer que les grandes rosaces qui se montrent en plus foncé sur la photographie, sont décomposées en pelotons de plus en plus petits.

La partie superficielle de cette plaque est, par places, recouverte de lamelles blanches de carbonate de chaux, transparentes, qui permettent un examen microscopique. J'y reviendrai plus loin. L'empreinte figurée (fig. 46 et 47) est entièrement recouverte de fructifications. Elle provient de *Froidevaux*, province de Namur. C'est elle qui m'a fourni la plupart des matériaux utilisés pour mes recherches microscopiques. Les photographies, bien que très réussies et obtenues par un éclairage oblique, ne donnent qu'une reproduction affaiblie de l'échantillon. Sur la droite, un rachis se divise (dichotomiquement ?) ; par toute la plaque se voient des fructifications de tailles variables ; les figures 46 et 47 sont prises sous des incidences de lumière différentes : dans l'une, les fructifications de droite sont plus apparentes ; dans l'autre, ce sont celles de gauche et de la partie inférieure, fortement éclairée.

Les figures 58 à 70, dessinées à un grossissement de 7 à 800 diamètres, montrent de très jeunes fructifications, représentant les différents états que nous avons décrits. Quel est le terme de la division qui doit aboutir à la formation des spores ? C'est là un point que, malgré toutes mes recherches, je n'ai pu élucider complètement. Les états les plus jeunes que j'ai pu me procurer présentent l'apparence fournie par la figure 69, amas de cellules arrondies, riches en contenu granuleux, protoplasmique (?), enfermées dans une enveloppe à parois très minces : ces cellules paraissent encore groupées par quatre. — Dans les états un peu moins jeunes, la macération dans l'hydrate de chloral dissout le contenu des cellules, et celles-ci présentent alors l'apparence reproduite par la figure 70 : les membranes subsistent seules et se montrent entièrement recouvertes de petits épaissements lenticulaires, composés probablement de silice, traversés par la membrane restée très mince entre ces épaissements. Faut-il voir les spores dans ces organes ? C'est un problème que je ne puis résoudre. La présence de ces renforcements dans la membrane indique-t-elle un organe définitif ? C'est ce que je ne puis affirmer.

J'ai dit plus haut que la plaque, figure 48, était à certains endroits recouverte de petites écailles de carbonate de chaux (calcite ?) transparent, résultant probablement d'une altération superficielle de la roche sous-jacente. Portées sous le microscope, ces écailles montrent très nettement les caractères des fructifications de l'*Asterocalamites* ; seulement, la plupart des lobes des rosettes ont pris une texture plus ou moins cristalline, ce qui n'a rien d'étonnant, du reste (fig. 71).

Il me reste à parler des deux empreintes (fig. 51 et 52), parfaitement dichotomiques, qui, à première vue, semblent appartenir à un *Lepidodendron*, mais qui, en réalité, sont des branches fructifiées d'*Asterocalamites*. Un examen un peu attentif montre immédiatement, que les impressions marquées sur ce que j'appellerai la tige, pour la facilité de la description, ne ressemblent nullement aux coussinets foliaires des *Lepidodendrons*. La base et la branche de droite de la figure 51 montre, du reste, une série d'articulations entièrement recouvertes de petites rosettes caractéristiques parfaitement visibles à la loupe. Toute la plaque représentée par la figure 52 est composée dans toute son épaisseur de fructifications, malheureusement peu saillantes, mais cependant parfaitement visibles à la loupe, et même à l'œil nu, surtout lorsque l'éclairage est latéral (même sur la photographie). Les impressions fructifères recouvrent toute la tige ; cependant, il existe entre ces impressions, immédiatement sous le verticille fertile, mais complètement masqué par ce dernier, un verticille de feuilles, probablement fort peu développées, et qui, dans les fructifications d'une certaine taille, est sans doute très rudimentaire, ou même complètement avorté. Ce n'est que sur les tiges un peu fortes que l'on rencontre par-ci par-là, des traces de feuilles toujours très minces. L'*Asterocalamites* paraît surtout avoir été une plante à fructifications.

Différents paléontologues se sont occupés des fructifications de l'*Asterocalamites* : en premier lieu, nous devons citer STUR ⁽¹⁾, qui a figuré une partie d'un axe fructifère, montrant deux verticilles de fructifications, dans lesquels on reconnaît immédiatement

(1) STUR. Culmflora, der Ostrauer und Waldenburger Schichten. *Abhand. der K. K. Geolog. Reichs Anstalt*, Band VIII, Heft 2, 1887, p. 129 ou p. 23, fig. IX du tiré à part.

les rosettes dont j'ai donné la structure. STUR constate que la surface est « *rugueuse, ponctuée* », ce qu'elle paraît en effet par suite des divisions déjà effectuées dans chaque quartier. Seulement, STUR rapprochait son empreinte des fructifications des *Equisetum* ; les quatre lobes, très bien figurés par lui, étaient considérés comme des réceptacles peltoïdes, portant à leur intérieur un sporange ; il croit même voir un sporange sortir de dessous l'un de ces réceptacles. Ce sporange n'est rien autre qu'une partie d'une rosette voisine. Une feuille dichotome est également figurée.

Quoi qu'il en soit, la figure de STUR reproduit d'une façon très exacte presque tout ce que l'on peut voir macroscopiquement des fructifications de l'*Archaeocalamites*.

KIDSTON ⁽¹⁾ a décrit plusieurs fructifications d'*Asterocalamites* (Pothocites de Pater-son) ; il a figuré ce qu'il appelle les « corps étoilés » (stellate bodies), correspondant à ce que j'ai nommé « rosettes ». Toutefois ces corps étoilés montrent des rayons ovales, acuminés, ce que j'ai rarement constaté sur nos empreintes. En tous cas, la fructification figurée pl. XII, figure 13, montre ces corps étoilés sous une forme toute différente ; les lobes de l'étoile sont ici parfaitement arrondis, ainsi que cela se présente dans nos fossiles. Cette même figure représente une longue fructification, divisée par des étranglements en huit articles, à la base de chacun desquels on aperçoit des traces d'un verticille foliaire. Je n'ai jamais rencontré de ces fructifications munies de ces étranglements ; pour le reste, la figure de KIDSTON peut trouver une interprétation concordante avec mes recherches (comparez avec la figure 63 dans laquelle on voit des fructifications à différentes hauteurs sur un axe). La fructification peut s'allonger indéfiniment ⁽²⁾. D'après ce que nous avons dit, la figure 52 déjà réduite par la photographie, nous montre un pédicelle fructifère, deux fois dichotome, beaucoup plus allongé que celui qui est figuré par KIDSTON. Je suis presque certain que si l'empreinte de KIDSTON était débarrassée des fructifications, elle ressemblerait beaucoup à notre figure 52.

Quant à la figure 14 de KIDSTON, qui représente la base d'une fructification, je pense que la disposition des organes appendiculaires en deux rangées opposées provient d'une déformation de l'empreinte. Un nouvel examen fait à notre point de vue amènerait probablement une interprétation différente des empreintes anglaises.

RENAULT ⁽³⁾ a figuré une fructification qu'il rapporte à l'*Asterocalamites*, mais qui n'appartient certainement pas à cette plante.

A quelle époque a apparu l'*Asterocalamites* ? Je suis persuadé, pour ma part, qu'il est beaucoup plus ancien qu'on ne l'a supposé jusqu'à présent ; je dirai plus : je considère qu'il a pris une part importante à la formation de roches siliceuses beaucoup antérieures à nos Psammites. Je possède déjà des fragments de troncs et même des fructifications provenant de roches très anciennes.

⁽¹⁾ KIDSTON. On the affinities of the genus Pothocites. *Annals and Magazine of Natural history*, vol. XI, 5^{me} série, 1883.

⁽²⁾ HOFMEISTER, (*Vergleichende Untersuchung*, etc. Leipzig, 1851, p. 97), fait remarquer que dans les Equisétacées la fructification est morphologiquement indéfinie.

⁽³⁾ RENAULT. Notice sur les Calamariées, 1895.

Les figures 72 à 74 représentent une fructification *isolée* d'*Asterocalamites*. Cet échantillon trouvé par moi en Ardennes est entièrement transformé en quartz. Je l'ai recueilli dans un tas de grès destiné à l'empierrement de la route. Ce grès était peut-être revinien ; en tout cas d'origine bien plus ancienne que nos *Psammites* dévoniens. Pourquoi ce fruit a-t-il été imprégné en restant si parfaitement isolé, c'est ce que je ne puis dire. La figure 72, en grandeur naturelle représente la base de la fructification. Du centre formé lui-même par un amas de petites rosettes, se séparent quatre groupes fortement développés, de la façon que j'ai décrite plus haut, et qui occupent tout le reste de l'empreinte. Les figures 73, 74 et 75 (un peu réduites) représentent trois faces latérales du même fruit, dans lesquelles les rosettes variables de taille se manifestent en saillie.

J'ai reproduit cette empreinte qui n'appartient pas au dévonian supérieur parce qu'elle illustre parfaitement la nature de la fructification de l'*Asterocalamite*. J'espère pouvoir reprendre plus tard l'étude de nos roches anciennes, à ce point de vue.

En revoyant le travail de STUR sur la flore silurienne de l'étage H-h1 de Bohême (1), je n'ai pas été peu surpris, en constatant, sur certaines de ses planches photographiées, des empreintes de fructifications, absolument identiques à celles qui composent la masse de nos *Psammites*. Lorsqu'on examine la figure II de la planche III, un peu en dessous de la bifurcation, on reconnaît nettement les rosettes caractéristiques des fructifications d'*Asterocalamites*. Il est en de même de la figure IV de la planche IV. Dans la moitié inférieure, les rosettes y sont visibles à l'œil nu, et je m'étonne que l'attention d'un paléontologue aussi averti qu'était STUR, n'ait pas été appelée sur ces empreintes, d'autant plus que dans sa description de la figure III, planche IV (2), en parlant de la branche ramifiée qui traverse le milieu de l'empreinte et qu'il attribue au *Hostinella hostinensis*, il dit, qu'à première vue, elle présente une ressemblance surprenante avec une feuille d'*Archaeocalamites* (eine ueberraschende Aenlichkeit mit dem *Archaeocalamites* Blatte). Je me demande si la figure III tout entière, n'appartient pas à l'*Asterocalamites*, ou à une forme ancestrale de la plante dévonienne ; car il est à supposer que le type ne s'est pas reproduit invariable, pendant la longue série d'années qui sépare le silurien du dévonian supérieur. Du reste, sur la tige de la même figure III, on distingue à la loupe des empreintes, soit arrondies, soit quadrilobées, très semblables à celles que l'on rencontre sur les branches de l'*Asterocalamites* (voir notamment la branche inférieure de droite). En tous cas, la présence sur les mêmes échantillons, de fructifications entièrement semblables à celles de l'*Asterocalamites*, et de feuilles présentant une ressemblance surprenante avec celles de la même plante, me semble un fait qui mérite d'être noté.

L'*Asterocalamites* semble avoir été, par excellence, la plante assimilatrice de la silice, qui existait en solution dans les eaux de l'époque primaire ; je répéterai encore que la masse de nos *Psammites*, au moins des couches à plantes fossiles, est formée par une accumulation incroyable de fructifications semblables à celles qui sont décrites dans ce travail. J'ai du

(1) *Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaft*, Band I, XXXIV, erste Abtheilung, 1881.

(2) *Ibid.*, pp. 356 et 27 du tiré à part.

reste l'intention de poursuivre mes recherches dans cette direction, et j'émets le vœu que des confrères en phytopaléontologie apportent aussi leur contribution à une étude qui peut fournir des résultats sans nul doute importants.

Lepidodendron nothum (Unger)

(fig. 76 et 77, pl. X)

Une seule petite empreinte et quelques *Lepidophyllites* signalent la présence d'un *Lepidodendron* dans notre dévonien supérieur. Cette empreinte, cependant très nette, est reproduite par la figure 76. Elle se trouve dans une roche plus compacte que la plupart de nos autres empreintes, et provenait probablement d'une couche un peu inférieure. Ce *Lepidodendron* possède une certaine ressemblance avec le *L. karakulense* figuré par SCHMALHAUSEN ; toutefois ce dernier possède des cordons ondulés, séparant les cicatrices foliaires que je ne remarque pas sur notre empreinte. Si le *L. nothum*, figuré par UNGER ⁽²⁾, avait atteint la taille de celui dont nous donnons la photographie en grandeur naturelle, je crois qu'il ne différerait pas notablement de notre *Lepidodendron*. Pour cette raison et parce qu'il est inutile d'encombrer la nomenclature de noms nouveaux, lorsqu'il s'agit de fossiles incomplets, j'ai adopté le nom de *L. nothum*.

Enfin, un certain nombre de *Lepidophylles* (fig. 77) sont les seuls indices de fructifications de *Lepidodendron*, rencontrés dans nos Psammites.

(¹) *Loco citato*.

(²) RICHTER und UNGER. Beiträge zur Paläontologie des Thüringerwaldes. *Denkschriften der Mathem. Naturwiss. Class. der K. Akademie der Wissenschaften*, Band XI. Vienne, 1856.

EXPLICATION DES FIGURES

Sauf indication contraire, les échantillons figurés proviennent du Dévonien supérieur d'Esneux. (A l'exception des figures 1, 10, 11, 12, 22, 23, 25bis, 31, 35, 49, 77, toutes les figures sont des photographies de M. Louis Julin, chef des travaux de l'Institut de zoologie de l'Université de Liège).

FIG. 1-10 : *Sphenopteris Condrusorum* : (Gilk.)

Fig. 1 : Fronde stérile du *S. Condrusorum*, photographie d'un dessin déjà ancien, mais très exact. — A la longue, les empreintes pâlisent, jusqu'à prendre à peu près la couleur de la roche, tout en restant, du reste, parfaitement distinctes.

Fig. 2 : Fragment d'un rachis assez fort du *S. Condrusorum*. — Le corps vasculaire est très développé ; les pennes sont rigoureusement alternes. En *a*, fructification de l'Asterocalamite. La fructification inférieure est très développée (comme dans notre fig. 48), mais ne montre pas les détails intérieurs des grands lobes.

Fig. 3-10 : Frondes stériles, montrant surtout l'alternance rigoureuse des ramifications et des pinnules. — Dans la fig. 8, à gauche, vers le haut, se trouvent quelques pinnules, munies d'un limbe, dans le milieu duquel on distingue, à la loupe, la nervure. En regard de la flèche, se trouve une pinnule de *S. flaccida*. Dans la fig. 7, au milieu, on voit deux pédicelles fructifères, à ramification sympodique, dont l'un porte encore quelques fructifications assez indistinctes. En *a*, fructification d'Asterocalamites, qui commence une série continuant vers le bas, un peu au-dessous de la première, le long du rachis du *S. Condrusorum*.

FIG. 11-21 : Frondes fertiles du *Sphenopteris Condrusorum*. — La fig. 11, d'après un dessin, représente l'aspect des fructifications en général. Le pédicelle se divise une ou deux fois par dichotomie ; puis, les divisions ultérieures semblent toutes rejetées du même côté, pour redevenir entièrement dichotomiques dans les ramifications qui conduisent aux sporanges. Les fig. 17 et 17bis représentent une très grande fronde fructifère. La photographie, bien que très bien réussie, n'a pu reproduire avec une égale netteté tous les groupes de fructifications, à cause de la différence d'éclairage des différents endroits. Pour cette raison, nous avons joint la photographie d'un dessin très exact de la même empreinte. On verra à la base du dessin un pédicelle fructifère, désarticulé et rejeté en travers du rachis. Sur la photographie, la cassure est restée dans l'ombre, tandis que la partie supérieure du pédicelle, fortement éclairée est peu délimitée.

FIG. 22 et 23 : *Sphenopteris Schimperiana* (Goepp.)

FIG. 24-28 : *Triphyllopteris elegans* (Schimp.) — Les fig. 24 et 25 d'après des échantillons du Musée Royal de Bruxelles. La fig. 25bis est réduite aux seules nervures.

FIG. 29-34 : *Sphenopteris flaccida* (Crép.) — La fig. 33 représente un rhizome portant une touffe serrée de radicelles à la cassure de l'empreinte. D'autres poils radicaux sortent également de la partie inférieure du rhizome.

FIG. 35 : Empreinte problématique, à ramifications filiformes, sphenopteroidiques, portant à leur extrémité de petits organes arrondis, caduques, qui semblent montrer une division intérieure (rattaché avec beaucoup de doute au *S. flaccida*).

FIG. 36-38 : *Archaeopteris Roemeriana* (Goepp.) — Jeunes frondes que l'on peut voir en partie enroulées en crosses, sur la fig. 37. La fig. 38, d'après un échantillon du Musée Royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, montre une série de jeunes frondes sortant d'un rhizome (?) très allongé et qui semble peu épais, eu égard aux appendices qu'il devra porter.

FIG. 39-43 : Frondes stériles développées de l'*Archaeopteris Roemeriana*. — La fig. 41 montre une partie d'une fronde aussi développée que celles de l'*A. hibernica*. La fig. 42 représente une fronde qui semble avoir subi un arrêt de développement ; elle est cependant complète, possède plusieurs pinnules sur le rachis et montre très nettement, à la base, les stipules signalés par Kidston.

FIG. 40 : Elle ne représente guère que la moitié d'une grande empreinte. L'angle inférieur droit de cette figure (en *a*) est coupé par un petit rameau d'*Asterocalamites*, muni de feuilles dichotomiques. Sur le rameau se voient, surtout à la loupe, deux empreintes quadrilobées de fructifications. Tout l'échantillon, du reste, est recouvert par des fructifications, qui, à certains endroits, font bomber les pinnules de l'*Archaeopteris*.

FIG. 44 et 45 : Frondes fructifiées de l'*A. Roemeriana*. — La fig. 44, photographie d'un échantillon du Musée de Bruxelles, montre bien surtout les organes de fructification, semblables à ceux de l'*A. hibernica*.

FIG. 46-71 : *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) — Les fig. 46 et 47 représentent un échantillon, entièrement recouvert de fructifications et photographié sous deux incidences différentes de lumière. Dans la fig. 46, ce sont les fructifications de droite et de la base très éclairée qui sont les plus apparentes ; dans la fig. 47, ce sont celles de gauche. Dans cette dernière figure, vers la gauche, un peu au-dessus du milieu, se trouve un fragment de tige montrant les striations des faisceaux, auquel fait suite une rosace ayant plus d'un centimètre de diamètre (Voir également le coin inférieur tronqué, de gauche), et au-dessous, vers le milieu de la figure, un autre fragment de tige, montrant très nettement cinq ou six traces parallèles de faisceaux, et surmonté d'une fructification, dans laquelle se voit à la loupe une rosette à quatre lobes, dans chacun desquels se remarque déjà la division en plusieurs branches de l'élément vasculaire.

Les fig. 51 et 52 représentent des branches dichotomiques portant des fructifications d'*Asterocalamite* (voir le texte).

La fig. 48 est la réduction aux deux tiers environ d'une grande plaque rencontrée tout à fait superficiellement dans le gîte d'Esneux. Toute la roche est formée de fructifications, les unes en masses désagrégées, formant de grandes rosaces, qui se détachent sur le fond. A différents endroits, cette plaque est recouverte de petites lamelles blanches, transformation de la roche sous-jacente, en carbonate de chaux transparent. Portées sous le microscope, ces lamelles montrent l'aspect représenté par la fig. 71 (grossissement 350), que l'on peut comparer à la fig. 69. Ce sont des fructifications très jeunes, qui ont encore conservé la forme quadrilobée ; mais les lobes ont pris une forme plus ou moins cristalline.

Les fig. 57-71 représentent à un fort grossissement (700 à 800, à l'exception des fig. 57 et 71, grossies 350 fois), des états fort jeunes obtenus des points centraux, non pétrifiés dont j'ai parlé (voir le texte). La fig. 57 montre la division des trachées en quatre ramifications, dont l'une a donné naissance à quatre

branches se rendant aux rosettes fructifères ; la plus développée de ces dernières montre déjà la division en quatre de chacun des lobes ; on aperçoit aussi des rudiments de feuilles, à la base de deux des rosettes.

Les fig. 58 à 70 (grossissement 700 à 800) montrent différents états du développement de fructifications encore très jeunes. Dans la fig. 66, les quatre branches vasculaires se rendent à quatre lobes, déjà subdivisés chacun en quatre lobules. La fig. 67 reproduit des traînées très réfringentes que laissent parfois les fructifications les plus jeunes. Ces traînées ne montrent pas encore l'organisation des trachées. La fig. 68 représente deux stomates, qui ne semblent pas présenter les particularités des Equisétacées actuelles.

La fig. 69 représente l'état le plus jeune qu'il m'a été donné d'examiner. Le groupe paraît divisé en deux cellules dont les parois sont fort minces : le groupe de gauche est composé d'éléments plus petits, paraissant réunis par quatre à certains endroits. La fig. 70 représente un état semblable, mais déjà plus âgé ; l'hydrate de chloral a dissous le contenu des cellules, qui sont réduites aux membranes seules ; celles-ci montrent sur tout leur contour des granulations épaissies (de silice ?), à travers lesquelles se distingue la membrane cellulaire.

La fig. 71 est une vue microscopique d'une lamelle de calcite, enlevée de la surface de l'échantillon représenté par la fig. 48. Elle figure, plus ou moins métamorphosés, les états représentés par les fig. 69 et 70.

FIG. 72-75 : Les fig. 72 à 75, représentent différents aspects d'une fructification isolée d'Astérocalamite provenant peut-être du Revinien (voir le texte). Elle est entièrement transformée en quartz. La fig. 72 montre la base du fruit ; les fig. 73 à 75 sont trois vues latérales. Du centre de la fig. 72 représenté déjà par une série de petites rosettes très visibles à la loupe, s'écartent quatre groupes de fructifications, occupant toute la figure. Les fig. 73 à 75, montrent de nombreuses rosettes de différentes tailles.

Les fig. 53 à 56 (planches XII et XIII) représentent des fragments de troncs et de rameaux d'*Asterocalamites*. A différents endroits, aux articulations, se remarquent des cicatrices de fructifications. La lisière droite de la fig. 54 est constituée par un amas de fructifications.

FIG. 76 : *Lepidodendron Nothum* Ung. (?).

FIG. 77 : *Lepidophyllites*.

Fig. 1.

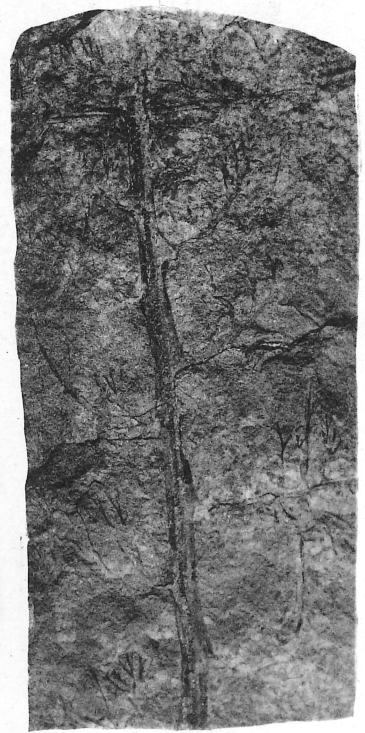
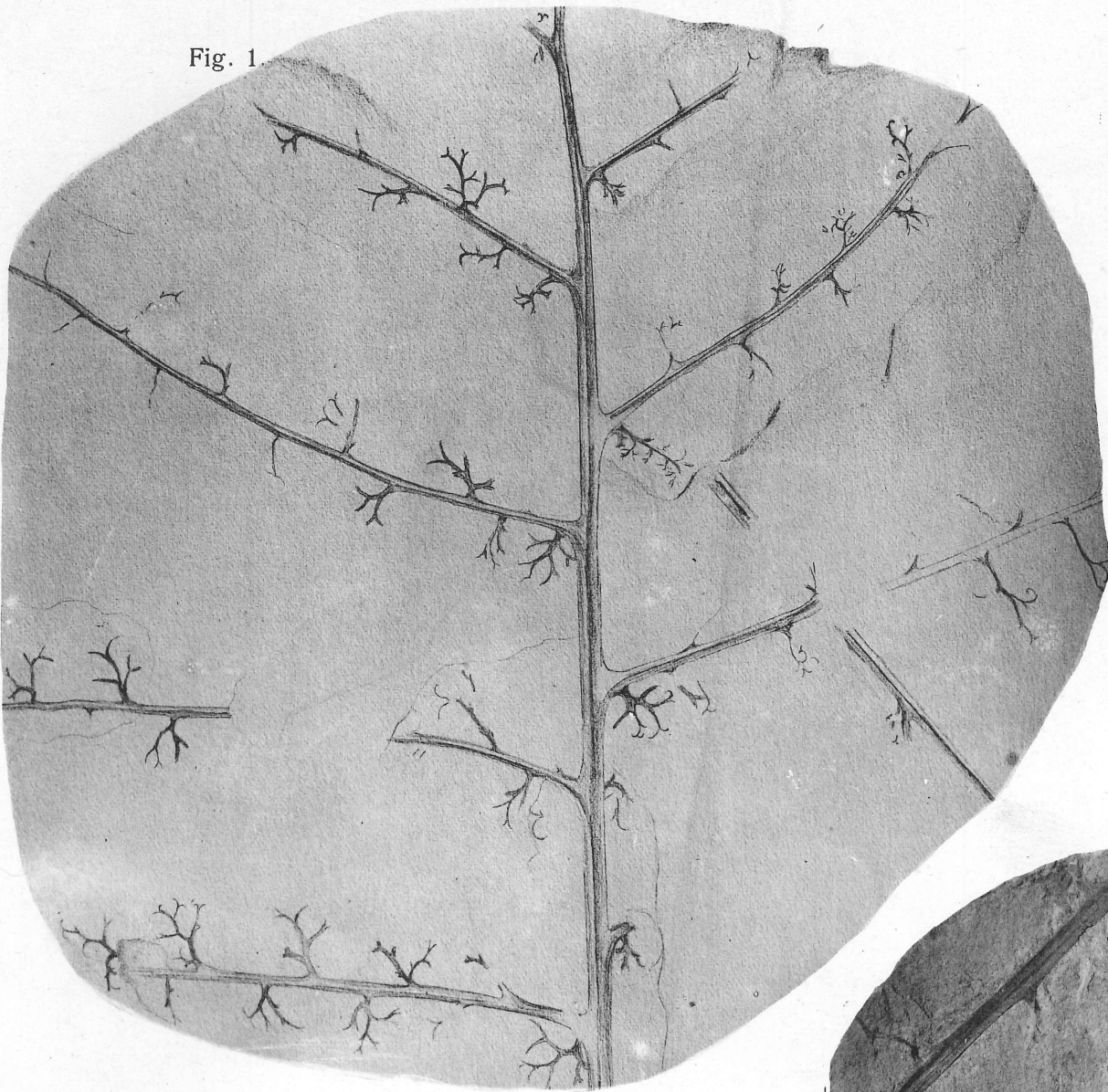


Fig. 4.

Fig. 3.

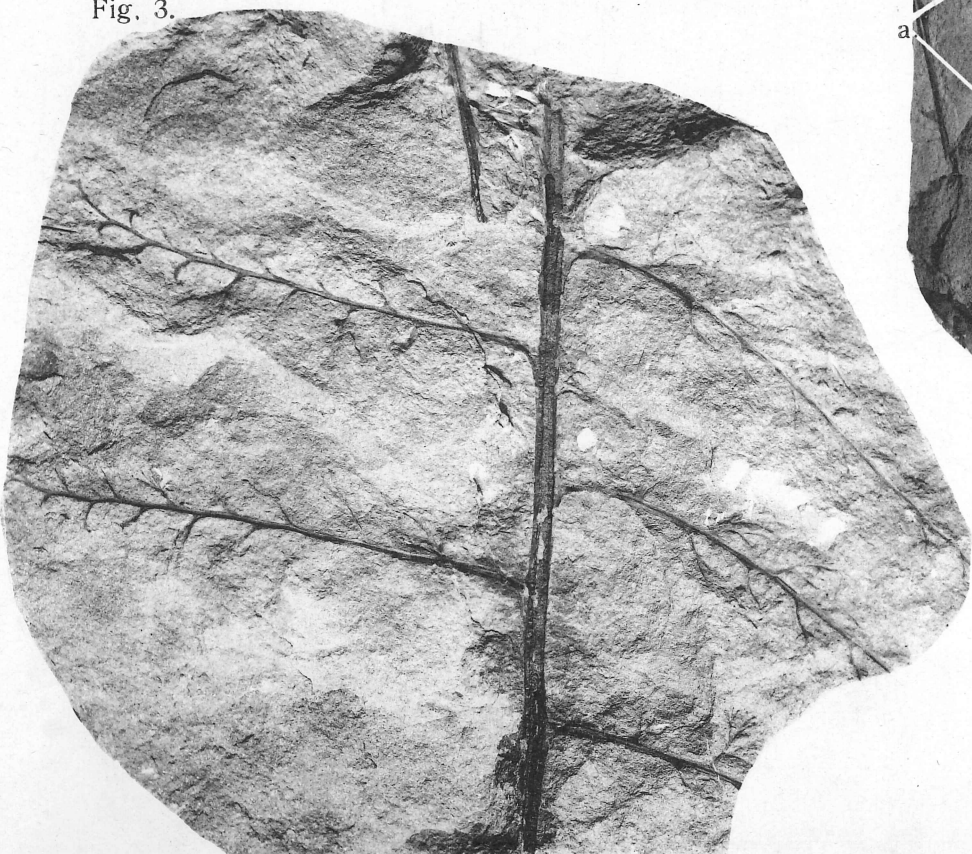


Fig. 2.



Fig. 8.



Fig. 5.

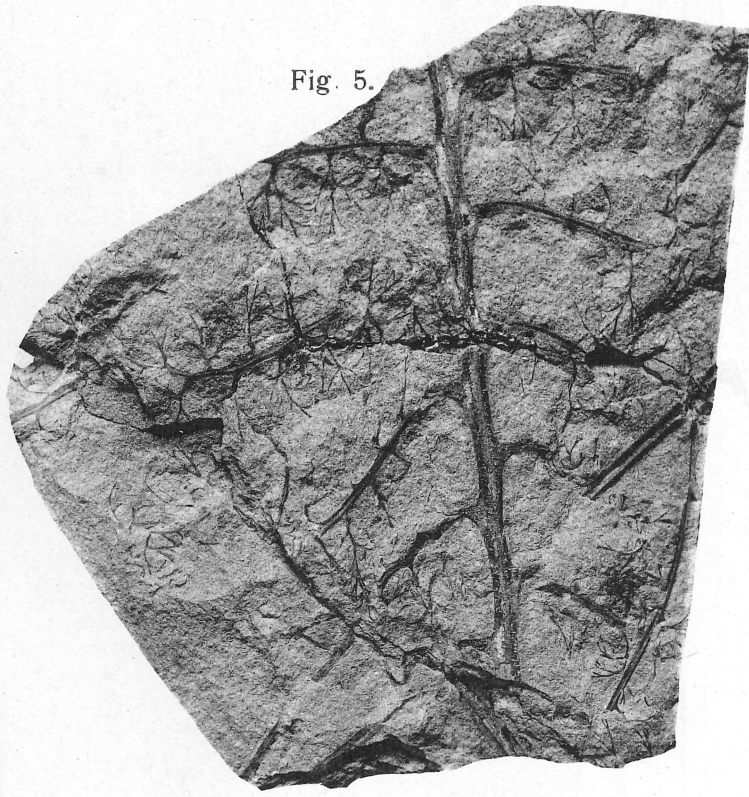
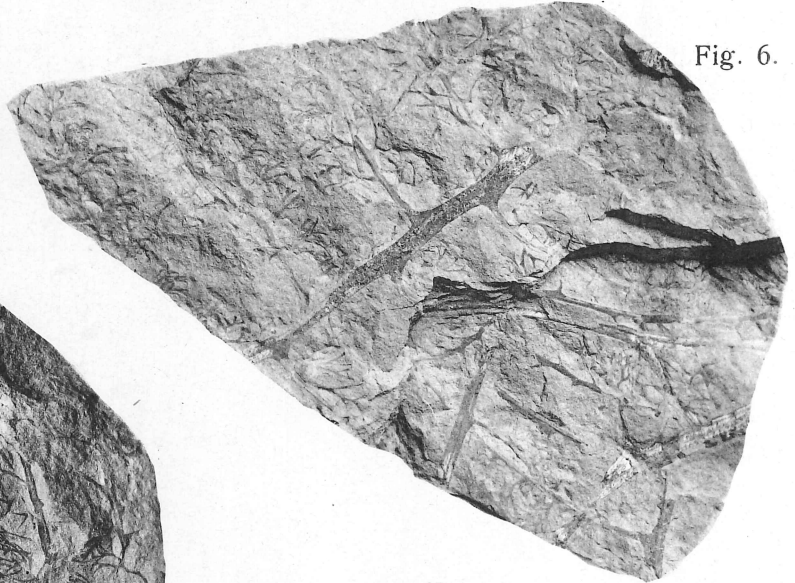


Fig. 6.



a.

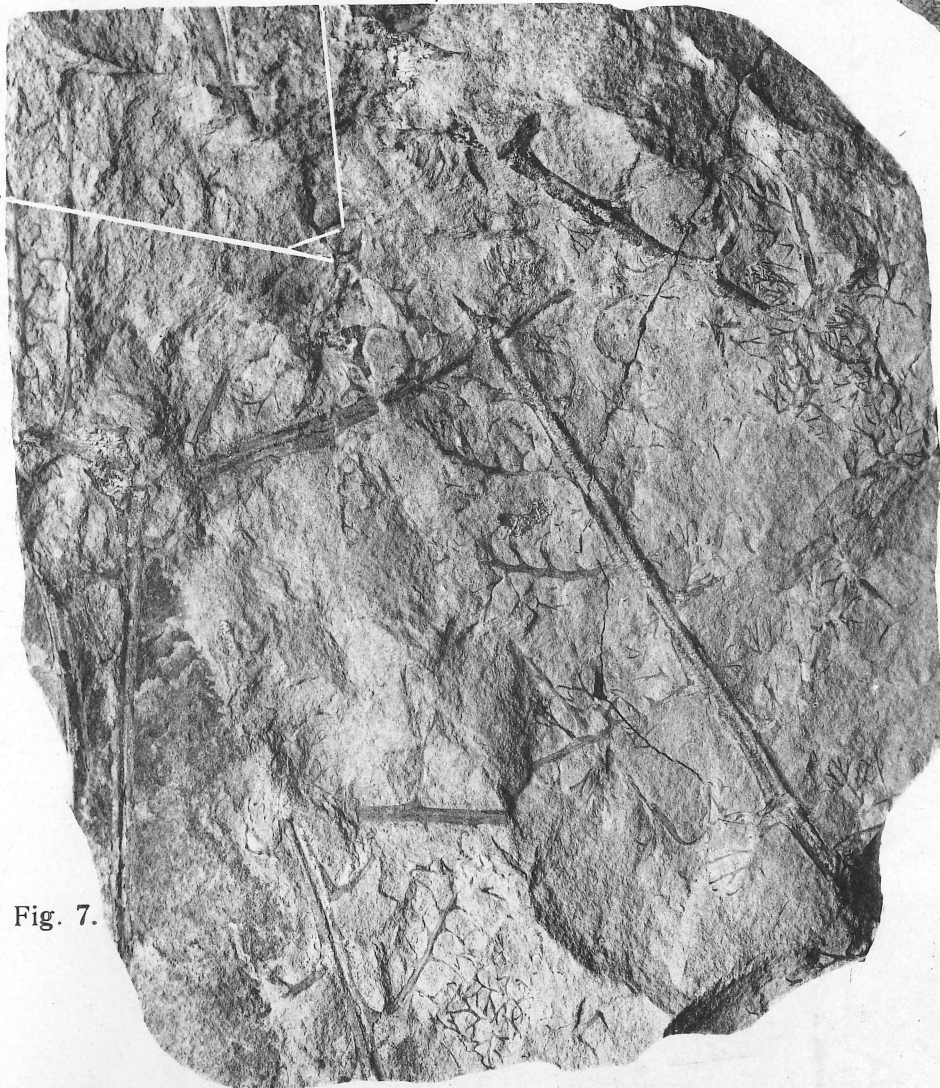


Fig. 7.

Fig. 10.

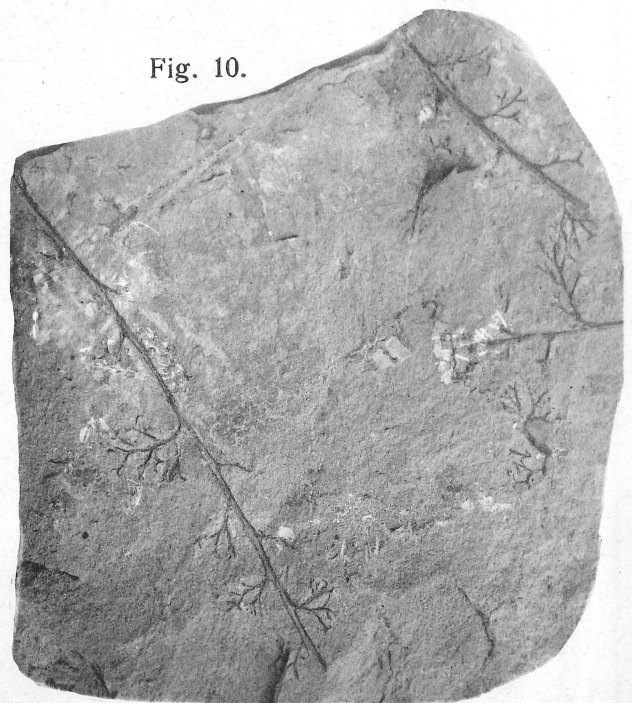




Fig. 9.



Fig. 13.



Fig. 12.

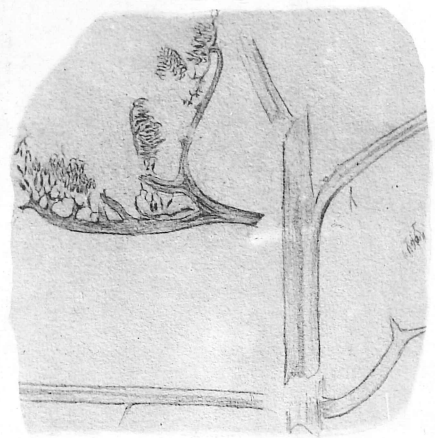
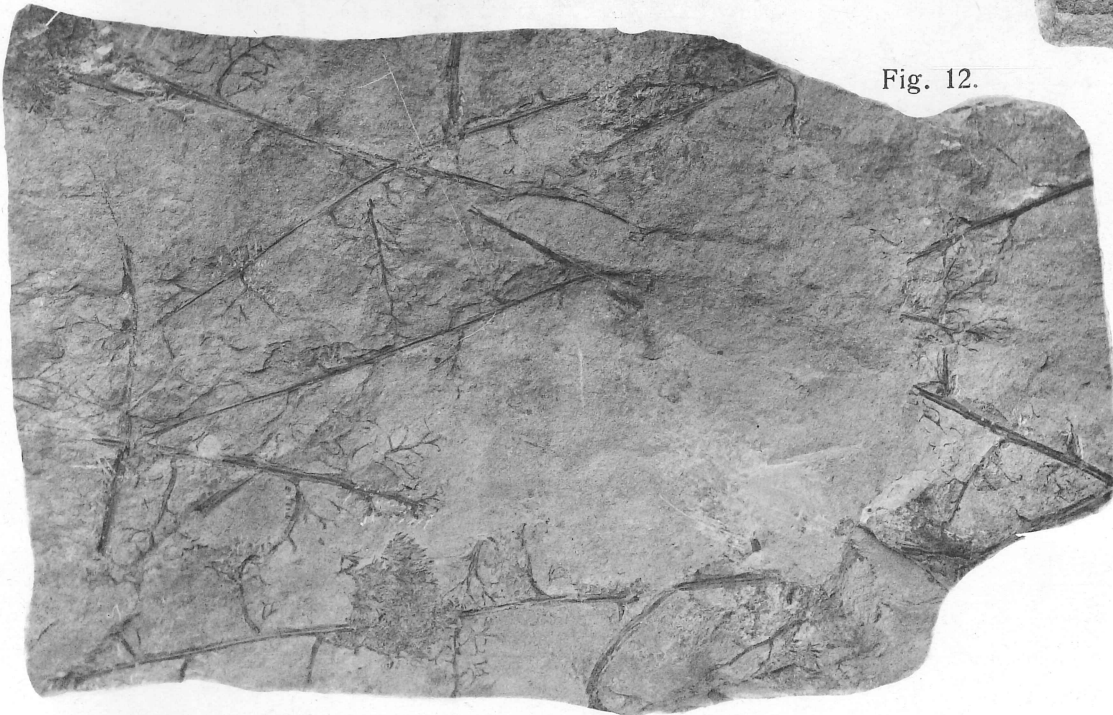


Fig. 11.



Fig. 21.

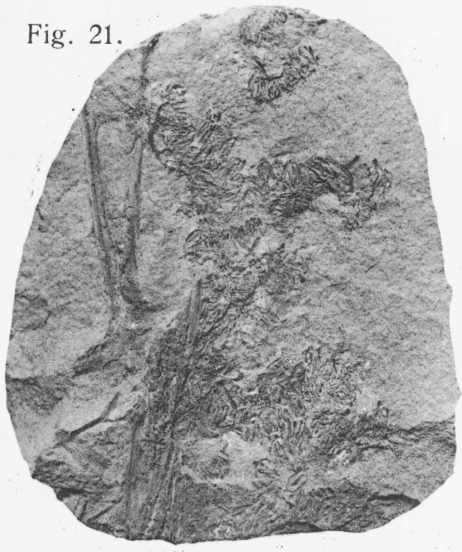


Fig. 14.

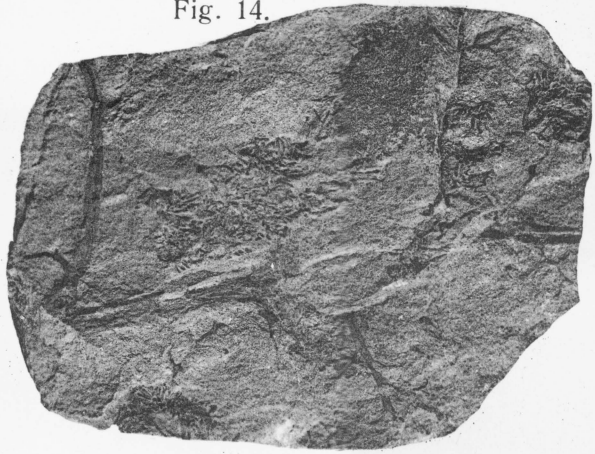


Fig. 19.



Fig. 18.

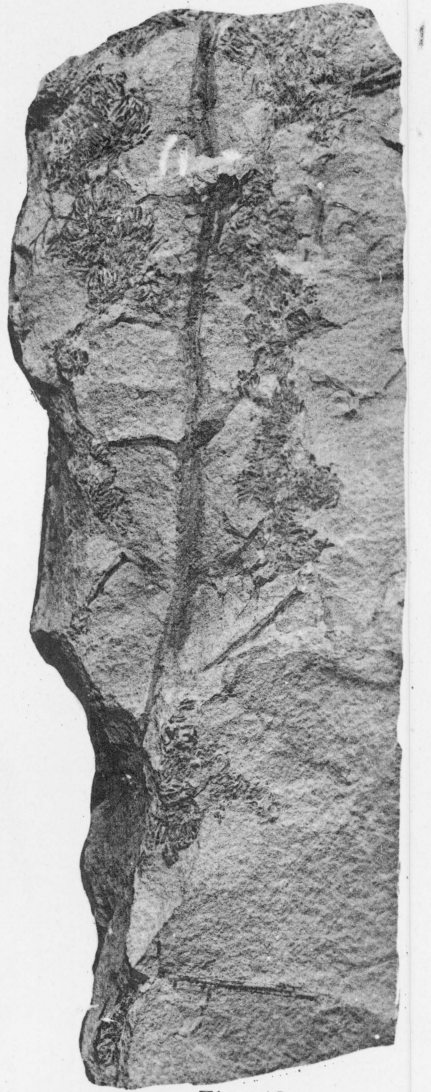


Fig. 23.



Fig. 15.



Fig. 22.



Fig. 20.

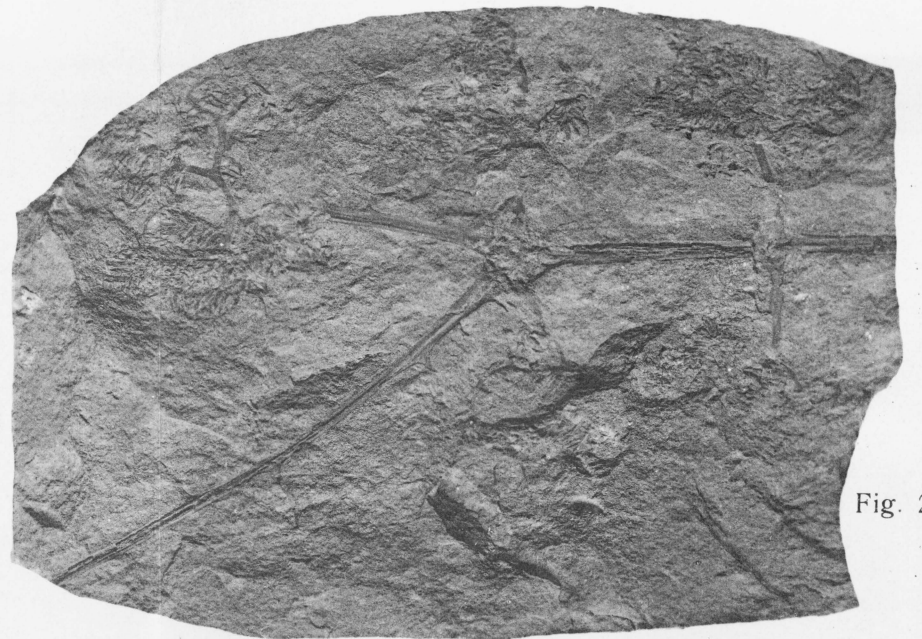


Fig. 17.

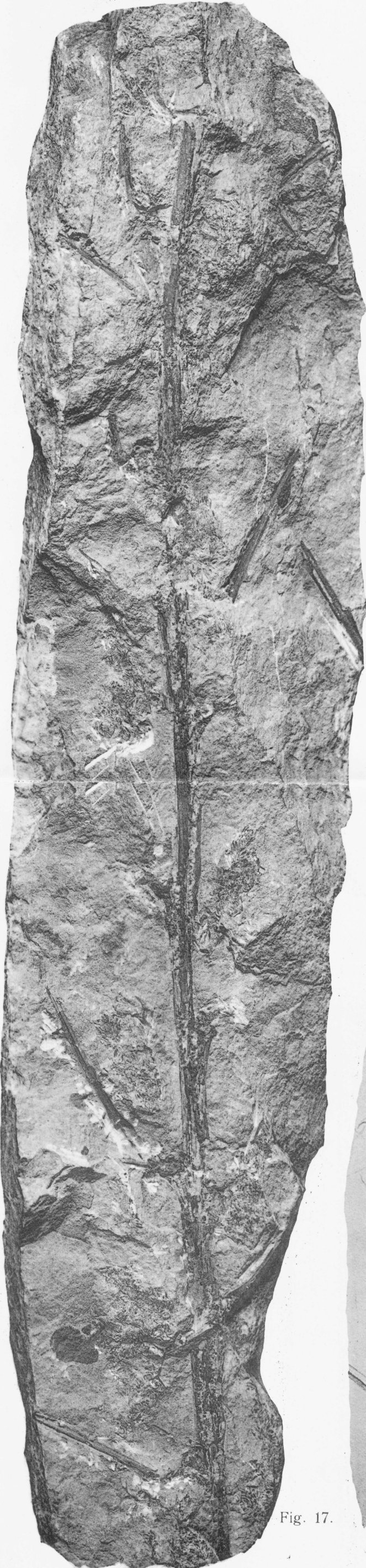


Fig. 17^{bis}.

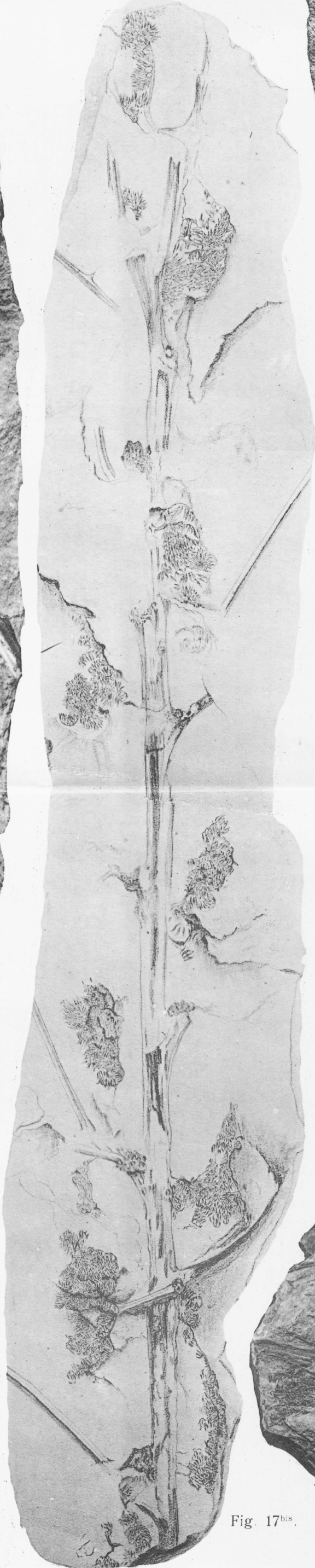
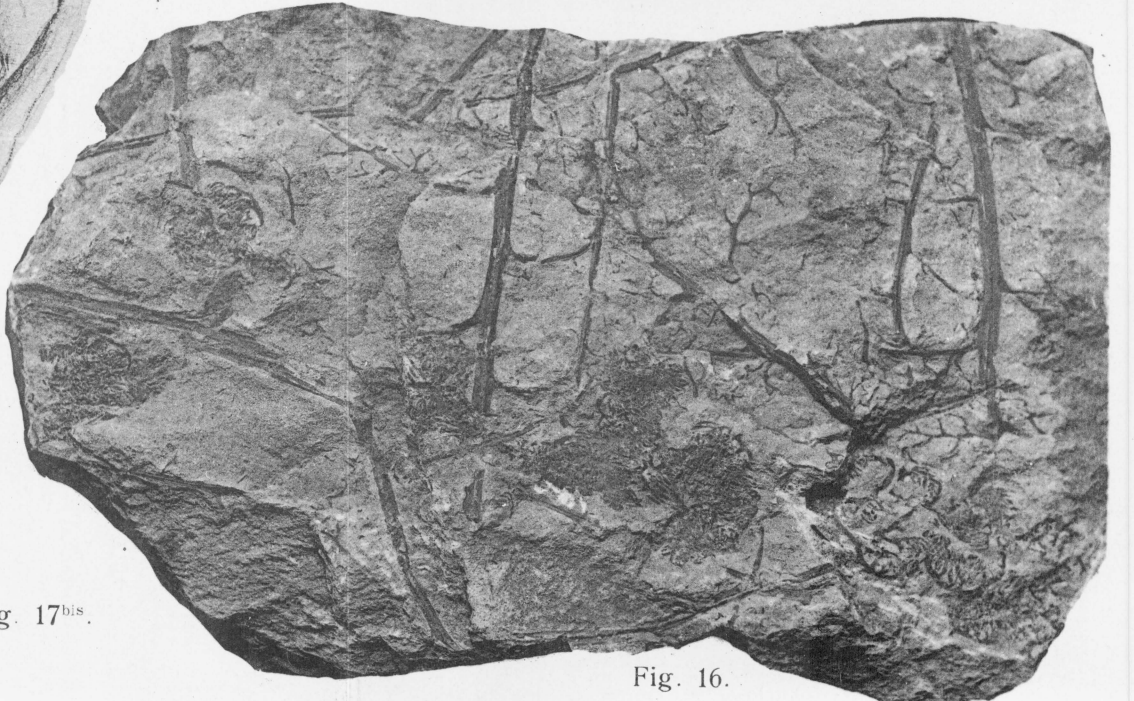


Fig. 16.





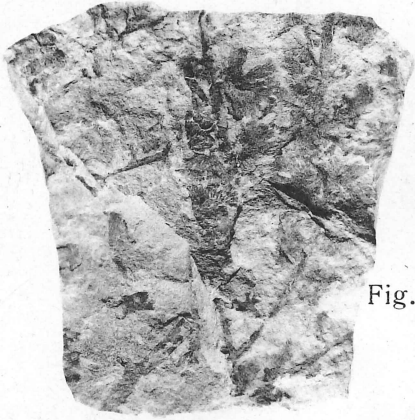


Fig. 24.

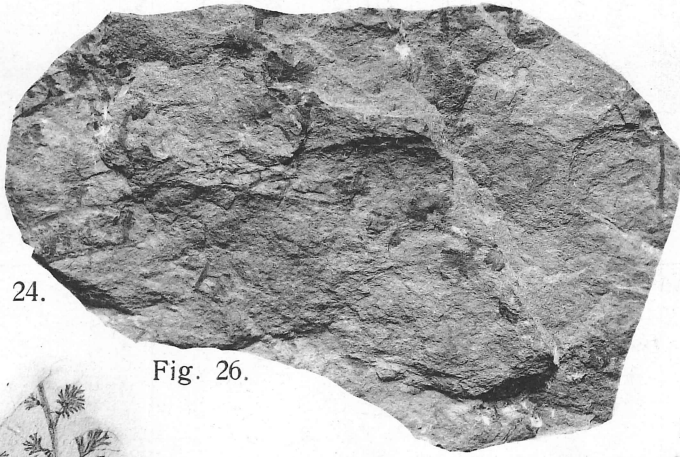


Fig. 26.

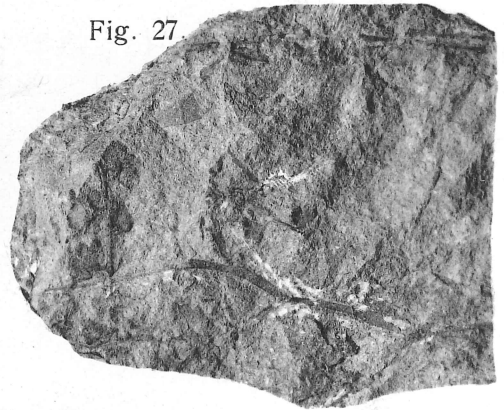


Fig. 27.

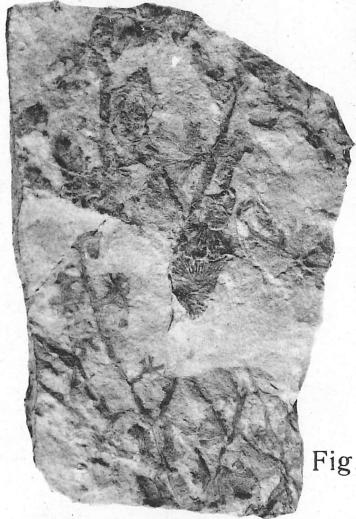


Fig. 25.



Fig. 25^{bis}.

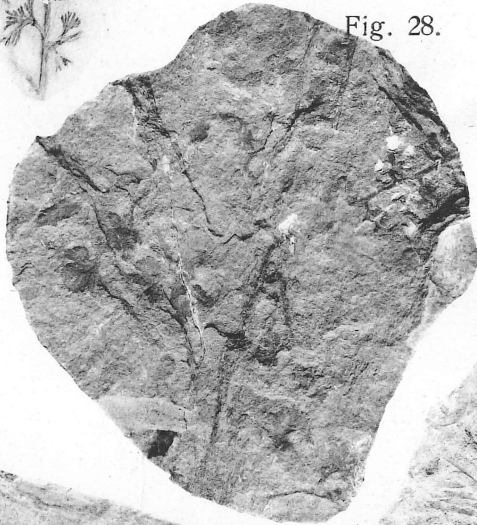


Fig. 28.

Fig. 29.

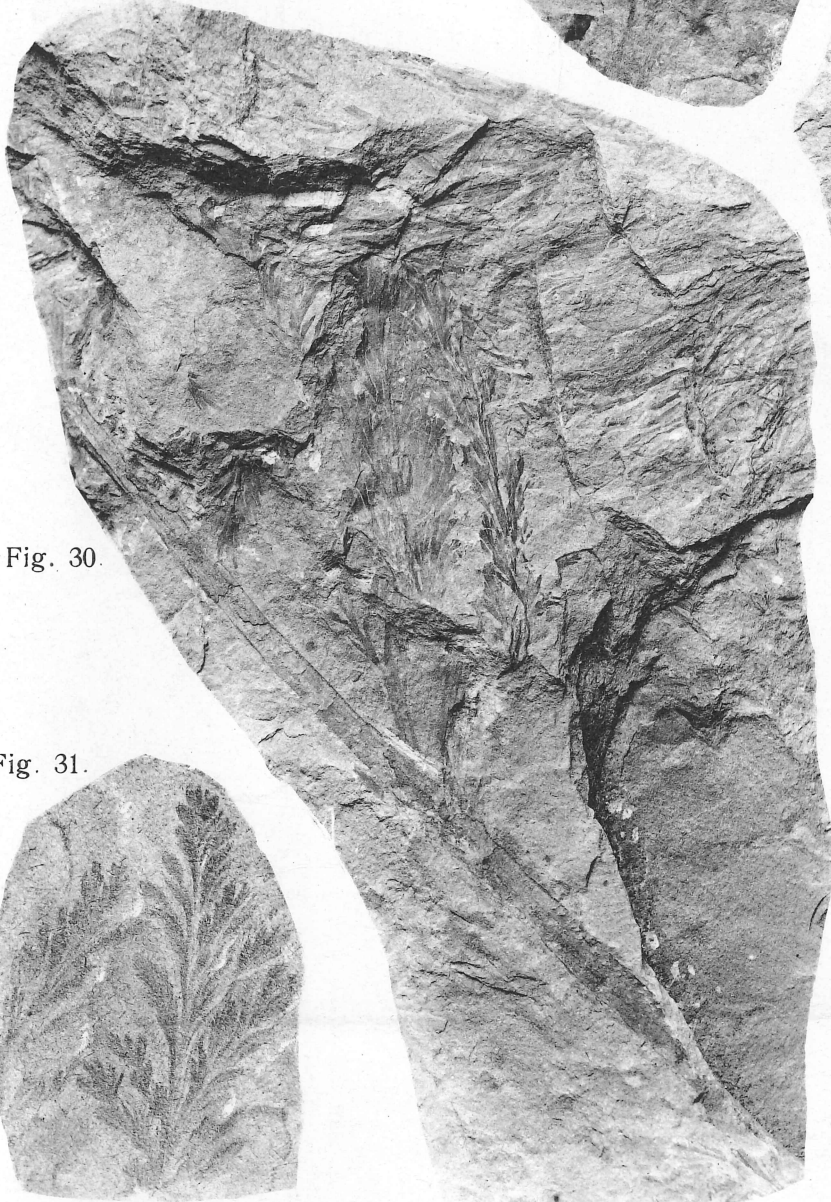


Fig. 30.

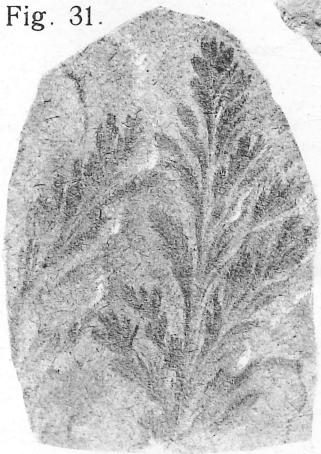


Fig. 31.





Fig. 35.

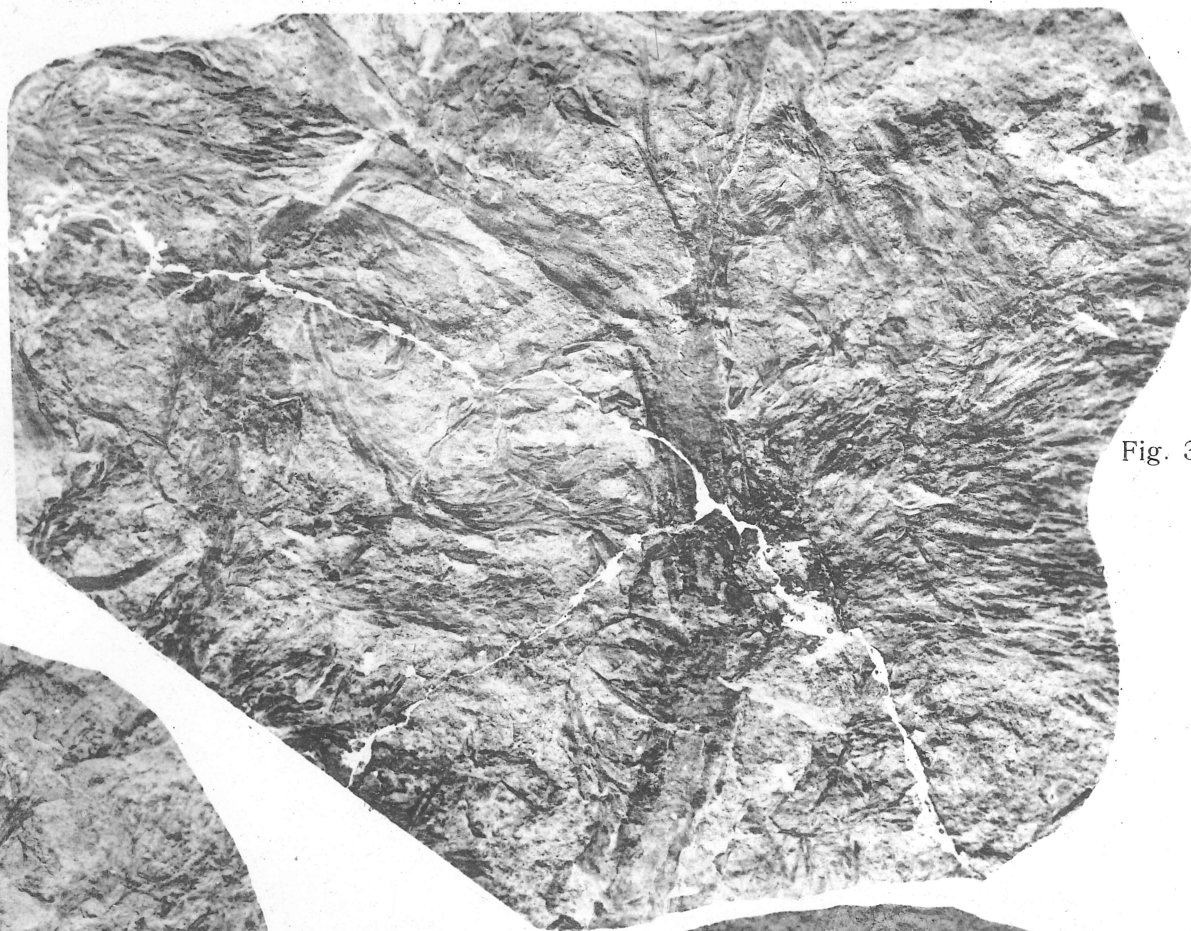


Fig. 33.

Fig. 32.



Fig. 34.



Fig. 42.



Fig. 37.

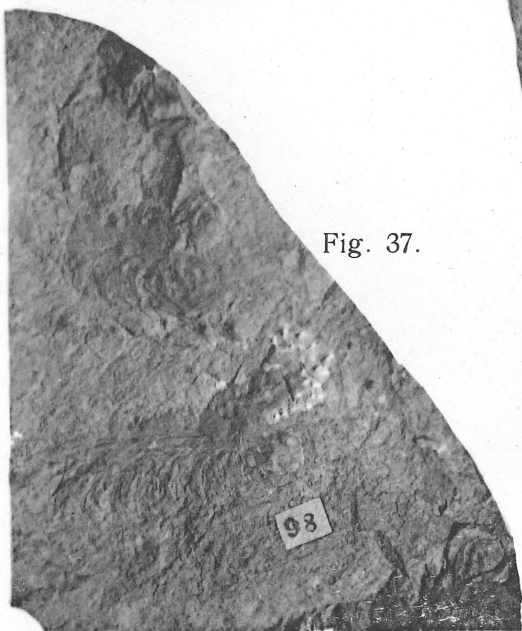


Fig. 36.

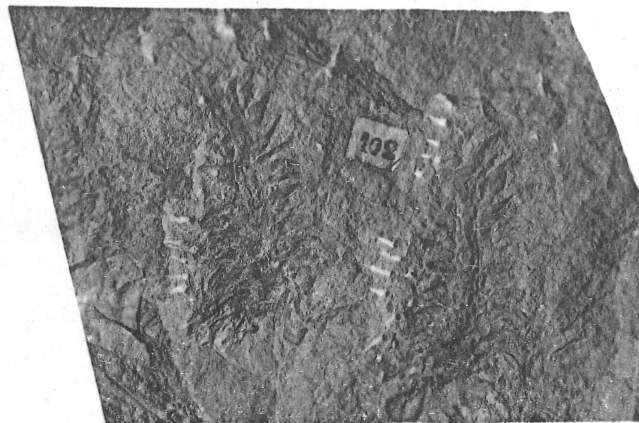




Fig. 38.



Fig. 40.



a.



Fig. 50.

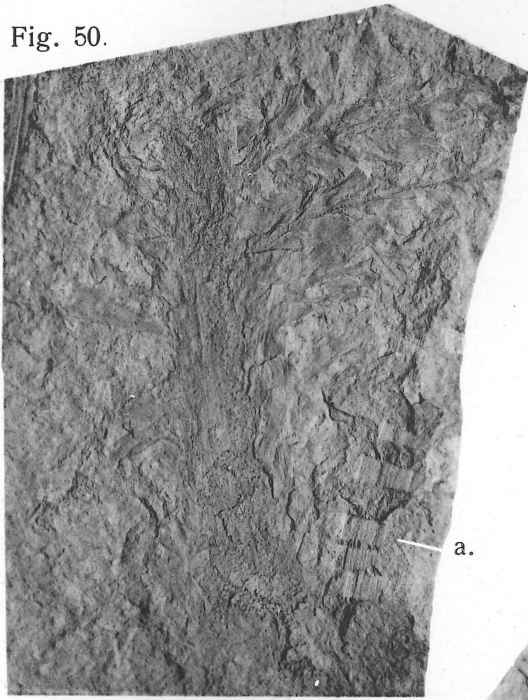


Fig. 41.

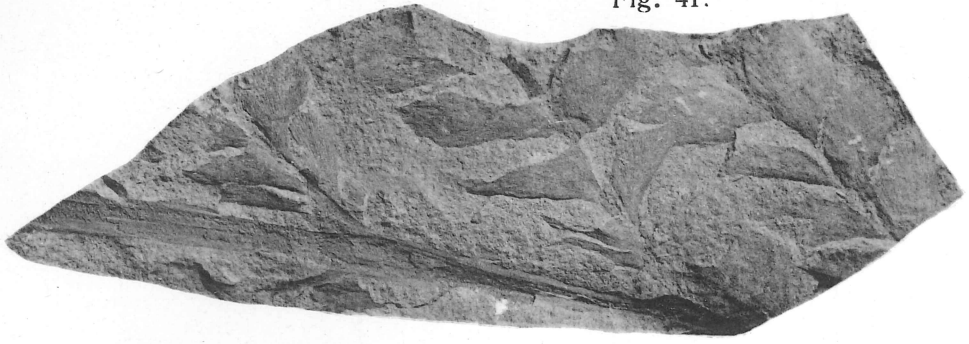


Fig. 39.

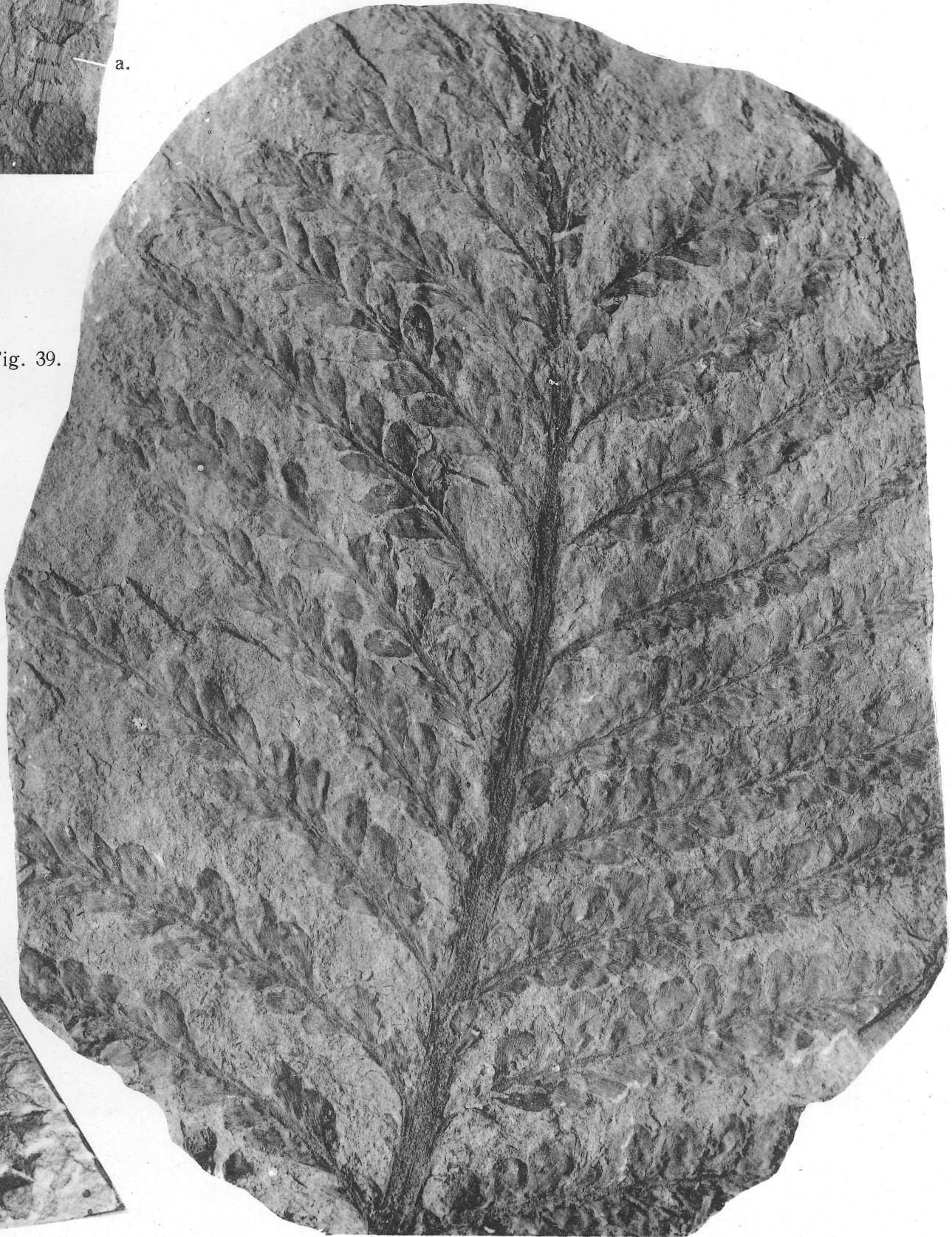


Fig. 45.





Fig. 44.

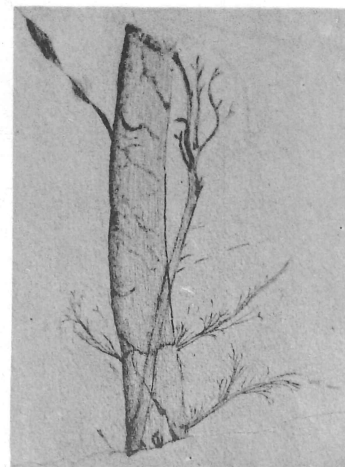
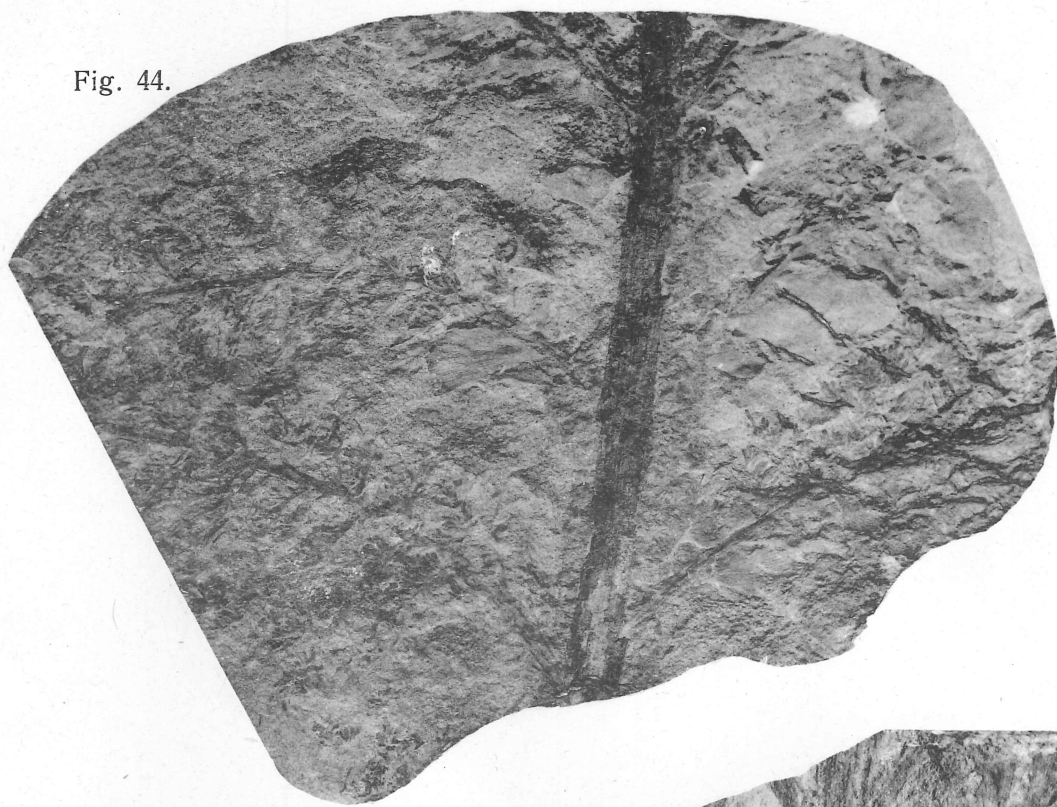


Fig. 49.

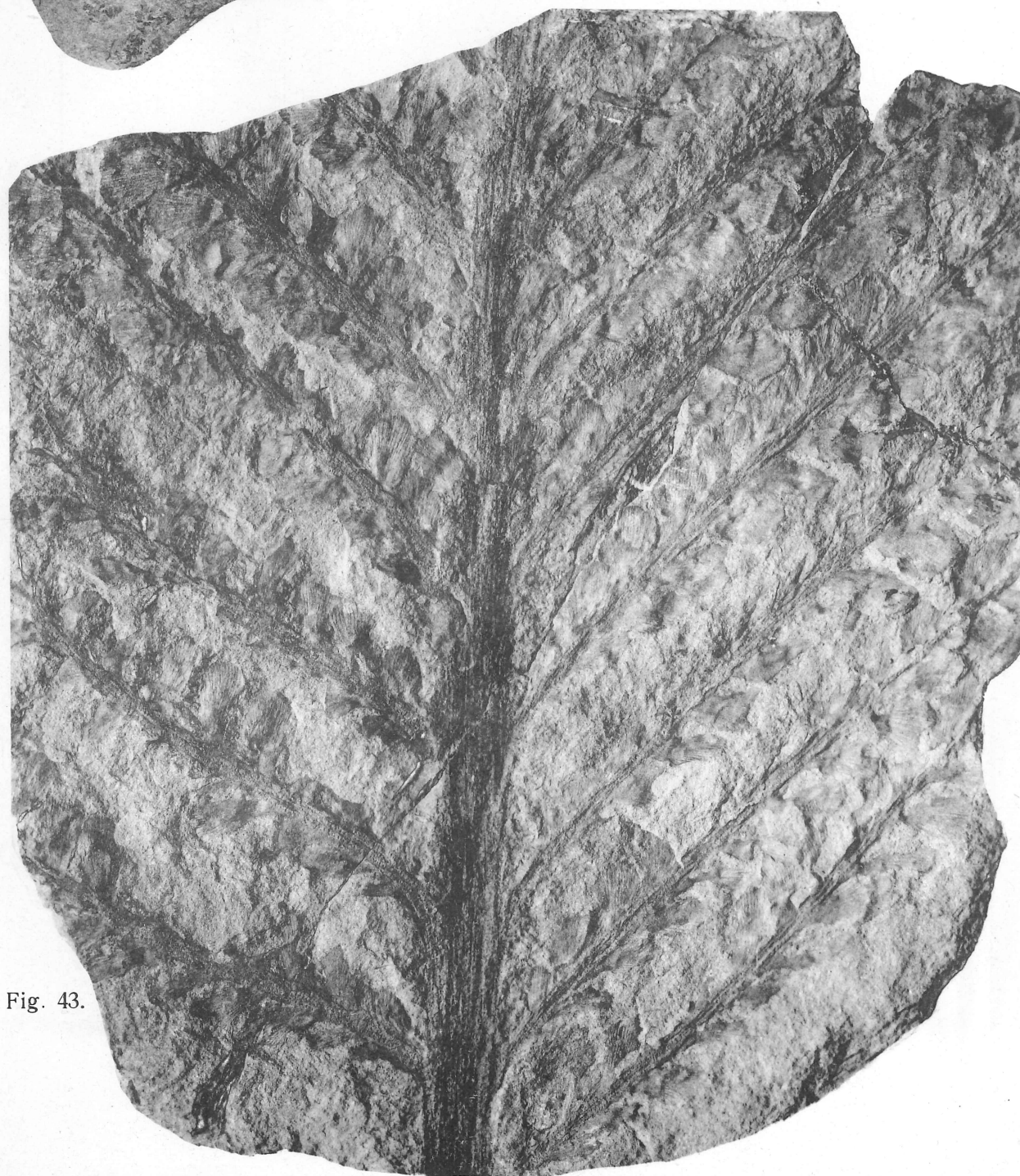


Fig. 43.



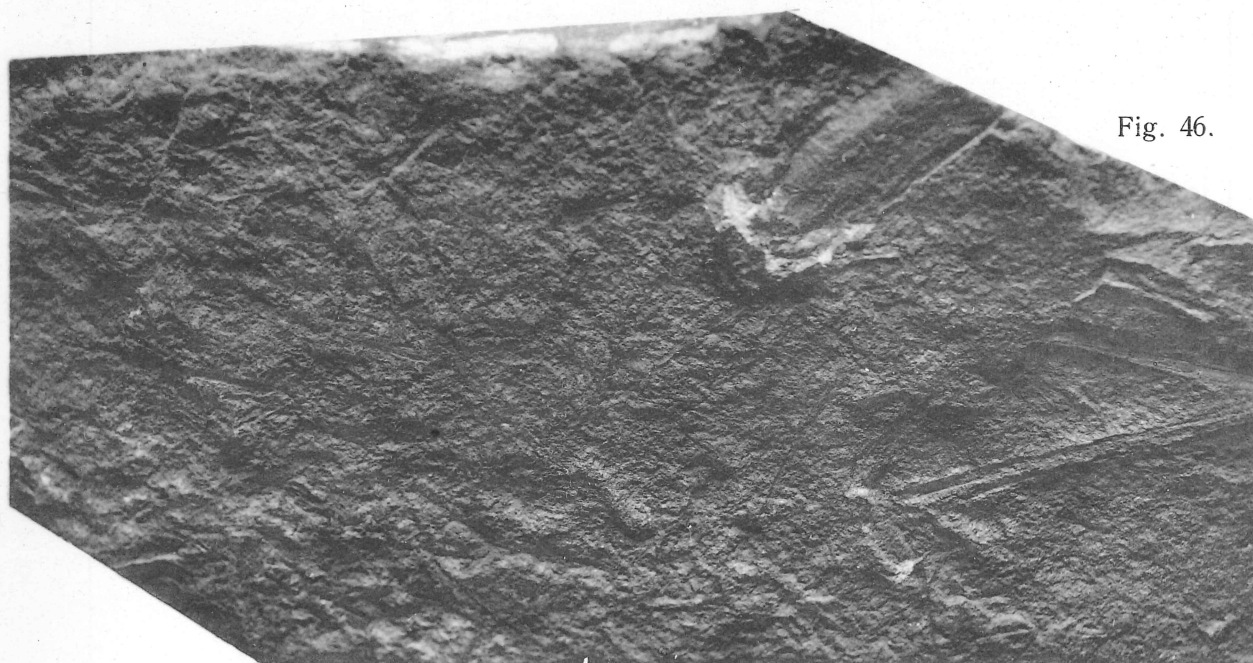


Fig. 46.

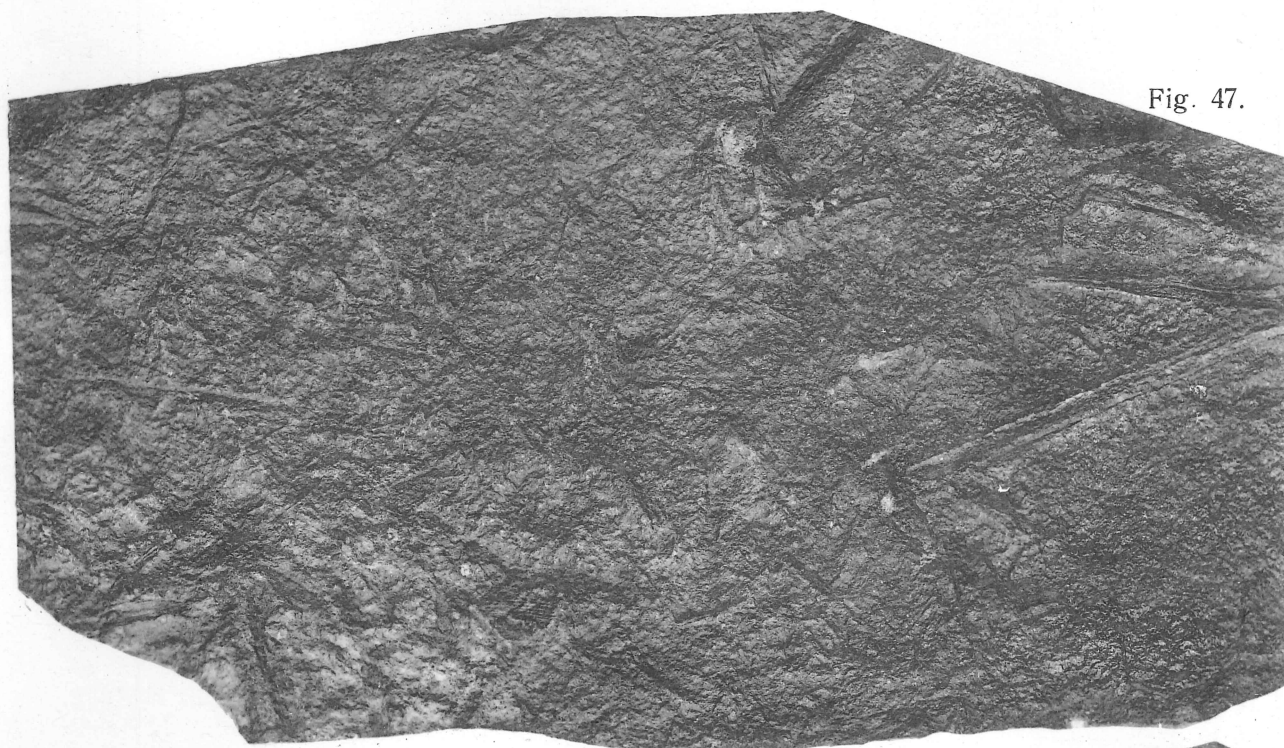


Fig. 47.

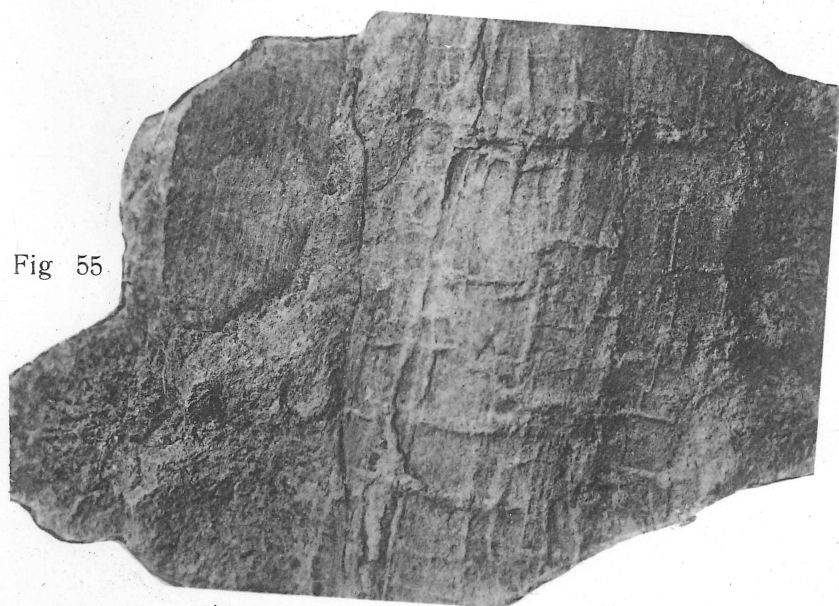


Fig 55.

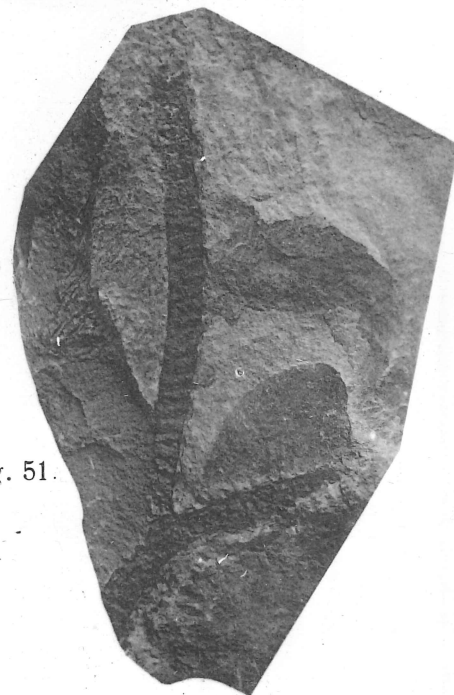


Fig. 51.



Fig. 53.

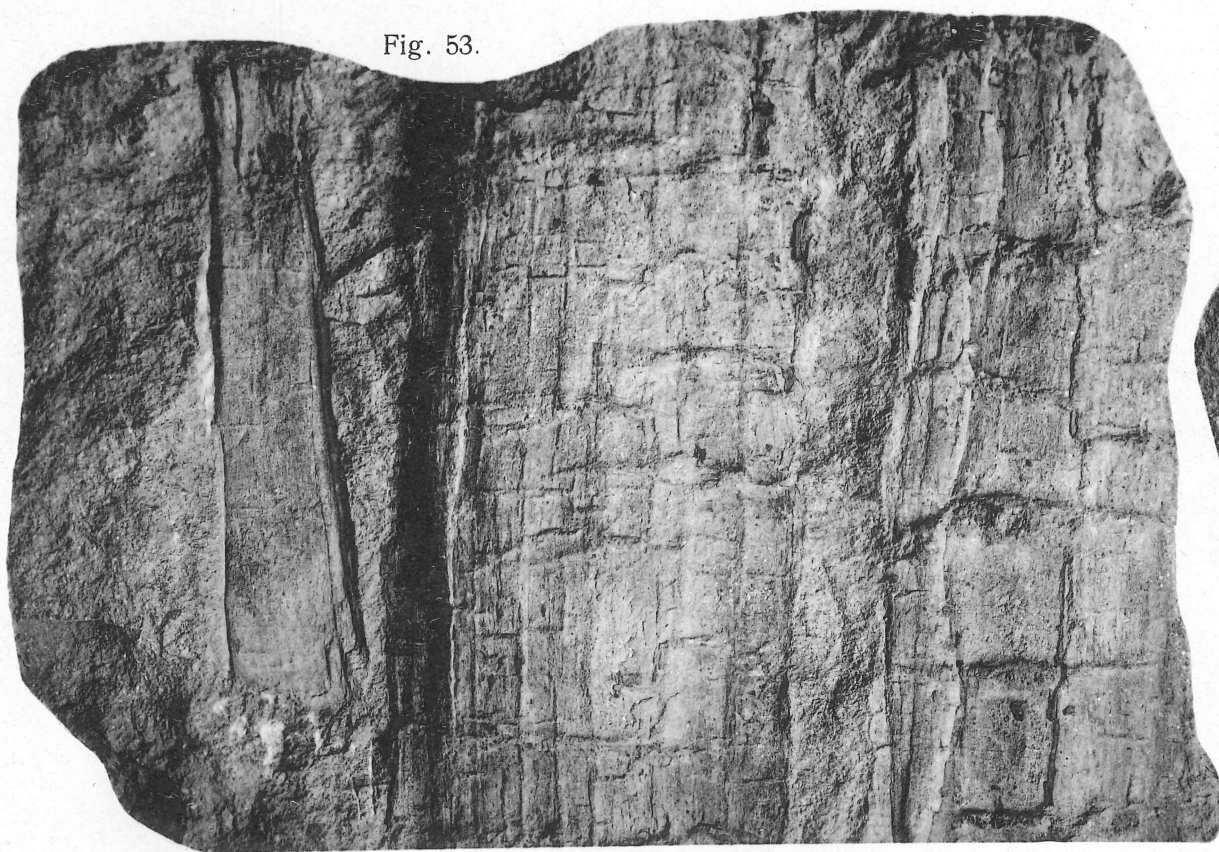


Fig. 56.



Fig. 48.





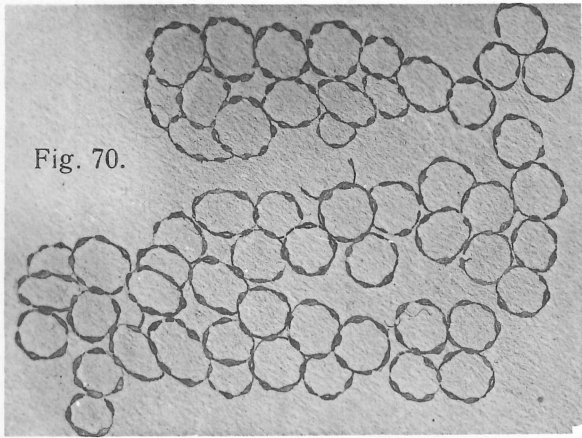


Fig. 70.



Fig. 68.



Fig. 61.

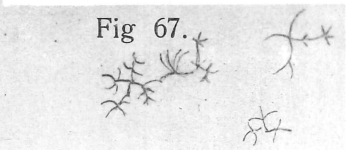


Fig. 67.

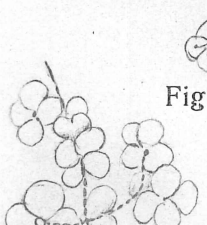


Fig. 59.

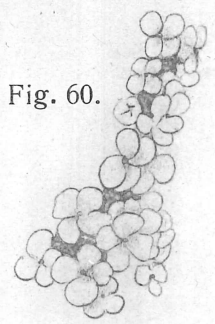


Fig. 60.

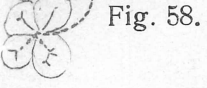


Fig. 58.

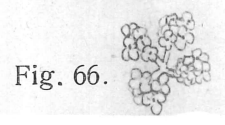


Fig. 66.

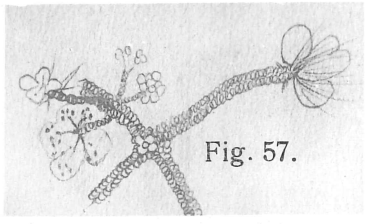


Fig. 57.



Fig. 52.



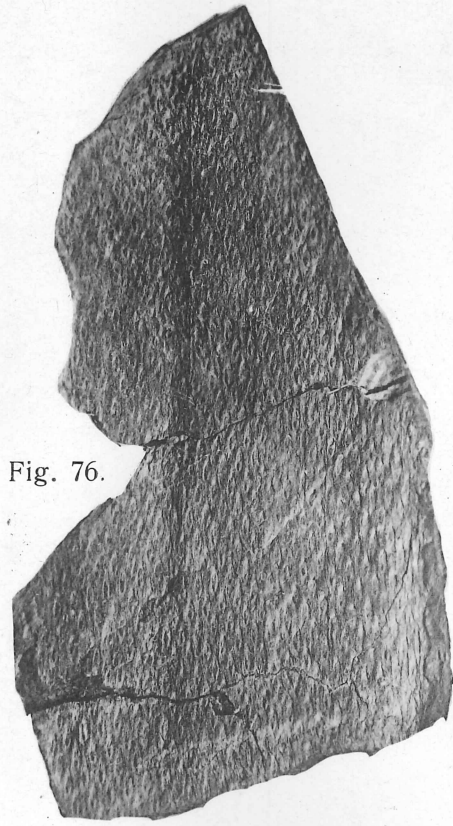


Fig. 76.

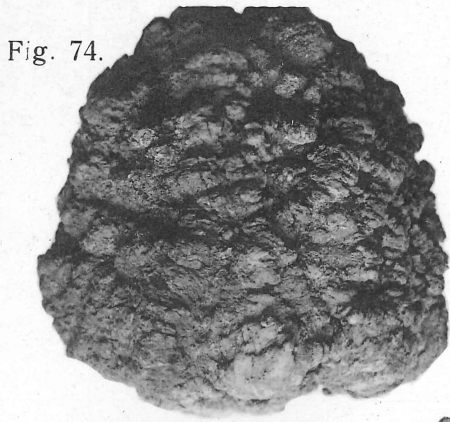


Fig. 74.

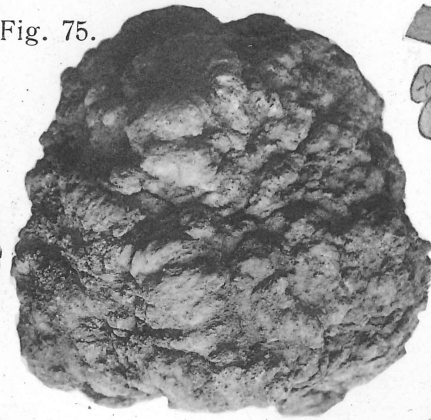


Fig. 75.

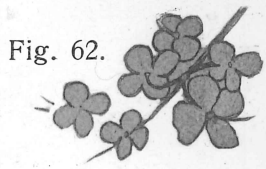


Fig. 62.

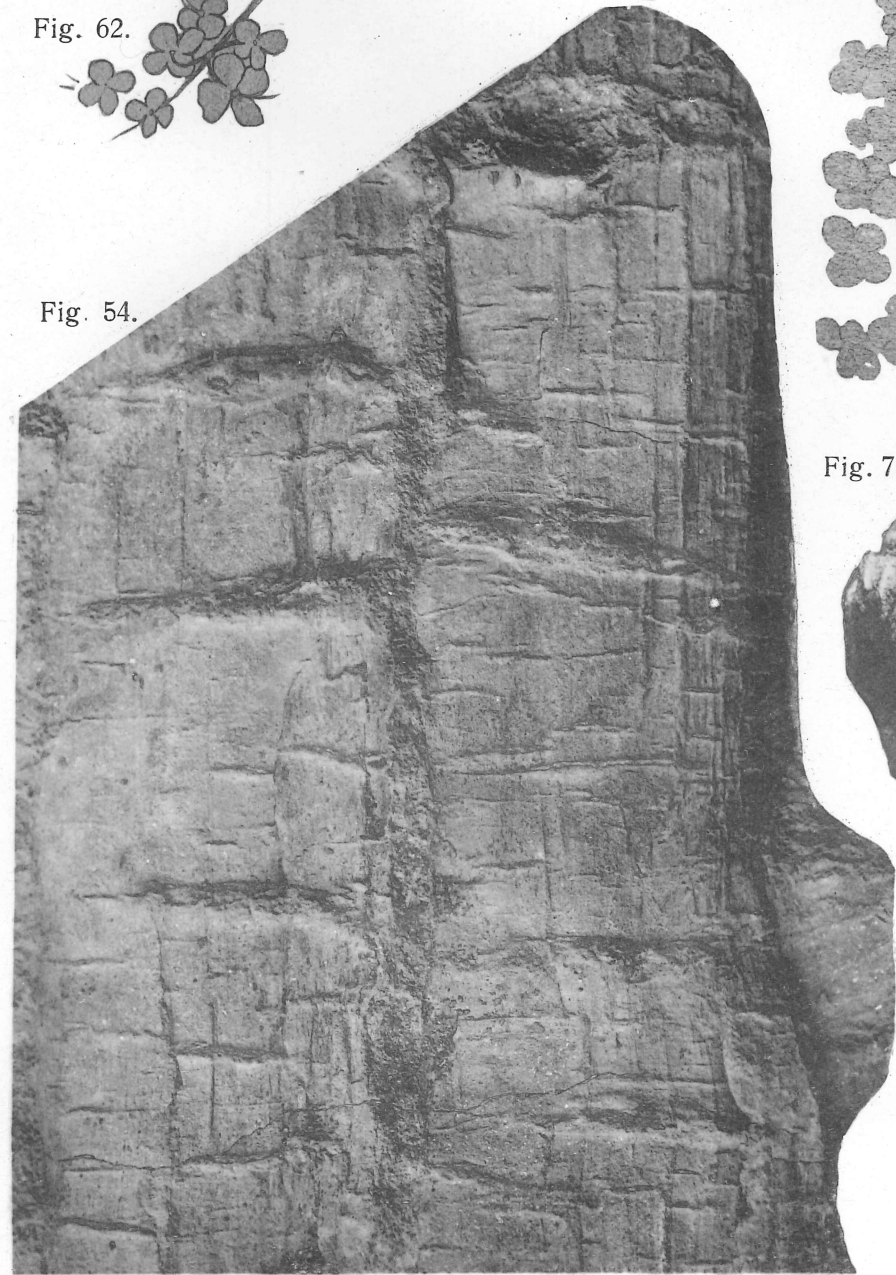


Fig. 54.

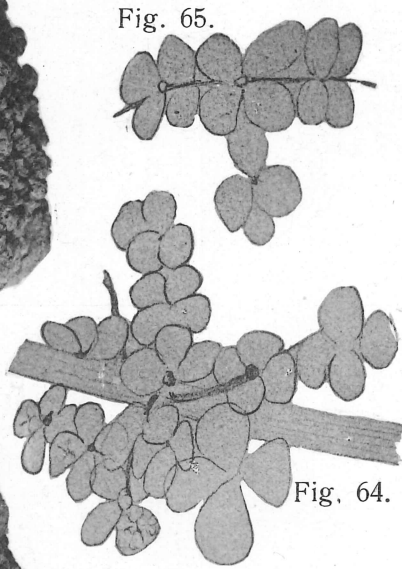


Fig. 64.

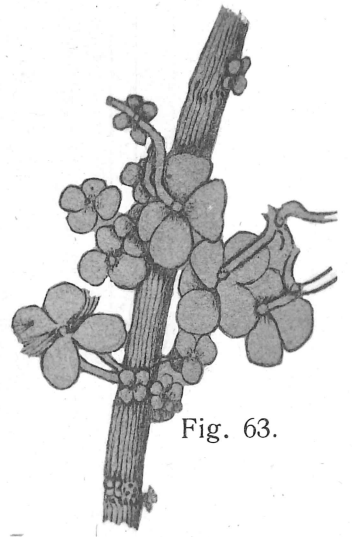


Fig. 63.

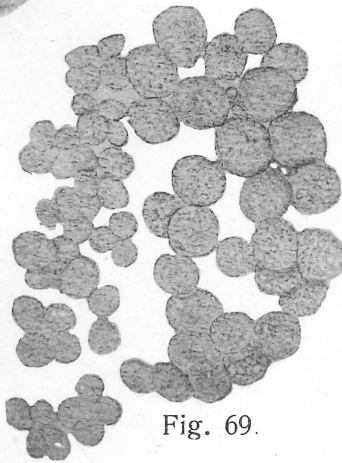


Fig. 69.

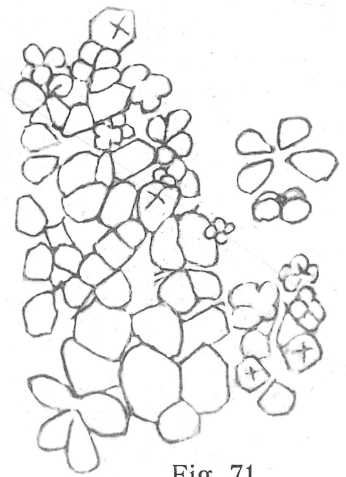


Fig. 71.

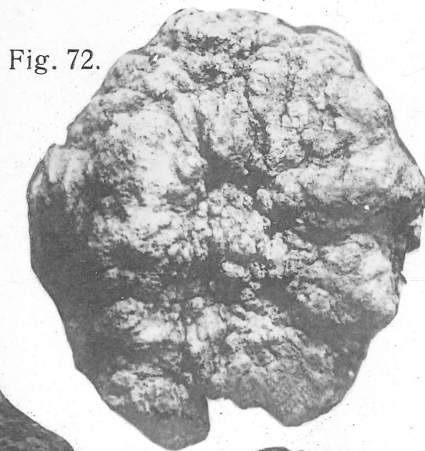


Fig. 72.



Fig. 73.



Fig. 77.

