

OBSERVATIONS

SUR

Cyclostigma Macconochiei Kidston sp.

ET

Omphalophloios anglicus Sternberg sp.,

PAR

RENÉ CAMBIER et ARMAND RENIER.

Erratum :

Page 57. Dans le titre et à la 2^e ligne à partir du bas,
lire Planche VII au lieu de Planche VI.

Observations sur *Cyclostigma Macconochiei* Kidston sp. et *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp.,

PAR

RENÉ CAMBIER et ARMAND RENIER.

PLANCHES VI-XI.

Ayant eu l'occasion de récolter dans le terrain houiller de Charleroi deux formes de lycopodées, qui n'ont été étudiées jusqu'ici que de façon assez sommaire, nous croyons utile de leur consacrer une courte monographie, sans attendre d'avoir poussé plus avant nos recherches sur la composition et la distribution de la flore fossile de ce bassin.

Ces deux formes sont *Cyclostigma (Pinakodendron) Macconochiei* Kidston sp. et *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp. L'une et l'autre espèces ont été fondées sur des échantillons en empreinte et ne sont connues que sous cet état de conservation. Nos matériaux sont du même type, mais ils sont en meilleur état et plus complets que ceux décrits jusqu'à ce jour.

Nous n'insisterons pas sur le mode de conservation des végétaux dits « en empreinte », bien que la connaissance du processus de fossilisation soit indispensable pour l'intelligence des échantillons. Pour ce qui est des troncs ou axes, nous renverrons à la préface de l'album, que nous avons publié récemment (Cf. Renier 10^a (1)).

Nous adressons ici nos remerciements respectueux à M. R. Kidston et à M. D. White pour les multiples renseignements qu'ils ont bien voulu nous faire parvenir.

Nous remercions également M. l'Inspecteur général des Mines R. Zeiller, M. le professeur J. Cornet, MM. les Ingénieurs F.-F. Mathieu et Jules Dubois, et notre ami M. H. Deltenre, qui, à des titres divers, nous ont facilité ces études.

I. *Cyclostigma (Pinakodendron) Macconochiei* Kidston.

§ I. — Introduction.

M. Kidston (03, 798, I, 9-11) a rapporté au genre *Pinakodendron* Weiss un lambeau d'écorce qu'il a rencontré dans le bassin de Canonbie, et l'a décrit comme espèce nouvelle, sous le nom de *P. Macconochiei*.

L'échantillon original était encore unique, lorsque nous avons eu l'occasion de récolter, au toit de la couche Duchesse au puits n° 12 des Charbonnages Réunis de Charleroi, une importante série de *Pinakodendron Macconochiei*. Postposant au paragraphe 3 la justification de cette détermination, nous nous bornerons à dire ici que M. Kidston a bien voulu la ratifier.

L'étude de nos échantillons, plus spécialement de ceux qui se trouvent figurés aux planches VI et VIII, nous permettra de décrire en détail une espèce encore mal connue, de montrer ses relations avec les espèces

(1) Voir la bibliographie.

typiques du genre *Pinakodendron* et de justifier ainsi son attribution à ce genre, puis de discuter les caractères génériques des *Pinakodendron* et d'établir qu'ils sont identiques à ceux des *Cyclostigma* Houghton, enfin de rechercher la position systématique des *Cyclostigma* ou *Pinakodendron*.

Ces résultats ont déjà été annoncés dans une note préliminaire (cf. Cambier et Renier 09 ; 10^a).

§ 2. — Nos échantillons.

La flore du toit de la couche Duchesse est nettement autochtone dans la région où ont été faites nos récoltes. Mais, malgré l'activité de nos recherches, nous n'avons pu découvrir d'échantillon encore garni de ses feuilles ou de ses fructifications. Tous nos échantillons sont des débris d'axes, souvent de grande taille, qui se trouvent couchés en stratification dans un schiste assez grossier. Les troncs eux-mêmes sont fortement affaissés. Néanmoins, en les disséquant, nous avons pu mettre à nu deux assises de tissus internes résistants, analogues à celles que l'on connaît depuis longtemps chez d'autres lycopodiniées carbonifériennes. Le tronc représenté (fig. 5) est l'un des meilleurs exemples de cette dissection qui soit en notre possession. Les empreintes des tissus internes ne sont d'ailleurs distinctes que sur les axes d'un certain diamètre, car alors seulement l'intervalle entre les diverses assises résistantes est suffisant pour que les sédiments puissent s'insinuer entre elles et empêcher leur soudure au cours du tassement (cf. Renier 12).

Bien que, par convention, les systématiciens ne fassent couramment état, pour les distinctions génériques et spécifiques, que de l'ornementation externe de l'écorce, il nous paraît néanmoins utile de faire connaître les empreintes des tissus internes. Si, par suite d'une lacération consécutive à la macération, les tissus externes venaient à disparaître, on ne retrouverait en effet que les tissus internes. Faute de connaissances suffisantes, on pourrait, dans ce cas, être conduit à de regrettables confusions. A défaut d'échantillons à structure conservée, les empreintes internes fournissent d'ailleurs sur l'allure des faisceaux foliaires de précieux renseignements.

Tout comme chez les *Lepidodendron* et les *Sigillaria*, la macération a laissé subsister, dans les troncs de *Pinakodendron*, trois assises originellement concentriques, que nous désignons, par analogie, sous les noms de « étui médullaire », « assise knorriöide » et « écorce ». L'assise knorriöide appartient plus que vraisemblablement aux tissus corticaux.

Nous décrirons successivement ces trois assises :

a) Etui médullaire (fig. 5, 6, 7 mm).

L'étui médullaire est orné de stries longitudinales assez fines et très serrées, et de cannelures allongées. Ces cannelures sont évidemment en relation avec les départs foliaires, mais nous n'avons pu en saisir nettement la disposition sur les échantillons 5 et 6. Sur l'échantillon 7 m, ces sillons sont bien individualisés. Disposés en spirale, ils sont allongés suivant l'axe et, assez saillants au haut, s'atténuent progressivement vers le bas.

D'après l'échantillon (fig. 5), le rapport du diamètre de l'étui à celui du tronc serait d'environ un quatorzième.

b) Assise knorriöide (fig. 4 et 5, *kk'*).

Située à faible profondeur sous l'écorce, cette assise est ornée de fines stries longitudinales peu flexueuses, mais qui confluent légèrement vers les traces foliaires. Sur les rides délimitées par ces stries, on remarque un réseau de fines stries horizontales plus étroites et plus serrées qui donnent aux rides verticales un aspect granulé. Ces détails sont bien visibles sur la figure 5.

Les traces foliaires sont en forme de mamelons d'aspect knorriöide. Ce sont des surfaces triangulaires d'allure courbe, convexes vers l'extérieur et faisant un angle assez accentué avec le plan de l'assise (*K*, fig. 5). Leur arête supérieure est horizontale. L'angle inférieur est saillant. Des angles supérieurs, se détachent, tant vers le haut que vers le bas, deux sillons d'abord arqués, puis sensiblement verticaux, assez larges,

mais peu profonds, qui s'atténuent progressivement. Aussi ne sont-ils visibles que sous un certain éclairage (fig. 5).

Nous ne distinguons aucune ornementation spéciale dans la surface des traces foliaires ; elles ont d'ailleurs l'apparence de perforations.

c) Ecorce.

L'écorce est une lame charbonneuse assez épaisse pour présenter une ornementation différente sur ses deux faces.

La *face interne* (ii, fig. 1, 2 et 5) est couverte d'un système de stries déliées, très serrées et sensiblement horizontales que masquent des sillons horizontaux, peu réguliers, de profondeur variable et relativement courts. On y remarque parfois (fig. 1), des gerçures plus ou moins verticales.

Les traces foliaires forment des saillies ovales ou circulaires, mal définies. Leur forme paraît être celle des saillies knorrioides (fig. 1).

La *face externe* (ee, fig. 2, 4, 5 et 7) est, sur les tiges d'un certain âge, couverte de rides bien saillantes, très fines, légèrement flexueuses et irrégulièrement anastomosées, d'allure générale parallèle, mais confluant vers les cicatrices foliaires. Tant au-dessus qu'au dessous de ces cicatrices, l'atténuation des rides donne naissance à une plage peu étendue de contour mal défini. Parfois l'ornementation de la face interne de l'écorce impressionne la face externe, ainsi que le montre la face supérieure de l'échantillon (fig. 2 et 4), pour autant que l'éclairage soit convenablement disposé (fig. 2). On remarque en outre sur cet échantillon des gerçures ou fentes verticales, plus ou moins sinueuses, assez larges. Certaines d'entre elles pourraient bien avoir été accentuées dans le tassement, car elles sont moins importantes sur la face inférieure (fig. 5). Ici peu nombreuses (fig. 1), elles dessinent ailleurs un réseau extrêmement serré et assez régulier (fig. 3 et 12 g). D'autre part, sur les tiges moins âgées (fig. 7 e), les fines rides ont une allure plus allongée et sont souvent mal visibles (fig. 8 et 10).

Les cicatrices foliaires sont disposées soit plus ou moins en quinconce (fig. 5), soit plus souvent en spirale (fig. 1, 3, 4, 7, 8, 10 et 12). Il arrive que, sur l'une des faces d'un tronc, elles soient spiralées, alors que, sur l'autre face, elles paraissent verticillées (fig. 4 et 5). Sur d'autres échantillons (fig. 8 et 10), la disposition est spiralée sur les deux faces. La même face (+) de l'échantillon (fig. 7) montre d'ailleurs, dans le bas, des cicatrices plus ou moins verticillées et, dans le haut, des cicatrices spiralées.

Presque contiguës sur les ramules (fig. 8 et 9), s'écartant progressivement jusqu'à une distance de 10 à 15 mm. sur les rameaux et sur les troncs (fig. 1, 3, 4 et 12), les cicatrices foliaires présentent des aspects variés. Sur les axes parvenus à complet développement et de conservation parfaite (fig. 1, 2, 4 et 5), elles sont ovalaires ou subelliptiques, de 2,0 à 2,5 mm. de hauteur. Certains troncs présentent des cicatrices circulaires (fig. 3, fig. 4 c'). Cette forme se retrouve fréquemment sur les rameaux (fig. 7 et 8), sans être constante (fig. 10, au bas). Sur les ramules, les cicatrices sont circulaires (fig. 6, 8 et 9) ou, plus souvent peut-être, subtriangulaires, la barre horizontale supérieure étant fortement saillante (fig. 8 r' et 9). La trace de la cicatrice se réduit sur certains ramules à cette barre horizontale.

Le contour des cicatrices foliaires est légèrement saillant et forme souvent un liséré net, bien que les très fines stries verticales des plages supérieure et inférieure traversent, sans déviation, le champ de la cicatrice. Leur surface est légèrement concave, surtout dans la partie inférieure où une fossette se creuse contre le bord (fig. 2 c). Il y a même tendance, par exagération de la concavité inférieure, à la formation d'une barre horizontale qui divise le champ en deux parties d'égale valeur. Aussi sur les moulages (fig. 12), les cicatrices paraissent-elles parfois subtriangulaires, par oblitération de leur partie supérieure.

De façon constante, la cicatrice est marquée vers son milieu d'une cicatricule punctiforme. Cette cicatricule est déjà visible sur les ramules (fig. 6 r et 9), elle est nette sur les rameaux (fig. 8, région centrale et 10, branche de droite). Sur les troncs, elle est encore mieux visible (fig. 3 et 12 c). L'échantillon (fig. 12) montre qu'elle est située immédiatement au-dessus de la barre horizontale isolant la partie inférieure subtriangulaire de la cicatrice.

Sur les spécimens d'une conservation parfaite (fig. 1, 2, 4 et 5), cette cicatricule punctiforme est flanquée de deux cicatricules légèrement abaissées et beaucoup moins profondes qu'elle. Lorsque ces cicatricules sont

intactes, elles sont également punctiformes (fig. 4 c). Plus souvent, elles paraissent agrandies, subovales ou semilunaires (fig. 5 c). Cette exagération pourrait bien être en relation avec celle de la concavité de la partie inférieure de la cicatrice, car c'est suivant la ligne de ces cicatricules qu'a lieu la séparation de la partie subtriangulaire (fig. 12, c').

Jusqu'ici, nous n'avons pas observé d'autre cicatricule en relation avec la cicatrice foliaire et qui pourrait être considérée comme ligulaire. La fossette que l'on remarque au-dessus de la cicatrice *d* (fig. 12), est exceptionnelle et résulte d'une légère déformation.

Mais les caractères essentiels de ces cicatrices peuvent présenter des variantes qu'il importe de signaler.

La cicatricule centrale est typiquement punctiforme et située peu au-dessus du milieu de la cicatrice. Parfois elle se prolonge en gouttière vers le bas. Dans ce cas, elle paraît souvent située au-dessous du milieu de la cicatrice (fig. 8 c). C'est que le trajet du faisceau vasculaire est plongeant, ainsi qu'on peut en juger par l'allure des traces foliaires de l'assise knorriöide (fig. 5 *k*). Les sédiments, ayant pénétré par la cicatricule dans le faisceau, en soulignent l'allure.

L'influence du faisceau foliaire sur l'écorce se traduit parfois sur les troncs par des carènes à l'endroit des cicatrices (fig. 1). Semblables replis se remarquent aussi sur les rameaux et même sur les fins ramules, qui ont alors un aspect lépidodendroïde (fig. 8 *d* et 11) ou calamitoïde (fig. 9 *d*).

Enfin les traces foliaires de l'assise knorriöide impressionnent l'écorce de façon variable, ainsi qu'on peut en juger par la comparaison des figures 4 et 5. C'est là une déformation due au tassement. Etant donné les déplacements qui ont accompagné l'affaissement des troncs, l'impression knorriöide est d'autant plus reportée vers l'axe que les cicatrices foliaires se trouvent être plus marginales (fig. 5 c). Vu l'allure du faisceau foliaire, l'impression knorriöide est en tous cas située peu en dessous de la cicatrice correspondante (*k*, fig. 12). L'examen de ces impressions confirme les résultats de l'observation directe assez délicate toutefois sur les troncs affaissés, dont les bords sont toujours glissés : l'assise knorriöide est située à faible profondeur sous l'« écorce ».

Dans les rameaux, le tissu knorriöide pourrait bien se trouver fusionné avec l'écorce (*k*, fig. 7). L'impression knorriöide, apparaissant immédiatement en dessous de la cicatrice foliaire, lui donne une forme allongée assez bizarre, qu'un examen plus attentif de l'échantillon (fig. 7) permet toutefois de débrouiller aisément. Semblable conformation des cicatrices foliaires se retrouve sur les fins rameaux (fig. 10 dans le bas).

§ 3. — Les caractères spécifiques de *Pinakodendron Macconochiei*, Kidston.

M. Kidston (03, 798) a formulé, dans les termes suivants, la diagnose de cette espèce :

« Cicatrices foliaires espacées, verticalement ovales, très petites, d'environ 2 mm. de hauteur et 1,5 mm. de largeur. Ecorce ornée d'un très fin réseau irrégulier de rides déliées. Cicatrices vasculaires non visibles. »

Il ajoutait : « *Pinakodendron Macconochiei* diffère de l'une et l'autre espèces décrites par Weiss, par l'irrégularité beaucoup plus grande du réseau ornementant l'écorce. Il se distingue en outre de *Pinakodendron musivum* Weiss, par l'absence de la carène saillante et de *Pinakodendron Ohmanni*, par la forme ovale de ses cicatrices foliaires. »

Plus récemment, M. Kidston (11, 165, 172) signalait comme caractères typiques de *P. musivum*, « la présence de l'aire fusiforme finement striée dans laquelle est placée la cicatrice de la feuille, la forme et la structure de l'écorce immédiatement sous cette cicatrice et entourant cette dernière ». Il faisait enfin observer que chez *P. musivum* et *P. Ohmanni*, les cicatrices foliaires sont beaucoup plus petites que chez *P. Macconochiei*.

Il résulte de la description que nous avons faite ci-dessus, que l'espèce à laquelle nous avons affaire, répond en tous points à la diagnose de *Pinakodendron Macconochiei* et qu'en outre, elle présente les principaux caractères différentiels signalés par M. Kidston. Ainsi se trouve confirmée notre détermination.

Mais notre étude nous permet de préciser la valeur et l'importance des caractères signalés dans la diagnose originale et d'en ajouter de nouveaux. En même temps, elle fait ressortir de nombreuses affinités morphologiques entre l'espèce créée par M. Kidston et celles, assez voisines entre elles, sur lesquelles Weiss (93) a fondé le genre *Pinakodendron* ; l'attribution à ce genre de l'espèce *Macconochiei* se trouve ainsi

justifiée. Il ressort aussi de cette étude que les affinités morphologiques des trois espèces sont telles que leur distinction est assez délicate.

Tout d'abord, il est constant que, chez *P. Macconochiei*, le réseau de fines rides qui orne la face externe de l'écorce, soit fait de mailles irrégulières et allongées, bien différentes de celles si régulières de *P. musivum* (Weiss 93, 61, III, 16; Kidston 11, 164-166, XVIII, 1-3; XIX, 1) et celles assez régulières de *P. Ohmanni* (Weiss 93, 62, III, 17, 18; Deltenre 10, XVII, XVIII; Kidston, 11, 166-172, XI, 6; XVIII, 4; XIX, 2-4; XXIV, 1-11). Ce réseau de rides se trouve fréquemment altéré par des gerçures plus ou moins ordonnées, dessinant de larges mailles en losange, dont les cicatrices foliaires occupent les nœuds. Une ornementation similaire se rencontre également chez *P. Ohmanni* (Kidston 11, 171, XXIV, 4-5). Lorsque les gerçures sont nombreuses, le réseau de rides peut en être quelque peu oblitéré (fig. 12, g); il semble toutefois ne l'être jamais assez pour rendre impossible l'utilisation de ce caractère spécifique. Mais sur les rameaux, tout au moins sur ceux qui sont peu âgés, la réticulation de l'écorce n'est pas apparente. Leur distinction spécifique ne peut donc être faite sur cette base.

En second lieu, la plage finement striée, qui borde les cicatrices foliaires, n'a pas ordinairement chez notre espèce, pas plus d'ailleurs que chez *P. Ohmanni*, la forme en fuseau que Weiss (93, III, 16A) et M. Kidston (11, 165, XIX, 1) lui ont reconnue chez *P. musivum*. Toutefois, lorsqu'il existe chez *P. Macconochiei* une carène foliaire (fig. 1, c), il semble que la plage ait tendance à s'allonger verticalement.

Comme les deux échantillons connus de *P. musivum* présentent l'un et l'autre des carènes, il n'est pas improbable que l'allure fusiforme de l'aire finement striée soit une conséquence de cette déformation. Ce caractère n'étant d'ailleurs visible que sur les rameaux d'un certain âge, ne doit donc pas être considéré comme de grande valeur.

En troisième lieu, les cicatrices foliaires de *P. Macconochiei* sont de taille double ou triple de celles de *P. Ohmanni* et *P. musivum*. Il y a là une base de distinction intéressante.

La structure de la cicatrice n'est pas utilisée par M. Kidston (11) pour les distinctions spécifiques, bien que Weiss (93) semble avoir considéré comme remarquable la forme triangulaire des cicatrices de *P. Ohmanni*. Nous avons constaté que si, chez notre espèce, la cicatrice est typiquement ovale ou elliptique, ce qui est aussi le cas de *P. musivum*, d'après le dessin original de Weiss (93, III, 16A), elle peut, par déformation, avoir un aspect subtriangulaire, qui n'est pas sans analogie avec celui des cicatrices de *P. Ohmanni* figurées par Weiss (93, III, 17A, 18A). M. Kidston (11, 168, XIX, 2, 3, 4; XXIV, 1, 2, 3 et 5) a d'ailleurs rapporté à cette dernière espèce des échantillons à cicatrices elliptiques, mais en semblant admettre que « ces cicatrices correspondraient dans leur ensemble à la partie inférieure triangulaire des cicatrices foliaires, telles que Weiss les a figurées ». Notre étude de *P. Macconochiei* nous conduit à une conclusion opposée : la cicatrice triangulaire n'est que la partie inférieure de la cicatrice elliptique dont la partie supérieure, plus ou moins oblitérée, semble d'ailleurs visible sur l'un des dessins de *P. Ohmanni* publiés par Weiss (93, III, 18A).

Notre espèce présente, au dedans et peu au dessus du milieu de la cicatrice, trois cicatricules ; la cicatricule centrale très profonde est souvent seule visible. C'est surtout le cas des rameaux. Weiss (93, 62, III, 16A) signale également une cicatricule centrale chez *P. musivum*, tandis que M. Kidston (11, 165) déclare que, chez cette espèce, les cicatricules sont obscures. Chez *P. Ohmanni*, Weiss (93, III, 17A, 18A) a vu deux ou trois cicatricules au-dessus du sillon transversal qui, d'après lui, délimite la cicatrice de la feuille. Après ce que nous venons de dire au sujet de l'origine de la cicatrice triangulaire, nous sommes évidemment portés à admettre que les cicatricules signalées par Weiss se trouvaient originellement à l'intérieur de la cicatrice elliptique. Nous avons effectivement constaté une conformation identique chez *P. Macconochiei* pour des cicatrices déformées (fig. 12 c'). En outre, bien que M. Kidston (11, 166) ait déclaré que les échantillons belges de *P. Ohmanni* qu'il a étudiés, ne lui aient montré aucune trace vasculaire, nous croyons distinguer sur les figures 3 (cicatrice centrale du haut) et 4 (cicatrice centrale) de sa planche XIX, des traces de cicatricules peu au-dessus du milieu des cicatrices elliptiques. Quoiqu'il en soit, il nous paraît impossible de nous rallier à l'hypothèse suggérée par M. Kidston (03; 11) et de considérer comme ligulaires les cicatricules figurées sur les dessins de *P. Ohmanni* publiés par Weiss (93, III, 17A, 18A).

Enfin la cicatricule signalée par Weiss (93, 63, III, 18A) au bas de la cicatrice « triangulaire » de *P. Ohmanni* doit être considérée comme une déformation concomitante de l'exagération de la concavité de la cicatrice elliptique. C'est dans ces conditions que nous la retrouvons nette chez *P. Macconochiei* (fig. 2 c).

En résumé, *Pinakodendron Macconochiei* présente de nombreuses affinités morphologiques avec *P. musivum* et *P. Ohmanni*, espèces typiques du genre. La forme et la structure de la cicatrice foliaire étaient, nous semble-t-il, essentiellement identiques chez les trois espèces : cicatrice ovale, elliptique ou subcirculaire, marquée en dedans et peu au-dessus de son milieu de trois cicatricules, la cicatricule centrale légèrement relevée, ponctiforme et très profonde, les cicatricules latérales ponctiformes ou semilunaires, souvent fugaces. Les formes et détails particuliers signalés par Weiss chez *P. Ohmanni* doivent être considérés comme résultant de déformations. Mais la grandeur relative des cicatrices foliaires paraît constituer un caractère spécifique ; leur hauteur atteint, sur les troncs âgés, 2,5 mm. chez *P. Macconochiei*, alors qu'elle n'est que de 1 mm. chez *P. Ohmanni* et de 0,5 mm. chez *P. musivum*, d'après Weiss (93), et MM. Deltenre (10) et Kidston (11).

C'est surtout l'ornementation de l'écorce, dont la constance est remarquable chez une même espèce, qui constitue, dans l'état actuel de nos connaissances, la principale base de distinction. Le réseau de fines rides est irrégulier chez *P. Macconochiei*, régulier chez *P. Ohmanni* et très régulier chez *P. musivum*. Toutefois, la forme de l'aire ménagée par le réseau autour de la cicatrice foliaire paraît être variable et dépendante d'une déformation qui provoque simultanément la production d'une carène saillante.

L'ornementation de l'écorce étant très atténuée sur les fins rameaux, on ne pourrait utiliser dans ce cas, comme caractère spécifique, que la grandeur des cicatrices foliaires. C'est dire que les déterminations seraient vraisemblablement très délicates

§ 4. — Les caractères génériques des *Pinakodendron*

Nous en tenant tout d'abord aux organes végétatifs, nous comparerons à présent les *Pinakodendron* aux autres lycopodiniées paléozoïques.

La classification des empreintes d'axes, troncs ou rameaux de lycopodiniées est fondée classiquement sur les caractères de la face externe de l'écorce. Weiss (93, 61), décrivant les caractères typiques du genre, a signalé en premier lieu les particularités d'ornementation. Mais la structure de la cicatrice foliaire, que nous avons tenté d'élucider, constitue une base plus rationnelle. Aussi la choisissons-nous comme point de départ.

Les cicatrices foliaires des *Pinakodendron* sont typiquement disposées en spirales régulières chez les trois espèces connues. Ce n'est qu'occasionnellement et localement qu'elles se trouvent placées en quinconce, alors que M. Kidston (03 ; 11) considère cette disposition comme normale.

Elles sont ovales, elliptiques, subcirculaires ou, par déformation, subtriangulaires, marquées en dedans et peu au-dessus de leur milieu de trois cicatricules, l'une centrale ponctiforme, profonde et persistante, les autres ponctiformes et semilunaires, mais fugaces. On ne connaît pas de cicatricule annexe, qui pourrait être considérée comme ligulaire.

Il ne peut être question de comparer la cicatrice foliaire des *Pinakodendron* avec celle des *Lepidodendron* et *Lepidophloios*, ou encore des *Sigillaria*. Leur distinction est évidente, sauf peut-être dans le cas de ramules déformées (fig. 11). Il en est de même des *Asolanus*, dont la cicatrice foliaire est allongée transversalement et généralement de grande taille [cf Zeiller (06, 156, XLI, 3)], bien que les gerçures de l'écorce forment un réseau analogue à celui de certains *Pinakodendron* (cf. Nathorst 94, 64, XVI, 9 et Renier 10^a, XIX, C).

Il n'est toutefois pas impossible que certains *Pinakodendron* aient été décrits comme *Asolanus*, ainsi que le donne à penser certain spécimen du Missouri figuré par M. White (99, LXX, 4).

Weiss (93, 60) a, dès le début, implicitement rapproché les *Pinakodendron* des *Bothrodendron*. C'est donc qu'ils présentent certaines affinités. M. Kidston (03, 797 ; 11, 164) considère ces genres comme voisins, mais aussi comme aisés à distinguer par la structure de leurs cicatrices foliaires. Nous partageons absolument cette manière de voir en tant qu'il s'agisse de *Bothrodendron* francs, car soit que leurs cicatrices foliaires soient anguleuses ou allongées transversalement, comme chez les formes *minutifolium* Boulay (76, III, 1, 1^{bis}, orientées à l'envers), *lepidodendroides* Weiss (93, 53, II, 12) et *pustulatum* Weiss (93, 47, I, 2), auquel cas la distinction paraît commode, soit qu'elles soient plus ou moins circulaires comme chez l'espèce type *punctatum* Lindley et Hutton (cf. Zeiller 85, 180, IX, 2) et les variétés *semicircularis* Weiss (93, 48, I, 5) et *punctiformis* Weiss (93, 46, I, 1), elles sont toujours non seulement munies en dedans de trois cicatricules éga-

lement visibles, même sur les rameaux (cf. Weiss 93, 44, I, 3, 4), mais encore flanquées immédiatement au-dessus de leur bord supérieur d'un mamelon plus ou moins net, marqué d'une cicatricule ponctiforme ou en λ (cf. Renier 10^b, 45). Cette cicatricule ligulaire, que M. Zeiller (79, 116) a le premier signalée, constitue un caractère différentiel dont la valeur est plus que générique. C'est son existence chez *B. Wütkianum* Kidston (89, 65, 3, 4, non 2) [non Heer (71, 40) fide Nathorst (94, 67)] et *B. Kidstoni* Weiss (93, 56, XXVIII, 110), qui paraît justifier l'attribution de ces espèces au genre *Bothrodendron*, bien que, d'une part, les cicatricules de la cicatrice foliaire y soient situées près du bord inférieur et non à mi-hauteur ou peu au-dessus, comme chez les espèces typiques et bien que, d'autre part, la constitution de leur écorce semble également être différente, puisqu'on n'y retrouve pas de fines granulations. C'est encore l'existence de la ligule chez les *Archæosigillaria* qui permettrait de distinguer des *Pinakodendron* les représentants de ce genre dont les troncs sont d'ailleurs nettement costulés ou divisés en coussinets (cf. White 07, 335, X, 4-5). Quoiqu'il en soit, il est d'autres espèces qui ont été rapportées aux *Bothrodendron*, mais dont la distinction d'avec les *Pinakodendron* est pratiquement impossible. Le type de ces *Bothrodendron* est *B. Kiltorkense* Haughton. Nous y rattachons notamment *B. Carnegianum* Heer sp., *B. Weissi* Nathorst, *B. Leslii* Seward, *B. irregulare* Schwarz, bref tous ceux que M. Nathorst (94, 63 ; 02, 3r) rangerait dans la section des *Cyclostigma*.

Le genre *Cyclostigma* a été créé par Haughton (59) pour des axes provenant des gisements du Devonien supérieur de Kiltorkan, dont les cicatrices foliaires non jointives, verticillées (ou spirales XV, 1, 2), sont subcirculaires et marquées en leur milieu d'une cicatricule ponctiforme. Haughton a distingué trois espèces : *C. Kiltorkense*, *C. minutum* et *C. Griffithsi*. Ces trois espèces ont d'ailleurs été réunies par M. Kidston (84, 236) en suite de l'étude des collections du British Museum. Mais cet auteur a fait, à cette même occasion, les importantes remarques que voici : « Les cicatrices foliaires sont ovales ou presque circulaires ; sur les échantillons bien conservés, elles montrent peu au-dessus de leur milieu, trois cicatricules vasculaires. Entre les cicatrices, l'écorce est ornée de stries longitudinales déliées. Les vieux troncs sont irrégulièrement cannelés et peuvent, lorsqu'ils sont mal conservés, être confondus avec les *Calamites*... Après examen de bons échantillons de *Cyclostigma* et de *Rhytidodendron* Boulay, je ne parviens à découvrir aucun caractère positif à l'aide duquel on pourrait différencier ces deux genres. »

Après que M. Zeiller (85) eut fait la preuve de l'exactitude de son identification (79, 116) des genres *Bothrodendron* Lindley et Hutton et *Rhytidodendron* Boulay, M. Kidston (89, 66), confirmé dans son opinion par l'étude des échantillons de Kiltorkan des collections de Dublin, conclut à l'abandon du genre *Cyclostigma* et à sa fusion avec le genre *Bothrodendron*. Weiss (93, 6, 60, III, 15), qui avait étudié un échantillon irlandais de *Cyclostigma*, confirma la description de M. Kidston (84), mais hésita à rattacher *Cyclostigma Kiltorkense* aux *Bothrodendron* parce qu'il ne distinguait pas clairement les trois cicatricules de la cicatrice foliaire, ou mieux parce qu'il en voyait plus de trois. M. Nathorst (94, 63 ; 02, 3r), tout en admettant en principe la réunion des deux genres, fit des réserves. Il proposa d'abord (94) la création d'un sous-genre caractérisé par l'absence de cicatrice ligulaire, mais sans l'utiliser. Dans la suite (02), il fut plus formel et écrivit *Bothrodendron (Cyclostigma) Kiltorkense*. En même temps, il publia la remarque suivante qui nous paraît topique : « Il est frappant que la cicatrice ligulaire, qui chez les *Rhytidodendron* (lisez *Bothrodendron*) est si nette, paraisse absente ici. Certes, on croit pouvoir observer un petit ressaut à l'endroit où elle devrait se trouver, mais sur les échantillons les mieux conservés, je n'ai jamais pu la découvrir. Cette absence signifierait-elle que *Cyclostigma* se rattache plutôt aux *Lycopodium* ? » Dans l'intervalle, M. Potonié (01, 32, 56), tout en désignant l'espèce de Kiltorkan sous le nom de *Bothrodendron Kiltorkense*, dénomma une forme voisine du Harz p — *Cyclostigma Hercynium*, maintenant ainsi le genre de Haughton pour les espèces où une cicatricule est seule visible, mais en rectifiant quelque peu la dénomination afin d'éviter la confusion avec une section du genre *Gentiana*. M. Koehne 04, 92, tout en classant les deux genres parmi les *Bothrodendrées*, leur fait une place à part. Enfin M. Seward (10, 25r) est d'avis que les différences signalées par M. Nathorst sont de minime importance ; il range donc franchement *C. Kiltorkense* parmi les *Bothrodendron*, déclarant (256) que la cicatrice ligulaire est communément (*usually*) absente, mais ne figurant aucun échantillon qui la montre.

Tel est sommairement l'état de la question.

Nous venons de déclarer qu'il nous était impossible de distinguer cette section de *Bothrodendron* des *Pinakodendron*. Nous ne pouvons malheureusement fonder la preuve de cette affirmation que sur l'étude

des documents publiés. Mais ceux-ci sont nombreux, et nous les devons à des spécialistes de première valeur. Si la figuration a parfois laissé à désirer, comme c'est surtout le cas pour le travail de Haughton (59), et aussi pour celui de Heer (71), les principaux gisements ont été étudiés à l'envi. Kiltorkan a fait l'objet de recherches de la part de MM. Kidston (84 ; 89), Weiss (93) et Nathorst (94) ; l'île des Ours a été longuement et minutieusement explorée à deux reprises par M. Nathorst (94 ; 02). Les éléments ne manquent donc pas.

La comparaison de nos planches et des figures publiées de *Cyclostigma Kiltorkense* suffirait peut-être pour démontrer l'identité des genres *Pinakodendron* et *Cyclostigma*. Mais ce ne sera pas sans utilité que nous signalerons certains rapprochements absolument caractéristiques, nous bornant à indiquer les figures de *Cyclostigma kiltorkense* qu'il y a lieu de comparer à nos échantillons (pl. VII et VIII).

Les divisions des rameaux se font de façon analogue, sous des angles très ouverts. Elles sont nombreuses (cf. Nathorst 02, XI).

Les cicatrices sont très rapprochées sur les ramules (Nathorst 02, XI), et s'écartent progressivement sur les rameaux et les troncs (Kidston 84, 236).

Elles sont verticillées ou spirales, dispositions qui se ramènent aisément l'une à l'autre, ainsi que l'a fait remarquer M. Potonié (01, 38). On observe les deux types sur les faces opposées d'un même tronc (Nathorst 02, 33, XI, 12-17). M. Nathorst considère que c'est là le résultat d'une différence d'insolation.

Originellement, les cicatrices foliaires sont ovales ou rondes, et marquées, peu au-dessus de leur milieu, de trois cicatricules [Kidston 85, 236 ; Weiss 93, 61, III, 15 ; Nathorst 94, 63, XVI, 6 (à l'envers)]. Parfois la cicatricule centrale est seule visible (Haughton 59). Aussi a-t-on comparé *Cyclostigma* (Haughton 59 ; Heer 71, 44), tout aussi bien que *Pinakodendron* (Weiss 93, 60), aux *Stigmaria*. Ou bien encore il y a formation d'une barre transversale suivant les trois cicatricules (Nathorst 94, XV, 6-7). La cicatrice est alors subtriangulaire et analogue à celle de *Pinakodendron Ohmanni* type. Sur les ramules, les cicatrices sont rondes ou subtriangulaires (Nathorst 02, XI, 3-4) et paraissent parfois lepidodendroïdes (Nathorst 02, 32, XII, 1). Mais c'est là le résultat de déformations, tandis que, chez les *Bothrodendron* vrais, les coussinets foliaires jeunes sont réellement lépidodendroïdes. L'écorce est ornée de fines rides allongées (Kidston 84, 236), très nombreuses et onduleuses (Heer 71, 43) formant des mailles (Weiss 93, 61, III, 15) et confluant vers les cicatrices (Nathorst 94, XVI, 4-5) autour desquelles elles ménagent une plage mal définie (Weiss 93, III, 15 ; Nathorst 02, XII, 9-10). Il existe souvent un réseau de gerçures en mailles (Nathorst 09, 36) ; sur les ramules, les rides ne sont guère visibles, tout au plus (Nathorst *ibid.*) voit-on une striation longitudinale. Mais on observe parfois un bombement sous la cicatrice foliaire (Nathorst 02, XI, 19) : c'est l'équivalent de la déformation que nous avons qualifiée d'impression knorriôide chez les *Pinakodendron*.

Enfin, il y a parfois formation de carènes longitudinales (cf. nos fig. 8 et 9) qui, dans le cas de cicatrices verticillées, s'alignent et donnent à l'axe un aspect calamitoïde (Kidston 84, 236 ; Nathorst 93, XIV, 15, *Bothrodendron Weissi*).

Voilà pour ce qui est de la face externe de l'écorce.

En ce qui concerne la face interne, il n'est pas sans intérêt de remarquer que l'espèce *Cyclostigma minutum* Haughton (59, XVI, 2), réunie par M. Kidston (84) à *C. Kiltorkense*, présenterait, d'après Heer (71, 44 ; cf. Nathorst 02, 34), une striation transversale caractéristique combinée à une striation longitudinale. C'est aussi le cas d'un de nos échantillons de *Pinakodendron Macconochiei* (fig. 2).

L'assise knorriôide de *Pinakodendron Macconochiei* est assez typique. Bien que son ornementation soit analogue, sinon identique, à celle de certains *Knorria* rapportés aux *Lepidodendron* (cf. Boulay 76, IV, 3 : *K. Selloni*), la forme triangulaire des traces foliaires de notre espèce est hautement caractéristique.

Contrairement à l'opinion émise par Heer (71, 43), la preuve est aujourd'hui faite que *Cyclostigma Kiltorkense* peut se présenter sous un état knorriôide (Nathorst 93, XIV, 7), bien que l'on paraisse avoir confondu dans certains cas assise knorriôide et carènes de déformation (Nathorst 93, XV, 1 ; 02, XIV, 5). Mais nous manquons, quant à cette espèce, de renseignements précis sur la structure de l'assise knorriôide (cf. Nathorst 93, 70 ; 02, 381).

Enfin, l'étui médullaire de *Pinakodendron Macconochiei* rappelle celui des *Lepidodendron*, notamment de *Lepidodendron obovatum* Sternberg (cf. Cambier et Renier 10^b, I a) ou encore des *Asolanus camptotaenia*

Wood. Mais il diffère complètement de celui des *Sigillaria* (cf. Koehne 04, 1, 2, 3, 4, 6 non 5 [inexacte]). Il est remarquable par sa faible importance.

Haughton (59) a signalé la présence d'un étui médullaire chez les *Cyclostigma* ; mais jusqu'ici, il n'a pas été décrit.

Tel est le résultat de la comparaison des échantillons les plus communs de *Pinakodendron*, c'est-à-dire des axes dépouillés de leurs feuilles, avec les principales espèces de Lycopodiniées carbonifériennes.

L'étude des caractères de l'écorce externe, et notamment la conformation des cicatrices foliaires, nous conduit à conclure à l'identité des *Pinakodendron* Weiss et de certains *Bothrodendron* Lindley et Hutton de la section des *p. Cyclostigma* Potonié, notamment du prototype *Cyclostigma Kiltorkense* Haughton ; les différences ne résultent en effet que de la grandeur des cicatrices foliaires ou de l'ornementation de l'écorce, c'est-à-dire sont de l'ordre des différences spécifiques, ainsi que nous l'avons exposé au § 3.

Nous pourrions établir qu'il en est de même pour *Bothrodendron Carnegianum* Heer sp. (cf. Nathorst 94, XIV, 10-14), *B. Weissi* Nathorst (94, XIV, 15-16), *B. Leslii* Seward (03, XI, 1-6), *B. irregulare* Schwarz (cf. Seward 09, XXVIII, 1-4) et pour d'autres espèces, dont certaines ne sont représentées que par des échantillons imparfaits : *C. densifolium* Dawson (71, VIII, 92-96), *C. hercynicum* Weiss (85, VII, 5, 6, 8, 9 ; cf. Potonié 01). Mais *Cyclostigma Kiltorkense* étant le type classique (cf. Seward 10, 255), nous croyons inutile d'allonger outre mesure cette démonstration.

Ce n'est pas seulement par les caractères des axes que les genres *Pinakodendron* et *Cyclostigma* présentent des analogies frappantes.

On ne connaît les feuilles des *Pinakodendron* que chez une seule espèce, *P. Ohmanni* (Deltenre 10, XVIII, a ; Kidston 11, 170, 25, XXIV, 6-9). Elles sont uninerviées, aciculaires ou subulées, à base élargie. Aucun échantillon connu ne les laisse apercevoir sur toute leur longueur. Mais M. Kidston a observé qu'elles étaient plus courtes et relativement plus étroites sur les petites branches, ce qui revient à dire qu'elles se développaient avec l'âge. Leur allure est falciforme.

Heer (71, 43, XI, 3 b?, c, d?, 6) a figuré des feuilles associées à *Cyclostigma Kiltorkense*. Vu l'autochtonie du gisement, elles paraissent bien avoir appartenu à cette espèce. Elles sont uninerviées, aciculaires, à base élargie ou spatulée, c'est-à-dire du type spécial à *Pinakodendron Ohmanni*. L'étude des échantillons anglais (Kidston 84, 236) a confirmé cette description de Heer. M. Nathorst (02, XII, 6) a, de son côté, figuré un petit rameau encore garni de ses feuilles. Chez *Cyclostigma brevifolium*, leur allure falciforme est identique à celle observée chez *Pinakodendron*. Il y en est d'ailleurs de même pour *Bothrodendron (Cyclostigma) irregulare* Schwarz (cf. Seward 10, 483, XXVIII, 3).

Les études faites par M. Kidston (11) sur des échantillons de *Pinakodendron Ohmanni* recueillis à Mariemont par M. H. Deltenre, lui ont encore permis de décrire la fructification de cette intéressante espèce. Cette fructification n'avait pas lieu sous forme de cône comme chez les *Lepidodendron*, *Lepidophloios* et *Bothrodendron*. Ainsi que le démontre M. Kidston (11, 169, 24, XXIV, 8-9), les sporanges se rencontrent sur des portions de rameaux, qui ne paraissent différenciées en aucune façon, ainsi qu'il en est, dans la nature actuelle, chez *Lycopodium selago* Linné. Les sporanges sont fixés sur la base élargie des feuilles. M. Kidston a pu, dans un cas, y constater la présence de quatre spores volumineuses, et en a conclu logiquement que la fructification était hétérosporee.

D'autre part, Schimper (70, 271, LXI, 9) a fait connaître la fructification de *Cyclostigma Kiltorkense*. Il a décrit sous le nom de *Lepidostrobos Bailyanus*, des bractées « souvent isolées » recueillies dans le gisement de Kiltorkan, associées au type des *Cyclostigma*, qui paraît bien y être autochtone. Ce sont deux bractées isolées qui seules ont été figurées. Peut-être eût-il été plus correct de les dénommer *Lepidophyllum*. Schimper les aurait cependant vues en situation naturelle, puisqu'il remarque que « ce singulier strobile ressemble à une plante de notre *Isoetes lacustris* ». Il est regrettable que, contrairement au vœu formulé par Schimper, « un examen détaillé des nombreux débris de ce strobile, conservés dans la collection de la Commission géologique à Dublin », ne nous ait pas plus amplement renseignés sur sa structure. M. Kidston (89, 66) s'est borné à dire que ces cônes rappelaient ceux des *Sigillaria*. Quoiqu'il en soit, d'après Schimper et M. Kidston,

les bractées sont longues, atteignant jusqu'à 12 cm., subulées ou linéaires, élargies à la base. Le sporange est attaché à la base. Sur les échantillons étudiés par Schimper (70, LXI, 9 a, 9 b), il contenait de nombreuses macrospores groupées en tétrade.

La fructification de *Pinakodendron Ohmanni* et celle de *Cyclostigma Kiltorkense* présentent donc les plus frappantes analogies. De part et d'autre, les feuilles fertiles paraissent analogues aux feuilles stériles. Elles ne montrent nullement, comme les bractées des *Lepidostrobus*, un pédicelle, puis une lame lancéolée ou une écaille (cf. Zeiller 11, 64) relevée à angle droit sur le pédicelle. Même chez *Cyclostigma Kiltorkense*, la feuille est simplement falciforme, d'où la comparaison de Schimper avec *Isoetes lacustris*. Aussi nous paraît-il que l'emploi du terme *Lepidostrobus* est impropre, et de nature à jeter une regrettable confusion.

Au total donc, tous les caractères morphologiques et même anatomiques qui nous sont accessibles sur les empreintes ; ornementation typique ou accidentelle des ramules, des rameaux et des troncs, disposition et structure de la cicatrice foliaire, allure du faisceau foliaire, forme et attitude des feuilles, et surtout mode de fructification paraissent identiques chez les *Pinakodendron* et les *Cyclostigma*.

C'est pourquoi nous nous croyons autorisés à identifier ces deux genres. M. Seward (10, 483) a d'ailleurs manifesté certains doutes au sujet de leur distinction, et M. Carpentier (10, 9) a, de son côté, confirmé nos premières remarques sur l'analogie de leurs ramules.

§ 5. — Le genre *Cyclostigma* Haughton = *Pinakodendron* Weiss.

Les auteurs semblent d'accord pour admettre la personnalité du genre *Pinakodendron*. C'est notamment le cas de M. Kidston (11), qui en a fait l'objet de recherches si fouillées. A présent que, par l'étude monographique d'une espèce, recueillie dans des conditions relativement aisées par rapport à celles des gisements étrangers et tout spécialement des gisements polaires, nous avons pu préciser les caractères spécifiques et génériques des *Pinakodendron* et en sommes venus à conclure à l'identité de leurs caractères génériques et de ceux des *Cyclostigma*, convient-il d'adopter la conclusion formulée jadis par M. Kidston (84, 89), et faut-il faire rentrer les *Pinakodendron musivum*, *Ohmanni* et *Macconochiei* parmi les *Bothrodendron*? Nous ne le pensons pas.

Cyclostigma et *Pinakodendron* présentent, en effet, ce caractère différentiel de ne jamais posséder de cicatrice ligulaire, ainsi que M. Nathorst (02) l'a déjà fait remarquer. Ce caractère est loin d'être négligeable. Il est peut-être plus que générique, puisque les systématiciens classent les lycopodiniées en éligulées et ligulées. Certes, l'existence d'une ligule n'implique pas nécessairement celle d'une cicatrice ligulaire. A cet égard, l'analogie des *Cyclostigma Kiltorkense* fertiles et de *Isoetes lacustris*, signalée par Schimper, est bien de nature à nous rendre prudents. Mais il n'en est pas moins vrai que c'est toujours *Lycopodium selago* qui a servi de point de comparaison aux auteurs, et pour la fructification de *Pinakodendron Ohmanni* (Kidston 11, 169 ; Bower 08, 304, *P. musivum*, détermination aujourd'hui rectifiée), et pour les particularités de disposition des cicatrices foliaires de *Cyclostigma Kiltorkense* (Nathorst 02, 32 ; Seward 10, 256). Notre échantillon (fig. 7) permet même, sur ce dernier point, de pousser plus loin les constatations et d'affirmer que, comme chez les *Lycopodium* (cf. Brongniart 37, 9-13), on rencontre chez *Pinakodendron* les dispositions verticillée et spiralée passant de l'une à l'autre, sur un seul et même échantillon, fait que n'avait pu observer M. Nathorst (02, 33). Quoiqu'il en soit, cet accord des auteurs n'est-il pas frappant, puisqu'il s'agit de recherches indépendantes? Ne peut-on y voir une confirmation indirecte de l'identité des deux genres? Et n'y a-t-il pas lieu de considérer, jusqu'à plus ample informé, que les *Cyclostigma* = *Pinakodendron* sont des types arborescents voisins des *Lycopodium* de la section *Selago*, et de les ranger parmi les Eligulées⁽¹⁾ (cf. Bower 08, 303)?

(1) Il y aurait évidemment intérêt à distinguer parmi les Lycopodiniées fossiles entre Ligulées et Eligulées, afin de rendre plus frappante la comparaison avec les représentants actuels. *Cyclostigma* = *Pinakodendron* serait une forme d'Eligulée particulièrement intéressante. Elle était hétérosporee, tandis que les Eligulées actuelles sont toutes homosporées.

(Note ajoutée pendant l'impression).

Nous pensons donc que c'est à tort que les *Cyclostigma* ont été réunis aux *Bothrodendron*, qu'il faut leur restituer leur indépendance primitive, soit que l'on conserve le nom que leur a donné Haughton, soit qu'on lui préfère la dénomination un peu barbare de *p* — *Cyclostigma* proposée par M. Potonié (01), en raison de l'emploi antérieur du terme *Cyclostigma* pour une section du genre *Gentiana*, soit encore que, abandonnant ces termes, on leur substitue, en raison des lois de priorité, celui de *Pinakodendron* Weiss (93), l'exacte identité et des *Arthrostigma* Dawson (71, 4r, XIII) et des *Lycopodiopsis* Renault (90) étant encore douteuse (cf. Zeiller 98 ; Arber 05, 159 ; White 08, 137).

Le genre *Cyclostigma* = *Pinakodendron*, que nous sommes disposés à ranger parmi les Eligulées, à la suite des *Lycopodium*, est relativement bien connu, malgré qu'il ne soit encore représenté que par des échantillons en empreintes.

Toutes les espèces connues paraissent avoir été arborescentes et d'assez grande taille. Le diamètre des troncs dépassait vingt centimètres. La ramification se faisait par dichotomie régulière, tout au moins dans les rameaux. Les dichotomies étaient fréquentes. Les derniers ramules étaient divisés à l'extrême.

Leur phyllotaxie semble être intermédiaire entre celle des *Lepidodendrées* et *Bothrodendrées*, à cicatrices foliaires nettement spirales, et celle des *Sigillariées*, à cicatrices verticillées. Elle se rapproche davantage de celle des *Archaeosigillaria*, ainsi que l'a déjà fait observer M. D. White (07, 338), mais la disposition spirale est ici dominante, tandis que c'est la disposition verticillée qui paraît prépondérante chez *Archaeosigillaria*. C'est avant tout aux *Lycopodium* qu'il faut comparer les *Cyclostigma*, comme l'a remarqué M. Nathorst (02, 32).

La trajectoire des faisceaux foliaires paraît être assez redressée, à en juger par l'ornementation de l'étui médullaire, par la forme de l'assise knorrioïde et les relations de position entre les impressions knorrioïdes sur l'écorce et les cicatrices foliaires correspondantes. Elle est plus redressée que celle des *Sigillaria*, mais vraisemblablement moins que celle des *Lepidodendron*, bien qu'il se puisse que, dans nos échantillons (fig. 5), l'assise knorrioïde soit plus proche de l'« écorce » que chez les *Lepidodendron*, d'où l'allure moins nettement perpendiculaire de la section de la trace foliaire sur le plan de l'assise.

Les feuilles sont simples, subulées, élargies à la base, uninerviées. Leur allure est falciforme.

Dans les régions fertiles, elles portent à la base un sporange qui, dans les cas de macrosporanges, contient un nombre variable de spores groupées en tétrades.

L'écorce n'est ni sur les fins ramules, ni sur les rameaux ou sur les troncs, divisée en coussinets. Mais il se peut que, par suite de déformations, il y ait formation de carènes verticales ou de rides obliques produisant l'apparence lépidodendroïde.

Après la chute des feuilles, les cicatrices foliaires ne sont pas contiguës, même sur les fins ramules. Elles s'écartent progressivement sur les rameaux et les troncs. Elles sont plus ou moins saillantes, encadrées d'un liséré, circulaires, elliptiques ou subtriangulaires, originellement marquées en dedans et peu au-dessus de leur milieu, de trois cicatricules, l'une centrale, profonde et persistante, les autres ponctiformes, elliptiques ou semilunaires, mais fugaces. Comme déformation typique, elles présentent souvent une exagération de la concavité inférieure, avec étranglement des bords et formation d'une barre au niveau des trois cicatricules.

Il n'existe jamais de cicatricule annexe surmontant la cicatricule foliaire.

L'écorce est finement striée ou lisse sur les rameaux peu âgés. Sur les troncs et les gros rameaux, elle est originellement couverte de fines rides formant un réseau d'allure variable, mais constante chez une même espèce, qui par atténuation ménagent une plage autour de la cicatrice foliaire. Il y a souvent complication d'un réseau de gerçures plus ou moins ordonné.

Les organes souterrains de ces végétaux terrestres pourraient bien appartenir au genre *Stigmara* tout comme ceux des *Lepidodendron*, *Sigillaria* et *Archaeosigillaria* (White 07, III). Telle est du moins l'opinion de M. Potonié (01, 54). M. Nathorst (02, 34) l'a toutefois combattue. Bien que les échantillons sur lesquels sont fondées ces conclusions nous paraissent délicats à interpréter, étant donné les multiples déformations que présentent les échantillons de rameaux et de troncs, nous nous bornerons à faire remarquer que l'étude est particulièrement délicate en raison de l'aspect stigmaroïde des axes de *Cyclostigma* dont la cicatricule centrale est seule visible (cf. Haughton 59).

Les distinctions spécifiques pourront être basées sur les organes reproducteurs : tandis que *Cyclostigma Ohmanni* ne possède que quatre macrospores dans un macrosporange, *C. Kiltorkense* en montre un grand nombre. Mais ce caractère est d'application restreinte, vu la rareté des échantillons fertiles.

Les axes, troncs ou rameaux, se distingueront surtout d'après la taille des cicatrices foliaires et l'ornementation de l'écorce. Aussi la distinction spécifique des ramules semble-t-elle délicate, sinon impossible.

Nous ne pouvons, faute de documents, entreprendre ici une revision systématique des espèces. Nous nous bornerons donc à faire observer que *C. Kiltorkense* et *C. Macconochiei* ont, l'un et l'autre, des cicatrices de 2 mm. de hauteur sur les gros rameaux et que l'ornementation de leurs écorces présente de grandes analogies.

Il est à espérer que nous ne tarderons pas à être édifiés complètement sur les caractères des diverses espèces distinguées jusqu'à ce jour.

Les *Cyclostigma* = *Pinakodendron* ont joué aux temps paléozoïques un rôle considérable. Connus depuis le Silurien (Potonié 01, 22, 5 à l'envers?), ils auraient perduré jusqu'au Westphalien moyen.

Leur extension géographique serait considérable. On les connaît en Irlande (Haughton 59), Nord de la France (Carpentier 07, 10), Belgique (Deltenre 08), Hollande (Jongmans 09), Westphalie (Weiss 93), Hesse et Harz (Potonié 01), Russie (Schmalhausen), Ile des Ours (Heer 71), Canada (Dawson 71), Brésil ? (White 08), Transvaal (Seward 03), Nouvelle Galles du Sud ? (Feistmantel 90).

II. *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp.

§ I. — Etat de nos connaissances sur les *Omphalophloios*.

Le terme générique *Omphalophloios* D. White 1898 sert à désigner des axes qui, recueillis à l'état d'« empreintes » dans les dépôts carbonifériens, ont été, durant longtemps, rapportés soit au genre *Lepidodendron* Sternberg, soit au genre *Stigmaria* Brongniart.

Ayant eu l'occasion d'étudier une nouvelle série d'échantillons de l'espèce jadis décrite par Lesquereux (79, 394, LXII, 5) sous le nom de *Lepidodendron cyclostigma*, M. D. White (98) y releva des caractères si spéciaux qu'il n'hésita pas à conclure à la création d'un nouveau genre de lycopodinée.

Les observations ultérieures de M. Kidston (01, 134), faites sur des matériaux anglais, sont venues confirmer ces conclusions.

Aussi M. Seward (10, 264) a-t-il, dans son récent traité de paléobotanique, consacré un article assez détaillé au genre *Omphalophloios*.

Le genre ne serait représenté, d'après nos connaissances actuelles, que par une espèce. M. Kidston (01) a en effet constaté de telles affinités morphologiques entre *Omphalophloios cyclostigma* Lesquereux sp. et la forme décrite par Sternberg (24, XI, III, 39, XXIX-3) sous le nom de *Lepidodendron anglicum*, qu'il a cru pouvoir les identifier. Cette dernière espèce avait d'ailleurs été rangée par Brongniart (28, 87) dans le genre *Stigmaria*, sous le nom de *Stigmaria reticulata* Brongniart, non Gœppert (41, IX, 11), et M. Kidston (87, 401, XXVIII, 9-10) lui-même l'avait décrite sous le nom de *Stigmaria anglica*. L'examen des documents publiés nous a portés, dès le début, à admettre la manière de voir de M. Kidston.

Les gisements sont peu nombreux. Aux Etats-Unis d'Amérique, l'espèce n'a été récoltée que dans les *Lower Coal Measures* du Missouri : Clinton Coal (Lesquereux) ; Pitcher's Coal Mine, Henry County (White). En Angleterre, elle serait confinée dans la *Radstock Series* des *Upper Coal Measures*. Elle n'est connue que dans le bassin du Somerset (Paulton, Radstock et Camerton).

L'état de conservation des échantillons américains est en général peu satisfaisant. On peut déjà en juger par les reproductions zincographiques de photographies, qui illustrent les travaux de M. White (98 ; 99). Nous avons pu l'apprécier mieux encore par l'examen des photographies originales, qui nous ont été

obligeamment communiquées par l'auteur. Non seulement les restes de plantes avaient subi une certaine macération, nous écrit M. White, mais encore les échantillons, très friables, sont légèrement érodés, la roche étant un schiste argileux très tendre.

Les échantillons anglais paraissent être en meilleur état. Malheureusement, il n'en a guère été publié de bonnes photographies (Kidston **02**, LXIV, 4; Seward **10**, 197, 193c). Mais M. Kidston en a donné des dessins (**87**, XXVIII, 9-10), et encore des croquis de détail (**01**, 136, 26; **02**, 358, 11 [reproduction intégrale des croquis de **01**]; Seward **10**, 265, 217). M. Kidston nous a en outre fait parvenir une photographie nouvelle de l'échantillon n° 426 de ses collections, le meilleur spécimen connu.

M. White (**98**; **99**) n'a pas cru pouvoir donner une diagnose du genre. Il s'est borné à résumer sous une forme synthétique la description des échantillons de l'espèce typique.

Les axes se trouvant dépouillés de leurs organes appendiculaires, c'était d'ailleurs chose délicate que de décider de leur orientation. M. White n'a pas manqué de le faire remarquer.

Dans la série américaine, un seul échantillon d'assez grande taille semblait, il est vrai, indiquer une bifurcation. M. White (**98**, 335, XXI, 4, XXII, 1; **99**, 225, LXVII, 1, 2) l'a considéré comme tel, non toutefois sans hésitation. M. Kidston (**01**, 137) a admis cette hypothèse comme très vraisemblable, car il avait vu jadis chez M. George West, à Camerton, un axe de cette espèce bifurqué dichotomiquement (cf. Kidston **87**, 402). L'orientation, ainsi assignée aux axes, lui paraissait d'ailleurs hautement probable : en disposant de la sorte son échantillon n° 426, M. Kidston (**01**, 135-136) constatait une décroissance régulière de la taille des cicatrices du bas vers le haut.

Considérant comme suffisantes les données fournies par les matériaux d'Angleterre, M. Kidston (**01**, 135) a donné du genre la diagnose suivante :

Ecorce divisée en coussinets rhomboïdaux bien définis, montrant, à une faible distance au-dessus de leur milieu, une cicatrice saillante subcordiforme ou ovale, à bord annulaire légèrement bombé, marquée peu au-dessus de son centre d'une trace ovale avec une seule cicatricule vasculaire.

M. Kidston (**01**, 135; **02**, 359) a d'ailleurs insisté sur les caractères qui permettent de distinguer les *Omphalophloios* des *Lepidodendron* et des *Stigmaria*, et notamment sur la forme des coussinets.

Se basant sur l'examen de certain échantillon anglais, qu'il figure, M. Seward (**10**, 265), après avoir déclaré que les coussinets sont bien définis, fait remarquer qu'ils rappellent ceux des *Lepidodendron*, malgré l'absence de carène médiane, et sont assez semblables à ceux de certaines formes de *Sigillaria Brardi*.

L'examen des photographies publiées par M. White (**98**; **99**) montre enfin que, comme l'a déclaré cet auteur, les coussinets sont souvent assez vagues, surtout sur les jeunes rameaux.

L'étude de la cicatrice foliaire a vivement préoccupé et M. White et M. Kidston. L'un et l'autre ont constaté un extrême polymorphisme. Aussi leurs conclusions sont-elles, à certains égards, plus ou moins contradictoires. M. Seward (**10**, 265) les a résumées en ces termes : « A une faible distance au-dessus du centre de chaque coussinet, existe une plage ovale ou subcordiforme délimitée par un bord surélevé et marquée en son centre d'une cicatrice ovale, qui est probablement une trace vasculaire. Une saillie triangulaire, marquée elle aussi d'une cicatricule, se remarque au bord inférieur de la plage ovale. »

Cette description s'inspire surtout de celles de M. Kidston, et notamment des croquis que nous reproduisons au schéma 2, d'après cet auteur. Elle tient aussi compte des études de M. White qui, comme le montrent les reproductions que nous donnons au schéma 1, attribue une importance prépondérante à la cicatrice triangulaire inférieure (*deltoid scar*) qu'il qualifie souvent de cicatrice foliaire. Mais elle fait abstraction d'un détail intéressant des échantillons américains, savoir l'existence, au-dessus de la cicatrice deltoïde, d'une trace ogivale, marquée d'un sillon médian.

DÉTAILS DE LA CICATRICE FOLIAIRE.

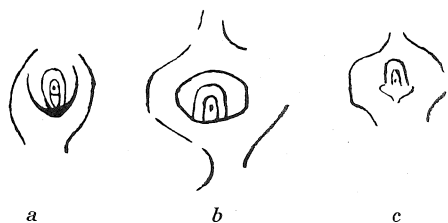


SCHÉMA 1. — D'après M. D. White.

- Cf. a) 98, XXI, 2a (+); éch. n° 6027.
 b) 99, LXVI, 1a (—); éch. n° 5502.
 c) 99, LXVI, 4a (—); éch. n° 6207.

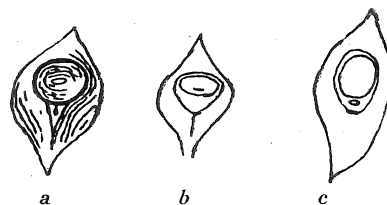


SCHÉMA 2. — D'après M. Kidston.

- Cf. 01, 136, 26 et { a) fig. B (+); éch. n° 426.
 02, 358, 11 { b) fig. D (—); éch. n° 426.
 { c) fig. G (?); éch. n° 433.

Nous ne croyons pas devoir insister sur l'explication de ces variations d'aspect et sur l'interprétation des détails d'organisation.

Nous nous bornerons à ajouter que les opinions sur la nature de ces axes sont, elles aussi, variables. M. White admet qu'il s'agit de végétaux arborescents, puisqu'il les dénomme *trees* (99, 230), et appelle les axes tiges ou troncs. Lesquereux (79, II, 394) avait déjà admis cette manière de voir. M. Kidston, au contraire (01, 138; 02, 359), déclare que les *Omphalophloios* étaient probablement les rhizômes d'une lycopodinée arborescente, leur morphologie rappelant celle des *Stigmaria*.

Au total donc, le genre *Omphalophloios* n'est représenté que par une seule espèce, qui, à tous égards, est encore très mal connue.

§ 2. — Nos échantillons.

Tous les matériaux dont nous avons pu disposer pour cette étude sont, comme ceux décrits jusqu'ici, conservés à l'état d'empreintes. Nous ne pouvons que faire nôtre le vœu formulé par M. White (98, 330), puis par M. Seward (10, 265), de voir découvrir à bref délai des échantillons à structure conservée de cet intéressant genre. En attendant, nous nous sommes appliqués à pousser aussi loin que possible l'étude des empreintes.

La première découverte d'*Omphalophloios anglicus* faite en Belgique, est due à M. Hector Deltenre, qui a recueilli dans la concession de Mariemont tant de données remarquables sur la flore du terrain houiller. La conservation de cet échantillon laissait beaucoup à désirer, ainsi qu'on peut en juger par la photographie reproduite planche XI, figure 10. Ce fut la raison qui détermina M. Deltenre à ne rien publier à son sujet.

Trois échantillons ont été récoltés en 1909 par M. F.-F. Mathieu au charbonnage du Nord de Charleroi. L'un de nous avait cru y reconnaître des *Omphalophloios*; mais n'ayant pu trouver une justification satisfaisante de cette détermination, il avait été porté à admettre qu'il s'agissait plutôt de *Pinakodendron*. C'est sous ce nom que M. Mathieu (10) a signalé ces échantillons dans sa liste. Deux d'entre eux sont figurés planche XI, fig. 11, 12 et 13. Le troisième du même type, a souffert dans le transport et est beaucoup moins net (1).

C'est un échantillon recueilli dans les travaux du puits n° 1 des Charbonnages réunis de Charleroi et remis à l'un de nous comme provenant du toit de la couche Cinq Paumes, qui nous a fourni la clef de cette

(1) De nouvelles récoltes ont été faites à ce même gîte par M. Mathieu en 1911. Nous y reviendrons en temps opportun.

(Note ajoutée pendant l'impression).

étude, ainsi que nous le montrerons dans la suite. Il se trouve figuré planche IX, fig. 1 et planche X, fig. 5, 6 et 7.

Tels étaient les matériaux dont nous disposions lorsque nous avons fait connaître, dans une note préliminaire, nos premières conclusions. (Cf. Cambier et Renier 11.)

Depuis lors, M. Jules Dubois a rencontré un important gîte d'*Omphalophloios* au puits Résolu du charbonnage du Pays de Liège (concession Grand Mambourg-Sablonnière), fosse voisine du puits n° 1 des Charbonnages Réunis de Charleroi, dans le toit de la même couche Cinq Paumes.

Ce gisement nous a fourni un grand nombre d'échantillons. Quelques-uns d'entre eux sont seuls figurés ici : planche IX, figures 2, 3 et 4 ; planche X, figures 8 et 9 ; planche XI, figures 14 et 15. Ils complètent de la façon la plus heureuse les premières trouvailles.

Tous ces gisements, hormis peut-être celui de Mariemont, sont certainement autochtones. Seul celui du puits Résolu a fait l'objet de recherches assez suivies. Encore avons-nous pu nous convaincre par une visite des travaux, qu'il était difficile d'y faire plus ample moisson. Il s'agissait, en effet, d'un quartier de mine abandonné, de voies où les roches se trouvaient disloquées par l'affaissement du toit, et dont l'accès n'était plus possible aux wagonnets. Les recherches n'ont donc pu être faites que sur place, dans des conditions délicates et non sur des matériaux ramenés à la surface et examinés à la grande lumière. Peut-être le gisement des Charbonnages Réunis nous réserve-t-il des surprises. Mais jusqu'ici, nous n'avons pas eu l'occasion de l'explorer en détail.

Quoiqu'il en soit, si même il s'agit de gisements autochtones, nos échantillons n'en proviennent pas moins de gîtes distincts ; ce sont principalement la couche Cinq Paumes (Charbonnage du Pays de Liège et Charbonnages Réunis) et la couche Richesse (Charbonnage du Nord de Charleroi). Il en résulte que l'identité de l'espèce n'est pas évidente *a priori*. Ceci est d'autant plus vrai que les échantillons de la couche Richesse sont d'un type assez spécial. Alors que tous les autres spécimens sont des axes d'un certain âge, ceux du Nord de Charleroi sont des rameaux relativement jeunes. Néanmoins, nous croyons pouvoir établir des transitions suffisamment graduées pour qu'il nous soit permis de faire état des découvertes de M. Mathieu.

§ 3. — Orientation de nos échantillons.

La simple comparaison des planches IX, X et XI et des croquis reproduits aux schémas 1 et 2, d'après MM. White et Kidston, suffit pour démontrer qu'il s'agit de formes très voisines, sinon identiques. Nous aurons d'ailleurs l'occasion d'insister dans la suite sur certains détails et de justifier ainsi nos déterminations.

Néanmoins, on constatera du premier coup d'œil une différence importante entre nos planches et ces croquis : *l'orientation de nos échantillons est « inverse » de celle qui a été adoptée jusqu'ici.*

Nous avons déjà dit que cette question avait préoccupé M. White. Moins heureux que lui, nous n'avons pas même rencontré, sur les échantillons belges, une apparence de dichotomie. L'unique *Halonis* que nous ayons découvert (pl. IX, fig. 2), ne fournit aucune indication nette.

L'étui médullaire représenté planche XI, figure 14, paraît être bifurqué. Toutefois, l'échantillon ne montre pas nettement la division de l'étui, et, en outre, l'écorce mal conservée n'indique que sur une de ses faces un simple repli (pl. X, fig. 15, R) d'ailleurs inverse de ce qu'il devrait être pour appuyer l'hypothèse d'une dichotomie.

Mais un échantillon du toit de la couche Richesse (pl. X, fig. 12 et 13) se trouve être encore garni de ses feuilles roides. Ce détail définit sans conteste l'orientation naturelle (1).

Comme nous venons de le dire, nous établirons dans la suite la relation de cet échantillon avec les spécimens les plus typiques de notre série, d'une part par comparaison avec celui représenté planche IX,

(1) Un rameau, récemment observé par M. Mathieu, lui a montré une bifurcation. Le spécimen a été brisé au cours de l'extraction. Il n'en reste que des fragments. L'un d'entre eux montre une trace de bifurcation, dont la direction est concordante avec l'attitude des feuilles dont est garni le rameau.

figure 1, et planche X, figures 5 et 7, sur lequel la base des feuilles est encore de çà de là adhérente à l'écorce, et, d'autre part, par l'intermédiaire du second échantillon récolté au toit de la couche Richesse (pl. XI, fig. 11), à l'aide des spécimens de la couche Cinq Paumes figurés planche X, figures 6 et 8.

L'orientation ainsi donnée, est conforme à celle qui résulterait de l'échantillon (pl. XI, fig. 14 et 15) s'il était considéré comme un axe en voie de bifurcation.

Nous aurions voulu savoir si l'échantillon d'axe bifurqué examiné jadis par M. Kidston (87, 402) dans la collection de M. George West, confirmait ou non l'indication fournie par notre échantillon de rameau feuillé. M. Kidston a bien voulu nous faire connaître qu'il ignorait ce qu'il était advenu de la collection de M. West.

§ 4. — Description de nos échantillons.

La plupart de nos échantillons sont des fragments d'axes, complètement dépouillés de leurs feuilles. Ceux du Nord de Charleroi font seuls exception.

En disséquant les axes d'assez fort diamètre, nous avons pu mettre en évidence l'« étui médullaire », et de façon moins nette, à une faible profondeur sous l'« écorce », une assise knorrioïde.

Tout comme pour *Pinakodendron Macconochiei*, nous décrirons successivement ces trois assises :

A. « *Etui médullaire* » (pl. X, fig. 5 mm et pl. XI, fig. 14). La mince pellicule charbonneuse, qui représente cette assise résistante, est ornée tant sur sa face interne que sur sa face externe, de stries longitudinales régulières et très déliées, et de sillons plus ou moins nets, plus ou moins profonds (pl. XI, fig. 14), assez régulièrement espacés, très allongés et atténués à leur extrémité supérieure, parfois brusquement tranchés à leur extrémité inférieure (fig. 5 s).

Tantôt ils se relaient assez nettement et affectent une disposition spiralée (pl. X, fig. 5 s); tantôt ils semblent disposés en files (pl. XI, fig. 14).

L'aspect boursoufflé que présente, sauf dans la région s, l'étui de l'échantillon (pl. X, fig. 5), doit être considéré comme accidentel. Il résulte en partie des plis provoqués par le tassement; il résulte surtout de l'attaque de microorganismes au cours de la macération. Quant aux rides charbonneuses qui prolongent, en t, les sillons de l'étui, nous croyons y reconnaître la trace de la gaine des faisceaux foliaires appliqués par tassement contre l'« étui médullaire », après leur libération par disparition des tissus macérés de l'écorce interne, comprise entre l'étui et l'assise knorrioïde.

L'étui médullaire a un diamètre énorme, qui n'est pas inférieur au quart du diamètre de la tige (pl. IX, fig. 1 et pl. X, fig. 5).

B. *Assise knorrioïde*. Elle se trouve à très faible profondeur sous la lame charbonneuse que nous dénommons l'« écorce ». Aussi ne sommes-nous pas parvenus à la découvrir sur une surface importante. Elle nous paraît présenter une striation verticale très fine à mailles allongées.

Il est probable que sur les petits rameaux, l'assise knorrioïde se trouve fusionnée à l'écorce, et influence alors l'ornementation de la face interne de celle-ci.

C. « *Ecorce* ». L'épaisseur de cette assise paraît être assez faible, à en juger par celle de la lame charbonneuse. Nous en distinguerons néanmoins les deux faces :

1° *Face interne*. Etant donné la faible épaisseur de l'« écorce », la face interne présente d'ordinaire les mêmes caractères que la face externe.

Sur notre échantillon principal (fig. 1 et 5), là où la lame charbonneuse est seule détruite, le moulage de la face interne montre des granulations tellement fines que nous ne pouvons guère espérer les faire voir nettement sur une simple reproduction photographique. Ces granulations sont alignées et dessinent des rides plus ou moins verticales convergeant faiblement vers les cicatrices foliaires. (Pl. X, fig. 5 r.)

Sur les échantillons déformés, ces rides s'allongent en s'accroissant et deviennent ainsi plus visibles (pl. XI, fig. 15 r) ;

2° *Face externe*. D'un noir mat, elle semble à première vue être lisse. Mais en examinant attentivement les figures 1, 3, 5, 9 et 15 (à droite), on a déjà l'impression, sinon la perception nette du fin chagrinage de l'écorce. Ce chagrinage consiste en ponctuations très déliées qui, s'alignant, en viennent parfois à dessiner des stries allongées, avec convergence vers les cicatrices foliaires. C'est ce qu'indique la région centrale du schéma 3.

L'écorce est divisée en coussinets de forme variable, ainsi que M. White l'a signalé dès le début. Typiquement, la surface du tronc est régulièrement bosselée, et la seule délimitation des coussinets consiste en une incision profonde d'allure courbe qui se marque à droite et en dessous de la cicatrice foliaire (fig. 1 et 5).

Dans la généralité des cas, comme l'indiquent plusieurs croquis de M. White (99, LXVII, 1a) et aussi certaine photographie de M. Kidston (02, LXIV, 4 ; Seward, 10, 193 C), les sillons s'allongent et, se rejoignant, prennent une allure sinusoïdale régulière qui, dans son ensemble, est sensiblement verticale (fig. 1 et 5, fig. 9, fig. 10, fig. 15).

L'orientation de cette allure d'ensemble n'est évidemment indiscutable que sur les troncs dont les bords sont apparents, tel celui représenté fig. 1 et 5, et non sur les fragments incomplets (fig. 15), ou sur les lambeaux d'écorce isolés par macération (fig. 9 et 10). Encore la face inférieure de notre échantillon principal (fig. 5) a-t-elle subi une déformation.

Les coussinets tendent parfois vers la forme subrhomboïdale à contours courbes (fig. 3), que M. Kidston (01, 139) a considérée comme caractéristique. Une certaine transition existe dans notre série entre ces formes aberrantes et les formes normales. La figure 3 se relie à la figure 9 par l'intermédiaire de la figure 4 (revers de l'échantillon fig. 3) et de la figure 15 (transition de gauche à droite), tous échantillons provenant d'un même gîte. Notons ensuite, d'une part, que sur la figure 3, certains coussinets sont encore confluent, notamment en A, et, d'autre part, que diverses tendances à la formation de coussinets rhomboïdaux s'observent chez les formes normales, par prolongement des sillons suivant la tangente (fig. 9, A ; fig. 6 ; cf. Kidston 02, LXIV, 4a). Le raccord des sillons primitifs des coussinets successifs est d'ailleurs loin de se faire toujours aussi régulièrement que l'indique la figure 15 (cf. 1, 5, 9A).

Peut-être serait-il utile de faire encore observer que les bandes assez larges qui séparent certains coussinets de la figure 3 (g A) sont purement accidentelles. Dans la région de gauche, les coussinets sont encore jointifs ; dans la région de droite, ils se sont séparés par files, suivant les lignes de moindre résistance. Les gerçures sont comblées par un tissu irrégulier qui se raccorde aux coussinets. Semblable formation de « liège » (?) s'observe sur les empreintes de certains *Lepidodendron*.

Enfin, certains échantillons ne montrent pas de division nette de l'écorce en coussinets. C'est le cas de l'axe représenté figure 2. Il paraîtrait vraisemblable que comme les *Halonias* de *Lepidophloios* à cicatrices raméales saillantes, cet échantillon fut décortiqué. L'examen à la loupe permet cependant de reconnaître que la pellicule charbonneuse qui le recouvre, présente le fin chagrin qui donne à la face externe de l'écorce son aspect mat. Nous pouvons ranger dans la même catégorie les échantillons de M. Mathieu (fig. 11-13) sur lesquels nous reviendrons dans la suite, et un de ceux du toit de Cinq Paumes (fig. 8).

Par contre, le coussinet se complique souvent par la formation d'une carène saillante. La figure 1 montre de gauche à droite et de bas en haut comment se constitue cette déformation (c), parfois accompagnée de la formation d'une gouttière dirigée vers le bas (c'). L'échantillon représenté fig. 3 et 4 a des coussinets beaucoup plus nettement carénés sur une face (fig. 4) que sur l'autre (fig. 3 c). L'échantillon (pl. XI, fig. 15) montre comment peuvent prendre naissance de la sorte des façons d'*Aspidaria*.

Sur tous nos échantillons, la disposition des coussinets est nettement spiralee. Ce n'est que sur des débris de peu d'importance (fig. 9) qu'elle peut paraître verticillée.

La cicatrice foliaire est située peu en dessous du milieu du coussinet. Son aspect est très variable. Sur ce point, nos études confirment pleinement les indications données par M. D. White et M. R. Kidston, et que nous avons résumées dans les schémas 1 et 2, dont l'orientation est *inverse*, rappelons-le, de celle de nos figures.

Pour procéder du simple au compliqué, nous décomposerons la cicatrice en trois parties, savoir :

- A. la proéminence subtriangulaire située à la partie *supérieure* et qui peut se prolonger, de part et d'autre, par un arc décurrent ; c'est la *deltoid scar* ou cicatrice foliaire de M. White (cf. schéma 1 a et c) ;
- B. la trace ogivale située immédiatement *au-dessous* de la proéminence triangulaire (cf. schéma 1 a, b et c) ;
- 3° le champ compris entre les arcs décourants. C'est la *central boss* de M. White (cf. schéma 1 b).

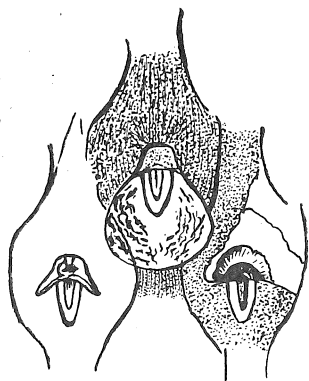


SCHÉMA 3. — Détails de la cicatrice foliaire.

Grossissement approximatif.
2 : 1.

A. La *proéminence triangulaire* est fortement saillante ; ses bords arrondis ont un relief notable ; sa surface concave est oblique, le bord inférieur étant proéminent. Parfois elle se réduit à une simple ligne en forme d'accent \wedge (fig. 2). Sur les moulages, elle est parfois assez nette (fig. 6), parfois rudimentaire (fig. 8). Comme l'indiqué le coussinet de gauche du schéma 3, dressé d'après le lambeau médian de la figure 5, on y remarque fréquemment une ponctuation ou cicatricule. Lorsque la conservation est exceptionnelle, cette cicatricule a la forme d'une fente allongée horizontalement, à lèvres courbes ; la lèvre inférieure étant proéminente, la fente baille vers le haut (fig. 9 l). Son prolongement dans cette direction montre parfois une bande délimitée par deux sillons légèrement divergents.

B. Immédiatement en dessous de la cicatrice triangulaire, existe, sur la plupart de nos échantillons, une *trace* allongée verticalement, faite de deux arcs convexes se raccordant vers le bas en une ogive aiguë (fig. 1, notamment c' ; fig. 5, région médiane) ou arrondie (fig. 9). Cette trace peut être marquée en son milieu d'une bande verticale qui, tout en n'atteignant pas le sommet de l'ogive, divise la trace en trois zones d'égale largeur (fig. 1, 2 o, 5 et 6). Sur les échantillons déformés, il peut se constituer une gouttière (fig. 1 c') ou encore un fin sillon (fig. 6, c) en prolongement de l'ogive. La surface de la trace est inclinée en sens inverse de celle de la proéminence triangulaire, ainsi que le montrent clairement la plupart de nos photographies. Le bord supérieur peut être nettement sectionné ; dans la plupart des cas, on n'y perçoit pas de ressaut sensible, mais la bande médiane fait une légère incision dans le bord inférieur de la proéminence triangulaire et paraît rejoindre la cicatricule. En outre, cette bande est parfois granuleuse ou striée longitudinalement. Quand elle est soulignée par des glissements, elle paraît, vers le bas, plonger dans la roche.

C. Le *champ* compris entre les arcs décourants de la proéminence triangulaire est légèrement déprimé. Sur la plupart des coussinets de notre échantillon principal (fig. 1 et 5), il est mal défini. La pellicule charbonneuse finement chagrinée le recouvre de façon régulière et continue. Mais sur quelques coussinets, notamment sur ceux distingués par la lettre *f*, on remarque une pellicule charbonneuse plus noire qui, lorsqu'elle est intacte, présente un contour subpentagonal à angles arrondis (fig. 7). Ses bords saillants se raccordent régulièrement aux arcs décourants de la proéminence triangulaire. Sa surface est marquée de sillons irréguliers plus ou moins concentriques que nous avons indiqués sur la cicatrice centrale du schéma 3, d'après les cicatrices *f* et *f'* de la figure 1 et la cicatrice *f'* de la figure 5. Cette ornementation est analogue à celle de la base des feuilles de *Sigillaria*. Sous réserve des confirmations qui seront données dans la suite, nous considérons donc que c'est bien là la base de la feuille.

Signalons ici les particularités très remarquables des cicatrices distinguées par les lettres *p* et *q* sur la figure 1. En ces endroits, le schiste, qui enrobait le tronc, le recouvre encore. La cassure se raccorde assez exactement à la proéminence triangulaire *p*. Elle montre l'existence, en avant de la cicatrice, d'une saillie des tissus sous forme d'un cône strié radialement (schéma 3, coussinet de droite). La lame charbonneuse de cette saillie se raccorde à la proéminence et la recouvre, l'extrémité de la bande médiane de la cicatrice ogivale constituant le centre de convergence. On ne voit pas trace de la cicatricule, ce qui donne à penser qu'elle est bien l'extrémité de la bande médiane. D'après ce que nous savons, ce ne peut être là que la partie supérieure de la base de la feuille. Malheureusement, la face supérieure de la cassure cisaille rapidement cette saillie tant sur la cicatrice *p* que sur la cicatrice *q*.

La base de la feuille laisse apercevoir la trace ogivale qu'elle recouvre sans discontinuité (*f*, *f'*, fig. 1) ; mais celle-ci est parfois peu nette (fig. 7). D'autre part, la base de la feuille s'étale largement et déborde sur les coussinets voisins (fig. 1, *f'* ; fig. 5, *f*, *f'* ; fig. 7). Ce fait nous confirme dans l'opinion émise ci-dessus ;

à savoir qu'originellement, l'écorce des *Omphalophloios* était tout au plus bosselée, et non divisée en coussinets. L'étude de l'échantillon (fig. 8) est à cet égard particulièrement instructive. C'est un lambeau d'écorce vu en négatif, c'est-à-dire par l'intérieur. Dans le bas, en *e*, l'écorce finement chagrinée sépare la base des feuilles. Ces bases sont subcordiformes. Elles montrent, vers leur sommet, la trace ogivale, parfois surmontée (coussinet *e*) d'une proéminence triangulaire. Dans le haut, les bases des feuilles sont jointives, et l'aspect de l'échantillon devient véritablement aberrant, mais on ne constate nulle part la formation de coussinets.

Le moment est à présent venu d'examiner de plus près les échantillons de M. Mathieu (pl. XI, fig. 11-13), qui proviennent d'un gisement qui n'a jusqu'ici fourni que des formes toutes spéciales.

L'échantillon n° 1 (fig. 12 et 13) est le plus complet. La cassure de la roche, qui constitue sa face supérieure, est irrégulière et légèrement oblique à l'axe. Cet axe, brisé peu en dessous de *r*, est conservé au-dessus et s'enfonce progressivement dans la matrice. Aussi la cassure suit-elle dans le haut une série de feuilles légèrement obliques à l'axe, qui ont trouvé un appui ferme dans l'argile sableuse, boue mère de ce schiste psammitique et compact. Sur une faible longueur en dessous de la brisure de l'axe, l'échantillon montre le moulage externe de la face inférieure. Plus bas, la cassure de la roche passe en dessous du rameau et découvre, par une série de ressauts, la série des feuilles de la face inférieure, qui s'enfoncent dans la roche.

L'écorce est lisse, finement striée longitudinalement tant sur sa face interne (fig. 13 *r*) que sur sa face externe. Cette ornementation est identique à celle de certains échantillons de la couche Cinq Paumes. Les feuilles sont disposées en spirale avec tendance à la formation de files verticales, mais s'inclinent vers la gauche tout comme celles de l'échantillon fig. 1. Les cicatrices foliaires ne sont pas visibles par suite de la forte adhérence de la base des feuilles. La destruction de cette base entraîne celle de l'écorce (cf. fig. 12 et 13 *r*).

La base de la feuille est subpentagonale; son bord inférieur est droit; ses bords latéraux inférieurs sont légèrement courbes; les bords supérieurs sont irréguliers par suite de l'arrachement de la feuille. La pellicule charbonneuse semble plus épaisse vers le sommet. Si nous comparons cet échantillon à notre échantillon principal, nous ne manquerons pas de constater que sur ce dernier, la base des feuilles est souvent plus triangulaire (fig. 7) que sur l'échantillon de M. Mathieu (fig. 12 et 13). Toutefois, certaines feuilles (fig. 5 *f*) sont moins élargies vers la base et se rapprochent assez fortement de certaines d'entre celles du rameau (fig. 12 *c*). Le renforcement du sommet des bases sur ce dernier concorde bien avec les indications fournies par les cicatrices *p* et *q* de la figure 1. Enfin, vers l'angle droit inférieur de la base des feuilles du rameau, on note un léger sillon oblique et courbe qui descend jusqu'au côté droit de la feuille de gauche immédiatement inférieure, et semble être ainsi analogue aux « incisions » de la région médiane de l'échantillon principal (fig. 5). C'est la première ébauche des coussinets.

Mais il y a plus. Si les détails des moulages de l'écorce sont peu nets sur les fig. 12 et 13, immédiatement en dessous de la brisure de l'axe, il n'en va pas de même pour l'échantillon n° 2 (fig. 11). Presqu'entièrement dépouillé de sa pellicule charbonneuse, il montre en creux une série de cicatrices foliaires ou mieux de bases de feuilles. Ces cicatrices, de forme quelque peu variable, mais qui rappelle bien celle des bases foliaires de l'échantillon (fig. 8), sont constituées de deux parties d'inégale importance. Au bas, une dépression de contour subcordiforme; au-dessus, une cicatrice moins profonde, bien que souvent masquée par une callosité schisteuse, qu'il faut faire sauter à l'aiguille. Cette cicatrice supérieure a un sommet ogival arrondi, et des angles latéraux allongés en forme d'ailerons, qui ne sont nets que de-ci de-là (fig. 11 *c*); en dessous de la partie centrale, il y a parfois une trace ogivale ou encore une carène médiane s'échappant du sinus.

La proéminence triangulaire de l'échantillon (fig. 6) a bien l'aspect de celle du rameau fig. 11, surtout si l'on admet que, à l'état jeune, elle pouvait englober la trace ogivale. Sur l'échantillon (fig. 8), il faut aussi fouiller pour faire apparaître cette proéminence triangulaire. Enfin, le contour de la base *y* est plus cordiforme que sur les échantillons vus en positif (fig. 8).

Nous ne pouvons pas affirmer qu'une identité de constitution existe entre les jeunes rameaux de la couche Richesse et la série des rameaux âgés de la couche Cinq Paumes; mais les points de ressemblance sont si frappants et si nombreux que nous n'hésitons pas à conclure que les échantillons de M. Mathieu sont bien des *Omphalophloios*.

Ajoutons immédiatement que les feuilles de l'échantillon n° 1 sont longues, étroitement triangulaires, uninerviées (fig. 13). Le coussinet marqué *f* de la figure 12 laisse apercevoir le départ d'une feuille vue de profil. Aucune feuille n'est visible sur toute sa longueur. Celle-ci était, dans notre cas, d'au moins 13 centimètres. La nervure médiane se prolonge à travers la base et même en dessous en une carène décurrente (*f'*, fig. 12). Ce caractère ne se retrouve pas sur notre échantillon principal (fig. 1, *f*, *f'*, et fig. 8).

Il nous reste enfin à examiner les échantillons lépidodendroïdes (fig. 3 et 4) qui, d'après M. Kidston, dominant parmi les spécimens d'Angleterre. L'échantillon de M. Deltenre (fig. 10) établit une transition entre ces formes et la forme normale.

L'orientation de ces échantillons nous a vivement préoccupés, car l'échantillon n° 426 des collections de M. Kidston montre une certaine décroissance des cicatrices. Or, la décroissance se ferait du haut vers le bas, si l'on admettait l'orientation que nous avons adoptée. Finalement nous avons dû renoncer à interpréter l'échantillon anglais. La photographie mise à notre disposition par M. Kidston est certes très nette et montre que la constitution des cicatrices est analogue. Mais pour semblable besogne, une photographie ne peut jamais remplacer l'échantillon.

Pour orienter notre spécimen (fig. 3 et 4), nous nous sommes tout d'abord servis des carènes. Elles sont bien développées sur l'une des faces (fig. 4). La comparaison avec les figures 1 *c* et 15 fournit immédiatement une solution. Nous avons remarqué ensuite que, dans cette orientation, la cicatrice foliaire se trouvait plutôt en dessous du milieu du coussinet, ce qui concorde avec tous nos autres échantillons, et enfin, qu'elle était aiguë vers le haut, ce qui est encore une indication concordante.

L'état de conservation de ces échantillons est peu satisfaisant. Aussi nous paraît-il superflu d'y étudier en grand détail la cicatrice foliaire. Proéminence triangulaire et base de la feuille y semblent confondues. Quelques cicatrices écrasées de la figure 5 (*k*) donnent une idée de ce mode de déformation.

Sur la figure 10, qui est un négatif, on aperçoit de-ci de-là un bourrelet médian strié verticalement (*o*), qui correspond probablement à la trace ogivale.

Nous ne pouvons cependant nous empêcher de remarquer que le croquis de M. Kidston, reproduit au schéma 2 *a*, figure dans une position *inverse* la cicatrice centrale de notre schéma 3.

§ 5. — Constitution de la cicatrice foliaire.

Les échantillons sériés recueillis au toit de la couche Cinq Paumes sont à la rigueur suffisants pour nous permettre d'établir la constitution de la cicatrice foliaire, point capital que M. White (98, 337) n'a pu aborder qu'avec hésitation, et sur lequel M. Kidston (01, 136) ne s'est prononcé qu'avec circonspection. Si nous avons cru devoir faire état dans cette étude, et notamment au paragraphe 3, des échantillons de M. Mathieu, c'est qu'ils sont plus frappants.

On admettra sans réserves, pensons-nous, après examen des figures 1, 5 et 7, que l'orientation naturelle des axes est bien celle que nous leur avons assignée sur nos planches, soit *inverse* de celle adoptée jusqu'ici.

La cicatrice foliaire est incomplètement définie sur les troncs effeuillés. Lorsque la base de la feuille est encore adhérente, elle a, vue en positif, un contour subpentagonal ou mieux subtriangulaire, à angles arrondis (fig. 7), ou, vue en négatif, un contour cordiforme (fig. 6).

Avant d'avoir remarqué les cicatrices *p* et *q* (fig. 1), nous considérons que la trace ogivale était d'origine vasculaire et que le faisceau s'en échappait au bord inférieur de la proéminence triangulaire ou peu au-dessus. La cicatricule de cette proéminence pouvait être considérée comme une fossette ligulaire. M. Kidston (01, 138) avait déjà fait cette hypothèse ; mais la fossette se trouvant dans ses croquis, à la partie inférieure de la

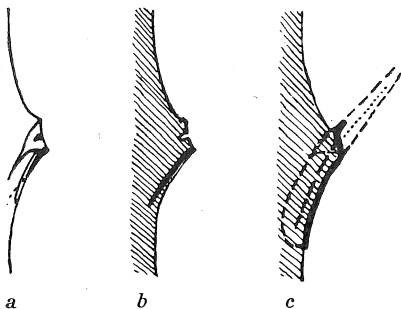


SCHÉMA 4. — Croquis du profil d'une cicatrice foliaire d'*Omphalophloios*.

- a) Aspect extérieur ;
- b) coupe dans notre première interprétation ;
- c) coupe dans notre interprétation actuelle, la feuille y est esquissée.

cicatrice foliaire, M. Kidston avait fait remarquer que cette hypothèse était peu acceptable. Il n'en était plus de même si on inversait l'orientation, et c'est pourquoi nous avons, dans notre note préliminaire, adopté cette explication (cf. schéma 4 b).

Mais le fait que la base de la feuille recouvre la proéminence triangulaire, rend cette interprétation inadmissible. Un nouvel examen des échantillons nous porte à croire, ainsi que nous l'avons exposé ci-dessus, qu'il existe une relation directe entre la bande médiane ou mieux entre les couches profondes, et striées de la bande médiane de la cicatrice ogivale, et la cicatricule, si rarement nette (fig. 9), de la proéminence triangulaire. Le croquis c du schéma 4 synthétise notre nouvelle interprétation. Nous y admettons que la cicatricule est la trace vasculaire. La trace ogivale pourrait être en relation avec le parichnos ou avec des glandes de nature analogue à celles des *Lepidodendron*. Constatation sur laquelle nous nous permettons d'insister, ce croquis construit d'après les seules données des échantillons de Cinq Paumes se trouve en concordance avec celles fournies par les échantillons de M. Mathieu (fig. 12 f).

§ 6. — Le genre *Omphalophloios* D. White 1898.

Ce point établi, la diagnose du genre semble pouvoir être à présent formulée avec une précision suffisante. La diagnose suivante s'inspire de tous les faits connus.

Plantes terrestres, arborescentes, atteignant des dimensions importantes.

Tiges à ramification dichotome ou à ramification spiralée avec prédominance de l'axe principal (*Halonia*).

Surface de l'écorce lisse ou divisée en mamelons mal délimités, ou encore confluent et réunis en files par des sillons sinusoïdaux très déliés, ou encore subrhomboïdaux plus ou moins étirés verticalement à angles latéraux arrondis.

Feuilles disposées en hélice, placées au milieu ou au-dessous du milieu de l'axe vertical de chaque mamelon.

Cicatrices foliaires consistant en une saillie subtriangulaire assez saillante à arcs latéraux décurrents, marquée en son milieu d'une cicatricule, et flanquée, immédiatement en-dessous, d'une trace allongée se terminant vers le bas en ogive, vers le milieu d'une plage concave, plus ou moins nette délimitée par les arcs descendant des angles latéraux de la saillie.

Feuilles longuement persistantes, à base subpentagonale recouvrant la plage concave, et renforcée en son sommet qui recouvre la proéminence triangulaire, linéaires, aiguës, carénées sur le dos, uninerviées, et atteignant une grande longueur.

Organes de fructification indéterminés ⁽¹⁾.

Il est à peine nécessaire de déclarer que nos études confirment pleinement le bien fondé de la création de ce genre.

Les *Omphalophloios* semblent d'ailleurs devoir être rangés parmi les Lycopodiniées ou peut-être parmi les Lepidodendrées, ainsi que l'indique le titre de la note originale de M. White (98) ⁽²⁾. Les feuilles sont spiralées. Les faisceaux foliaires sont très plongeants ; à cet égard, l'étude de l'étui médullaire est particulièrement démonstrative. La trace sous-corticale de faisceau foliaire est unique ; la photographie d'un échantillon américain que M. White (cf. 99, LXVI, 4) nous a communiquée, ne laisse aucun doute sur ce

⁽¹⁾ Un des échantillons recueillis récemment par M. Mathieu montre quatre grosses spores groupées en tétrades dans un sporange orbiculaire placé à la base de feuilles très longues, analogues à celles du rameau représenté fig. 13. Nous décrirons cet échantillon dans un travail ultérieur. (Note ajoutée pendant l'impression).

⁽²⁾ L'absence de cicatrice ligulaire, qui paraît résulter de notre interprétation actuelle, conduirait, comme pour les *Cyclostigma*, à modifier cette conclusion. Les considérations que nous présentons ici, ne doivent donc pas être tenues pour définitives. (Note ajoutée pendant l'impression).

point. Enfin les ramifications sont nombreuses, car si M. Kidston (87) n'a vu qu'un échantillon nettement bifurqué, M. White nous a signalé l'existence de formes haloniales, et les fouilles de M. Dubois nous ont confirmé ce détail.

La constitution de la cicatrice foliaire est assez spéciale et pour ainsi dire aberrante. Parmi les lépidodendrées carbonifériennes, le genre *Asolanus* Wood, dont l'espèce type est *Asolanus camptotænia* Wood, présente seul une cicatrice de type analogue. Elle consiste, ainsi qu'on le sait (cf. Zeiller, 06, XLI, 3), en une saillie subrhomboidale, beaucoup plus large que haute, effilée à ses extrémités latérales en pointes aigües, souvent recourbées en arcs vers le bas, et flanquée au-dessous d'une trace allongée se terminant vers le bas en ogive. Sur les échantillons de conservation parfaite (cf. Zeiller 06), cette trace pourrait bien être divisée en trois parties par une bande médiane, tout comme celle des *Omphalophloios*. Enfin la proéminence rhomboïdale ne présente, sur les échantillons les mieux conservés, qu'une seule cicatricule vasculaire (cf. Weiss et Sterzel 93, 66), bien que divers observateurs (cf. White 99, 232, LXX, 3 b et Zeiller 06, 158) aient cru pouvoir en distinguer trois, et ce n'est qu'exceptionnellement (Zeiller 06, 158, XLI, 3 a) qu'on a vu au-dessus du bord supérieur de la cicatrice principale, une trace de fossette ligulaire. Mais l'écorce des *Asolanus* est toujours plate, même sur les troncs âgés, dont on possède de nombreux spécimens, tandis que chez les *Omphalophloios*, il y a une tendance nette à la formation de coussinets. C'est là un caractère qui, malgré la similitude de constitution de la cicatrice foliaire, doit être tenu pour générique. On ne connaît d'ailleurs pas la feuille des *Asolanus*. On ignore donc si, toute comme celle des *Omphalophloios*, elle débordait largement en-dessous de la cicatrice foliaire persistante. Ajoutons encore que l'ornementation de l'écorce de *Asolanus camptotoenia* est tout différente de celle d'*Omphalophloios anglicus*.

L'aspect de certains échantillons d'*Omphalophloios* rappelle celui de *Lepidodendron* anciens, notamment *Lepidodendron volkmannianum* Sternberg (cf. Fischer 05), mais la constitution de la cicatrice foliaire est tout autre.

Il ne peut donc y avoir doute que lorsque la cicatrice foliaire est imprécise, ainsi que c'était le cas des échantillons figurés par Sternberg et Lesquereux, ou encore d'échantillons déformés (*Aspidaria* cf. pl. XI, fig. 15), ou d'empreintes sous-corticales (échantillon de M. White 99, LXVI, 4).

La répartition géographique du genre, est assez vaste, quoique sporadique. Il paraît avoir été confiné dans l'hémisphère Nord : Missouri (Etats-Unis), Somerset (Angleterre), Hainaut (Belgique).

Sa répartition stratigraphique est, elle aussi, remarquable quoiqu'encore mal définie. Elle s'étend du Westphalien moyen (Missouri, Hainaut) au Stéphanien inférieur (Somerset).

La particularité d'alignement des cicatrices foliaires en files sensiblement verticales, si nette chez les *Archaeosigillaria* (cf. White 07, 338), doit elle être considérée comme un caractère ancestral et plaide-t-elle en faveur d'une ancienneté plus grande des *Omphalophloios*? Nous croyons qu'il serait prématuré de nous prononcer sur ce point délicat, d'autant plus que M. White a annoncé la publication d'un travail sur cette question, et que ce serait déflorer son œuvre que de faire ici état des indications qu'il a bien voulu nous suggérer.

§ 7. — *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp.

Il nous paraît plus que probable que l'espèce du toit de la couche Cinq Paumes est identique, d'une part, à la forme américaine et, d'autre part, à la forme anglaise. Nous en arrivons ainsi, tout comme M. Kidston (01, 139), à conclure à l'identité de *Omphalophloios cyclostigma* Lesquereux sp. et *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp.

Notre espèce présente en effet tous les caractères décrits par M. White (98; 99). Bornons nous à signaler la disposition des coussinets en files (99, LXVII, 1 a); la persistance de la proéminence triangulaire (99, LXVI, 4 a) parfois réduite à un arc (99, LXVII, 2 a; LXVIII, 1 a), la forme de la trace ogivale (98, XXI, 2 a; 99, LXVI, 4 a; LXVII, 1 a; LXVIII, 1 a), et même l'aspect des bases de feuilles sur les négatifs (98, XX; 99, LXV), sur lesquels on retrouve la trace ogivale. L'examen des photographies originales confirme d'ailleurs l'exactitude des croquis de M. White.

Quant aux matériaux anglais, constatons seulement l'identité morphologique de l'échantillon n° 426 des collections de M. Kidston et de notre échantillon fig. 3, pour autant qu'abstraction soit faite des gercures g.

La forme de Mariemont ne peut être distinguée de celle du toit de Cinq Paumes.

Pour ce qui est des échantillons de M. Mathieu ils appartiennent au genre, voire même à l'espèce. Nous ne sommes pas suffisamment édifiés sur la constance de forme de la base de la feuille pour pouvoir considérer qu'elle fournit des caractères spécifiques certains. C'est pourquoi nous nous abstenons de dénommer spécialement cette forme jusqu'à ce que de nouveaux matériaux nous permettent de l'étudier plus à fond et notamment sur des rameaux âgés (1).

Nous terminerons en résumant les descriptions du paragraphe 4 sous forme de diagnose.

Omphalophloios anglicus Sternberg sp.

1824	<i>Lepidodendron anglicum</i>	Sternberg, <i>Versuch</i> , I, p. XI. III, 39, XXIX, 3.
1828	<i>Stigmaria reticulata</i>	Brongniart, <i>Prodrome</i> , 87.
1838	<i>Aspidaria anglica</i>	Presl in Sternberg, <i>Versuch</i> , II, 181, LXVIII, 11.
1879	<i>Lepidodendron cyclostigma</i>	Lesquereux, <i>Coal Flora</i> . Atlas, II, LXII, 5. Texte I, 394 ; II, 392.
1887	<i>Stigmaria anglica</i>	Kidston, <i>Radstock Series</i> , 401, XXVII, 9, 9 a, 10, 10 a.
1898	<i>Omphalophloios cyclostigma</i>	White, <i>Bull. Geol. America</i> , IX, 329-342, XX-XXIII.
1899	<i>Omphalophloios cyclostigma</i>	White, <i>Flora of Missouri</i> , 218-230, LXV-LXVIII.
1901	<i>Omphalophloios anglicus</i>	Kidston, <i>Carboniferous Lycopods</i> , 134-139.
1902	<i>Omphalophloios anglicus</i>	Kidston, <i>Flora of Carboniferous Period</i> , II, 359, LXIV, 4.
1910	<i>Omphalophloios anglicus</i>	Seward, <i>Fossil Plants</i> , II, 107, 193 c ; 264-266.
1911	<i>Omphalophloios anglicus</i>	Cambier et Renier, <i>Ann. Soc. géol. Belgique</i> , XXVIII, 203-206.
	non	
1841	<i>Stigmaria reticulata</i>	Gœppert, <i>Les genres de plantes Fossiles</i> , IX, 11.

Tiges divisées dichotomiquement ou suivant une disposition spiralee (*Halonia*).

Ecorce d'apparence lisse, finement chagrinée par des punctuations, parfois alignées en files convergeant vers les coussinets (face externe), ou encore ornée de très fines stries verticales (face interne).

Surface de l'écorce divisée en coussinets subrhomboïdaux et alignés en files plus ou moins verticales, parfois non ou mal délimitées, généralement séparées par des sillons sinusoïdaux plus ou moins verticaux, très déliés, tantôt indépendants, les coussinets d'une même file restant confluent, tantôt se rejoignant directement ou par des travées, les coussinets étant séparés les uns des autres.

Surface des coussinets régulièrement bombée sans carène ou sillon médian, sauf sur les échantillons déformés, où il peut exister un bourrelet ou une carène dirigée vers le haut ou un sillon ou gouttière dirigé vers le bas.

Feuilles disposées en hélice, placées au milieu ou au-dessous du milieu de l'axe vertical de chaque coussinet.

Cicatrice foliaire consistant en une saillie subtriangulaire aussi large que haute, à sommet arrondi, à base concave se plongeant au delà des angles latéraux par de courts arcs décourants, marquée en son milieu

(1) L'examen des nouveaux recueillis par M. Mathieu en 1912 nous porte à conclure qu'il s'agit décidément d'une espèce différente. Nous n'y remarquons jamais sous la proéminence supérieure de trace ogivale nette, mais un simple sillon. La cicatrice foliaire a l'aspect de deux o superposés : \hat{O} , ou mieux $\frac{1}{2} \hat{O}$. Bien que semblable cicatrice soit toute différente en organisation de celle des vrais *Pinakodendron* ou *Cyclostigma* (cf. Pl. VII et VIII), nous ne pouvons nous retenir de faire remarquer que la forme découverte par M. Mathieu présente de remarquables analogies avec *Bothrodendron Wikianum* Heer sp. (cf. Heer 71, VII, 1 c, 2 ; IX, 1 ; Nathorst 94, XV, 14, 15 ; 02, XII, 12, 19 b, 22 et 23 ; XIV, 2), non Kidston (85 64, 3, 4 ; cf. ante p. 63). *Cyclostigma australe* Feistmantel (90, XI, 2, 3 et 4) mériterait aussi d'être revu parallèlement.

Nous reprendrons cette question à l'occasion de la description détaillée des nouvelles récoltes de M. Mathieu.

(Note ajoutée pendant l'impression).

d'une cicatricule et flanquée, immédiatement au-dessous d'une trace allongée, se terminant vers le bas en ogive et marquée en son milieu d'une bande verticale.

Amérique du Nord. Etats-Unis.

Niveau : Lower Coal Measures ou Des Moines Series.

Localités : Clinton Coal ; Missouri (Lesquereux).
Pitcher's Coal Mine ; Henry County (White).

Europe. Angleterre.

Niveau : Upper Coal Measures ou Radstock Series.

Localités : Paulton, Radstock, et Camerton, Somerset (Kidston).

Belgique.

Niveau : Westphalien ou zone du *Lonchopteris rugosa* (assise de Charleroi, faisceau des Ardennes).

Couche Veine du Kiosque, puits St-Arthur, charbonnages de Mariemont.

Couche Cinq Paumes, puits n° 1, charbonnages Réunis de Charleroi.

Couche Cinq Paumes, puits Résolu, charbonnage du Pays de Liège, à Charleroi.

(Nota. Ces deux dernières couches sont identiques. La couche Cinq Paumes est peut-être un peu supérieure à la couche Veine du Kiosque ; elle pourrait même en être synonyme) (1).

Remarque. La couche Richesse de Bascoup, au toit de laquelle ont été recueillis les échantillons de M. Mathieu est séparée par une stampe de 120 mètres de la couche Veine de Kiosque, d'après les renseignements qu'a bien voulu nous fournir M. Deltenre.

Le toit de la couche Richesse a, en outre, fourni à M. Matthieu (10) :

<i>Pecopteris pennæformis</i>	Brongniart.
<i>Asterophyllites equisetiformis</i>	Schlotheim sp.
<i>Selaginellites Gutbieri</i>	Gœppert sp.
<i>Cordaites principalis</i>	Germar sp.

(1) En vue de préciser le niveau stratigraphique de la couche Cinq Paumes, dont la position absolue dans l'échelle stratigraphique du bassin de Charleroi résulte d'ailleurs clairement des études et publications du Service de la Carte des Mines, nous donnons ci-après la liste des espèces végétales récoltées jusqu'ici dans le toit de cette couche, soit au puits Résolu des charbonnages du Pays de Liège, soit au puits N° 1 des Charbonnages Réunis de Charleroi.

<i>Sphenopteris delicatula</i>	Sternberg sp.	<i>Calamites ramosus</i>	Artis.
— <i>obtusiloba</i>	Brongniart.	<i>Annularia radiata</i>	Brongniart sp.
— <i>cf. rutæfolia</i>	Gutbier.	<i>Calamostachys ramosa</i>	Weiss.
— <i>tenuissima</i>	Sternberg.	<i>Asterophyllites</i>	sp.
<i>Corynepteris coralloides</i>	Gutbier sp.	<i>Radicites capillacea</i>	Lindley et Hutton.
<i>Lyginopteris</i>	sp.	<i>Lepidodendron rimosum</i>	Sternberg.
<i>Pecopteris Miltoni</i>	Artis sp.	<i>Lepidophloios laricinus</i>	Sternberg.
— <i>plumosa</i>	Artis sp.	<i>Omphalophloios anglicus</i>	Sternberg sp.
<i>Mariopteris muricata</i>	Schlotheim sp.	<i>Sigillaria elegans</i>	Sternberg sp.
<i>Alethopteris lonchitica</i>	Schlotheim, sp.	<i>Lepidostrobos princeps</i>	Lesquereux.
<i>Lonchopteris westfalica</i>	Gothan.	<i>Sigillariostrobos</i>	sp.
<i>Nevropteris Schlehani</i>	Stur.	<i>Lepidophyllum lanceolatum</i>	Lindley et Hudson.
— <i>heterophylla</i>	Brongniart.	— <i>missouriense</i>	White.
<i>Cyclopteris orbicularis</i>	Brongniart.	— <i>triangulare</i>	Zeiller.
<i>Sphenophyllum cuneifolium</i>	Sternberg sp.	<i>Trigonocarpus Nœggerathi</i>	Sternberg.

Nous devons à M. Deltenre la détermination de *Sphenopteris tenuissima*.

(Note ajoutée pendant l'impression).

EXPLICATION DES PLANCHES.

I. — *Pinakodendron Macconochiei* Kidston.

PLANCHES VII ET VIII.

Tous les échantillons proviennent du toit de la couche Duchesse au puits n° 12 des Charbonnages Réunis de Charleroi, Westphalien moyen, Zone du *Lonchopteris rugosa*. Collection des auteurs.

FIG. 1, pl. VII. — Fragment d'un tronc âgé. Portion d'une face en partie décortiquée, vue en positif.

e, face externe de l'écorce en charbon ; *i*, face interne de l'écorce.

c, cicatrice foliaire avec carène et plage allongée.

Les craquelures de l'écorce forment un réseau très allongé et peu dense.

FIG. 2, pl. VII. — Face supérieure d'un tronçon d'axe âgé fortement affaissé, dégagé sur ses deux faces. Dans la partie ici figurée, la face supérieure est presque entièrement recouverte par l'écorce. Dans le tassement, la face externe de l'écorce a été impressionnée par la face interne, dont le moulage est découvert en *i* et la région de droite. La sériation horizontale de la face interne est rendue mieux visible par l'éclairage venant du haut.

Grâce à cet éclairage, la concavité de la partie inférieure des cicatrices foliaires se trouve renforcée.

c, cicatrice montrant les cicatricules non déformées.

FIG. 3, pl. VII. — Lambeau d'écorce vu en positif. Le réseau de gerçures de la partie droite est dense et forme des mailles régulières. Les cicatrices foliaires de forme subcirculaire sont marquées d'une seule cicatricule ponctiforme (*Cyclostigma*).

FIG. 4, pl. VII. — Autre photographie de la face représentée fig. 2. Eclairage venant de gauche. Dans le bas, l'assise knorrioïde *K'* a été mise à nu par dissection. Ecorce irrégulièrement gercée. Cicatrices foliaires généralement subovalaires.

c, cicatrice montrant les cicatricules.

c', cicatrice circulaire.

K', assise knorrioïde

FIG. 5, pl. VII. — Face inférieure de l'échantillon représenté fig. 2 et 4. Il a été disséqué pour découvrir l'empreinte de l'étui médullaire *m m*, et celle du tissu knorrioïde *K' K*. Le cliché n'indique que très imparfaitement l'ornementation de cette assise si remarquablement nette sur notre échantillon. Voir aussi *K'* fig. 4.

KK, traces foliaires typiques.

En *i*, moulage de la face interne de l'écorce ; en *e*, face externe de l'écorce.

c, c cicatrices foliaires montrant les cicatricules.

FIG. 6, pl. VII. — Partie du revers de l'échantillon représenté fig. 1, montrant l'étui médullaire mis à nu par dissection.

r, ramule à cicatrices circulaires.

FIG. 7, pl. VIII. — Portion d'un rameau bifurqué fortement écrasé et encore partiellement engagé dans la matrice dans les régions notées (+), où il est vu par la face supérieure de son écorce, sauf en *k* (assise knorriôide) et en *m*. Ailleurs, le moulage externe de la face inférieure est marqué (—). Le bord de droite est détruit dans le haut à partir de *e*. La bifurcation paraît être sympodique, la branche de droite étant plus forte que celle de gauche ; elle ne la rejette cependant qu'assez légèrement. La branche de gauche montre en *m*, dans une fracture, le moulage externe de l'étui médullaire, marqué de « sillons » allongés. L'ornementation de l'écorce, assez bien visible en *e*, ne doit pas être confondue avec les clivages de la pellicule charbonneuse de l'écorce qui forment un système de fines fissures ou rides parallèles, obliques par rapport à l'axe. Ces clivages sont surtout nets dans la région située immédiatement en dessous de la bifurcation.

c, cicatrice non déformée ;

c', cicatrice avec cicatricule centrale et sillon knorriôide.

La striation de la région *K* n'est malheureusement pas visible sur la reproduction.

En *a*, débris d'un petit rameau, partiellement engagé dans la roche.

FIG. 8, pl. VIII. — Fragment d'un rameau bifurqué sympodiquement. Il a été fortement écrasé et n'est représenté en relief que dans les parties marquées +. Ailleurs, on en voit le moulage externe (—).

c, cicatrice avec trace centrale tournée vers le bas. On remarque aux alentours des sillons spiralés, résultat de déformations.

d, prolongement de la branche de gauche avec carènes foliaires, également produites par déformation (cf. fig. 1, *c*).

L'échantillon montre en outre de nombreux ramules.

r, ramule à cicatrices circulaires ; *r'*, ramule à cicatrices triangulaires.

FIG. 9, pl. VIII. — Autre partie de l'échantillon précédent.

d, prolongement de la branche notée de même façon sur la figure 8. Les sillons parallèles lui donnent un aspect plus ou moins calamitoïde.

Dans le haut, quelques-uns des très nombreux ramules qui couvrent cette plaque en formant un fouillis inextricable. Au centre, un ramule dont les cicatrices montrent bien la cicatricule centrale.

FIG. 10, pl. VIII. — Rameau analogue à celui de la figure 8, mais paraissant divisé dichotomiquement. Les cicatrices foliaires sont irrégulièrement disposées près de la bifurcation.

FIG. 11, pl. VIII. — Ramule isolé divisé dichotomiquement. Cicatrices déformées d'aspect lépidodendroïde (cf. *d*, fig. 8).

FIG. 12, pl. VIII. — Fragment du moulage de la face externe de l'écorce d'un tronc volumineux de plus de 20 cm. de diamètre (revers de l'échantillon 10).

Toutes les cicatrices sont déformées par exagération de la « concavité » de la partie inférieure :

c, (à ajouter sur le bord supérieur) cicatrice montrant la cicatricule centrale.

c', cicatrice montrant les trois cicatricules.

d, cicatrice présentant accidentellement un bourrelet, en réalité un creux, au-dessus d'elle.

k, impression de la trace knorriôide. Dans la partie centrale de la figure, elle se trouve sous la cicatrice foliaire correspondante. De droite et de gauche de cette région, elle est reportée vers la gauche ou vers la droite, c'est-à-dire vers l'axe. Dans la partie gauche, un repli produit dans le tassement, accentue encore ce décalage.

g, réseau de gerçures particulièrement dense, masquant les fines rides de l'écorce, qui, au-dessus, seraient mieux visibles, si la reproduction phototypique n'était pas légèrement défectueuse.

II. — *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp.

PLANCHES IX-XI.

FIG. 1, pl. IX. — Face supérieure d'un fragment de tronc recueilli dans des déblais provenant du toit de la couche Cinq Paumes au puits n° 1 des Charbonnages Réunis de Charleroi. Collections des auteurs.

Aspect typique d'un axe à coussinets alignés en files séparées par des sillons sinusoïdaux.

La base de la feuille adhère encore en *f* et *f'* (cf. schéma 3, cicatrice centrale).

En *p* et *q*, la cassure de la roche encaissante montre la saillie supérieure de la feuille (cf. schéma 3, cicatrice de droite).

c, bourrelet produit par déformation (cf. fig. 4 et 15).

c', gouttière produite par déformation.

FIG. 2, pl. IX. — Fragment de rameau montrant une protubérance haloniale, *H*. — Toit de la couche Cinq Paumes à l'étage de 460 m. du puits Résolu du charbonnage du Pays de Liège. Collections des auteurs. — *o*, trace ogivale. Les saillies triangulaires sont rudimentaires.

FIG. 3, pl. IX. — Fragment de tronc provenant du toit de la couche Cinq Paumes du puits Résolu du charbonnage du Pays de Liège. Collections des auteurs.

Aspect lépidodendroïde d'un axe. En *A*, coussinets encore confluent.

g, gerçures séparant des files de coussinets.

c, repli caréné (cf. fig. 1). Les cicatrices foliaires sont mal conservées (pg. 73).

FIG. 4, pl. IX. — Revers ou face inférieure de l'axe représenté figure 3.

Les replis sont plus nets que sur la face fig. 3. Ils ont servi à orienter l'échantillon (pg. 76).

Les cicatrices foliaires sont très mal conservées.

FIG. 5, pl. X. — Face inférieure de l'échantillon représenté fig. 1, dont l'écorce est assez fortement disloquée.

Deux fenêtres ont été couvertes par dissection pour découvrir l'étui médullaire *m m*.

r, face interne de l'écorce.

s, région montrant nettement les traces foliaires.

t, faisceau foliaire rabattu sur l'étui.

f, f', cicatrices portant encore la base de la feuille.

k, cicatrice altérée.

N, pinnule de *Nevropteris Schlehani* Stur.

S, fragment de penne de *Sphenopteris cf. rutaefolia* Gutbier.

FIG. 6, pl. X. — Moulage de la face externe de l'écorce détaché de l'échantillon fig. 5, dans la région *x y z*.

Aspect d'un négatif écrasé obliquement, à coussinets subrhomboidaux.

Proéminence triangulaire imparfaite.

c', c coussinet avec sillon de déformation prolongeant la trace ogivale.

FIG. 7, pl. X. — Fragment de l'écorce du tronc représenté fig. 5. Il a été détaché au bord inférieur entre *m* et *s*, pour la mise à nu de l'étui médullaire.

Les bases des feuilles subpentagonales *y* sont bien visibles. Elles dépassent les limites du coussinet et débordent sur les voisins.

FIG. 8, pl. X. — Echantillon provenant du toit de la couche Cinq Paumes, au puits Résolu du charbonnage du Pays de Liège. Collections des auteurs.

Exemple d'une écorce encore garnie de ses feuilles, vue par sa face interne.

Dans le bas, feuilles espacées ; dans le haut, feuilles serrées.

Plus subcordiformes que celles de la figure 7, elles montrent bien la trace ogivale, et au haut de la base, e, l'amorce de la proéminence triangulaire.

c', carène de déformation prolongeant la trace ogivale.

FIG. 9, pl. XI. — Lambeaux d'écorces isolés par macération.

Toit de la couche Cinq Paumes au puits Résolu. Collections des auteurs.

Coussinets en files à bords sinusoïdaux.

En A, sillons de traverse engendrant l'aspect lépidodendroïde.

l, coussinet montrant nettement la cicatrice de la proéminence triangulaire.

f, coussinet montrant la trace de la base de la feuille.

FIG. 10, pl. XI. — Moulage de la face externe d'un lambeau d'écorce provenant du toit de la couche Veine du Kiosque à l'étage de 583 m. du puits S^t-Arthur des charbonnages de Mariemont. Collection H. Deltenre N° 2272 (pg. 76).

Les cicatrices foliaires subpentagonales sont très déformées (cf. fig. 3).

On y remarque une saillie médiane striée verticalement, visible notamment en o, o' (pg. 76).

FIG. 11, pl. XI. — Moulage d'un rameau, provenant du toit de la couche Richesse de Bascoup à l'étage de 200 m. du puits n° 6 des charbonnages du Nord de Charleroi. Collections de l'Ecole des Mines de Mons (*ded.* F.-F. Mathieu) [*Omphalophloios* sp.] (pg. 75).

Cicatrices cordiformes surmontées d'une cicatrice triangulaire à ailes allongées particulièrement bien visible en c sur l'original ; reproduction défectueuse.

FIG. 12, pl. XI. — Rameau encore garni de feuilles, recueilli au toit de la couche Richesse de Bascoup à l'étage de 200 m. du puits n° 6 des charbonnages du Nord de Charleroi. Collections de l'Ecole des Mines de Mons (*ded.* F.-F. Mathieu) [*Omphalophloios* sp.] (pg.).

c, base de feuille vue de face moins pentagonale que les autres.

f, base d'une feuille vue de profil.

f', feuille dont la nervure se prolonge nettement en carène à travers la base. (cf. fig. 13)

FIG. 13, pl. XI. — Même échantillon que celui de la figure 12.

L'écorce a été détruite dans la région r, pour montrer la face interne de l'écorce et la carène sous-corticale.

FIG. 14, pl. XI. — Section longitudinale pratiquée dans un fragment de tronc provenant du toit de la couche Cinq Paumes du puits Résolu. Collections des auteurs.

Elle montre l'étui médullaire qui *paraît* être divisé par dichotomie. La « branche » de gauche est représentée par son moulage externe, sauf dans une faible portion de sa partie inférieure. La « branche » de droite, située dans un plan légèrement oblique, est vue en relief sur sa face interne, sauf dans le bas, où ne subsiste que le moulage.

FIG. 15, pl. XI. — Une des faces du tronc précédent, revers du même échantillon, orienté de façon identique.

On y remarque une duplication RR due au tassement.

Dans la région de droite, l'écorce montre nettement son chagrinage. Dans la région de gauche, le moulage de la face interne de l'écorce laisse apercevoir en r des rides accentuées par déformation. Coussinets et cicatrices se déforment progressivement de droite à gauche par accentuation de la carène.

Reproductions de grandeur naturelle et sans retouches. Clichés de M. Louis Julin.

BIBLIOGRAPHIE.

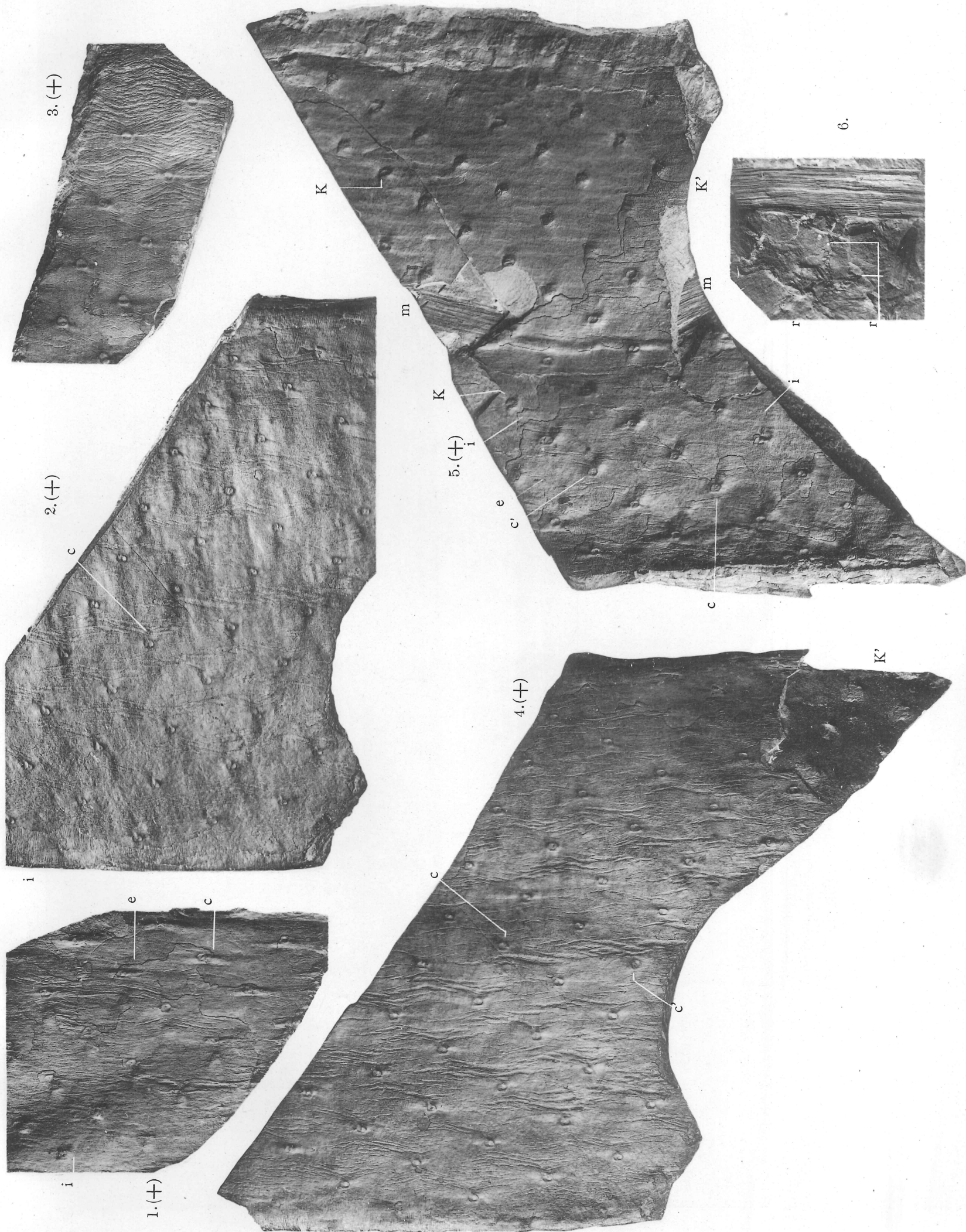
NOTA. — Les renvois du texte sont rédigés de la façon suivante :

- 1° le nom de l'auteur ;
- 2° en caractères gras, les deux derniers chiffres du millésime de l'année de publication ;
- 3° *si besoin en est*, en chiffres arabes, le numéro de la série ;
- 4° *de même*, en chiffres romains, le numéro du volume ;
- 5° en chiffres italiques, le numéro de la page ;
- 6° en chiffres romains, le numéro de la planche, et
- 7° en chiffres arabes, le numéro de la figure.

- Arber N., 1905.** Catalogue of the Fossil Plants of the Glossopteris Flora in the Department of Geology, British Museum (Natural History).
- Boulay N., 1876.** Le terrain houiller du Nord de la France et ses végétaux fossiles. Lille. de Lefebvre-Ducrocq.
- Bower F. O., 1908.** The origin of a Land Flora. London. Macmillan and Co, Ltd.
- Brongniart A., 1828.** Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles. *Dictionnaire des Sciences naturelles.* LVII. 16-212.
- 1837.** Histoire des végétaux fossiles. Livr. XIII.
- Cambier R. et Renier A., 1909.** Observations sur les *Pinakodendron* E. Weiss. *Comptes Rendus Acad. Sciences.* 13 décembre.
- 1910^a.** Observations sur les *Pinakodendron* E. Weiss. *Ann. Soc. Géol. Belgique.* XXXVII. B. 105-111.
- 1910^b.** in Renier A. Documents...
- 1911.** Observations sur *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp. *Ann. Soc. géol. Belgique.* XXXVIII. B. 203-206.
- Carpentier. 1907.** Contribution à l'étude du bassin houiller du Nord. *Ann. Soc. géol. Nord.* XXXVI.
- 1910.** Notes paléophytologiques. *Ibid.* XXXIX. 6-9.
- Dawson J. W., 1871.** The Fossil Plants of the Devonian and Upper Silurian Formations of Canada. *Geol. Survey Canada.*
- Deltenre H., 1908.** Les empreintes végétales du toit des couches de houille. *Ann. Soc. géol. Belgique.* XXXV.
- 1910.** in Renier A. Documents...
- Feistmantel. 1890.** Geological and Palæontological Relation of the Coal and Plant-bearing Beds of Palæozoic and Mesozoic Age in Eastern Australia and Tasmania... *Mem. Geol. Survey New South Wales.* Paleont. n° 3.
- Fischer F., 1905.** *Lepidodendron Volkmannianum.* in Potonié H. *Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste.* III. n° 51.
- Gœppert H., 1841.** Les genres des plantes fossiles. Bonn. Henry et Cohen.

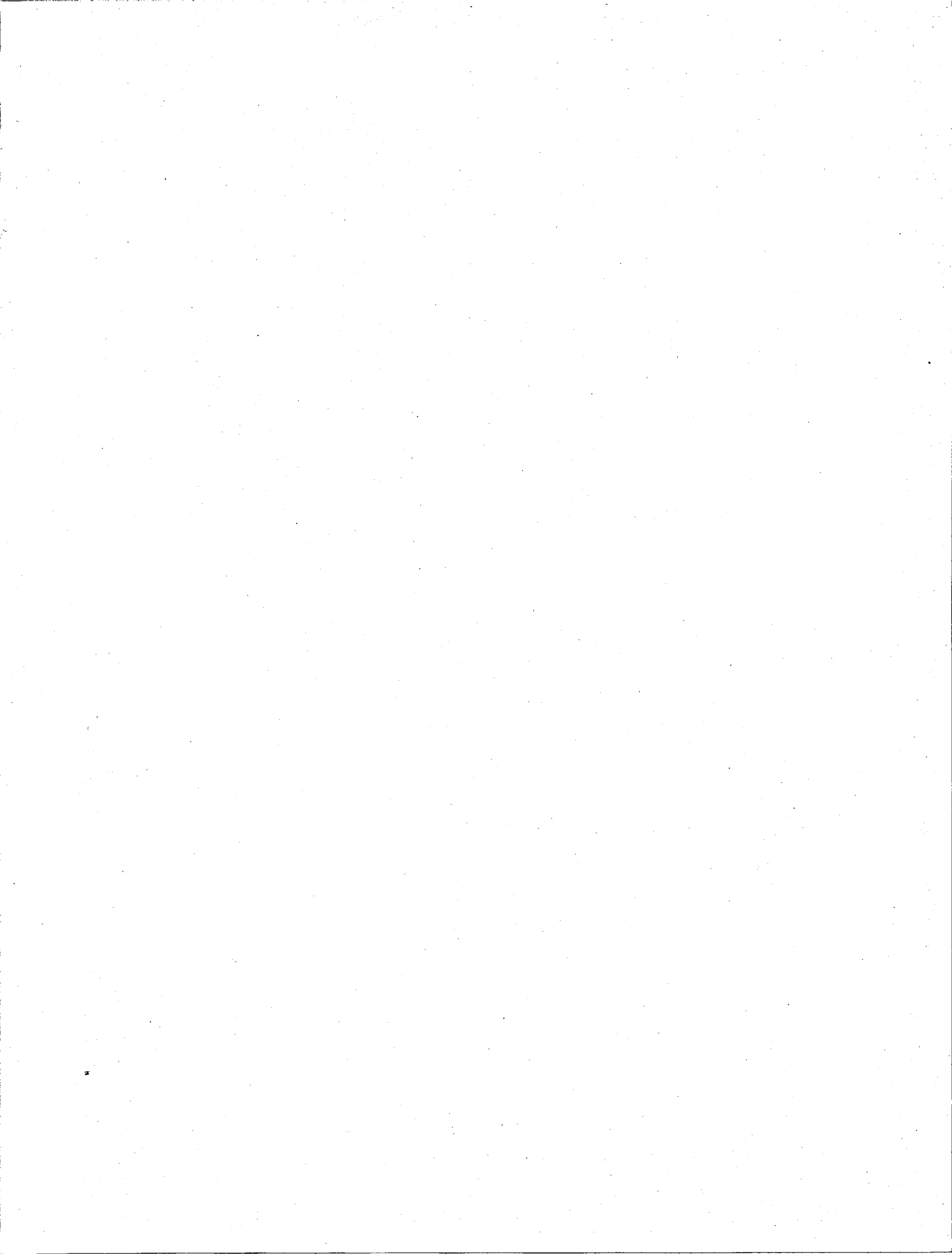
- Haughton S., 1859.** On *Cyclostigma* a new genus of Fossil Plants from the Old Red Sandstone of Kiltorkan, Co. Kilkenny, and on the general Law of Phyllotaxis in the natural orders: Lycopodiaceae, Equisetaceae, Filices, etc.
Journ. Roy. Dublin Soc. II. 407-420. XIV-XVII.
- Heer O., 1871.** Fossile Flora der Bären Insel.
Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. IX. n° 5.
- Jongmans W., 1909.** The Flora of the Dutch Carboniferous compared with that of the adjacent Coalfields. in van Waterschoot van der Gracht W. A. J. M. The deeper Geology of the Netherlands and adjacent Regions, with special reference to the latest Borings in the Netherlands, Belgium and Westphalia.
Mem. Government Institute for Geolog. Explor. Netherlands. n° 2.
- Kidston R., 1884.** Catalogue of the Palæozoic Plants in the Department of Geology and Palæontology (British Museum).
- Kidston R., 1887.** On the fossil Flora of the Radstock Series.
Trans. Roy. Soc. Edinburgh. XXXIII.
1889. Additional Notes on some British Carboniferous Lycopods.
Ann. and. Magaz. Natur. History. IV.
1893. On the various Divisions of British Carboniferous Rocks as determined by their Fossil Flora.
Proceed. Roy. Physical Soc. Edinburgh. XII.
1901. Carboniferous Lycopods and Sphenophylls.
Trans. Natur. Hist. Soc. Glasgow. VI (New Series) 25-140.
1902. The Flora of the Carboniferous Period. Second paper.
Proceed. Yorkshire Geol. Polytech. Soc. XIV.
1903. The fossil plants of the Carboniferous Rocks of Canonbie, Dumfriesshire, and other parts of Cumberland and Northumberland.
Trans. Roy. Soc. Edinburgh. XL. n° 31.
1911. Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge et se trouvant dans les collections du Musée royal d'histoire naturelle à Bruxelles.
Mém. Musée roy. Hist. natur. Belgique. IV.
- Koehne W., 1904.** a Sigillarienstämme. Unterscheidungsmerkmale, Arten, Geologische Verbreitung.
Abh. K. Preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge. XLIII.
1904. b Sigillariae medulla.
in Potonié H. *Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste.* II. n° 37.
- Lesquereux L., 1879-1880.** Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and throughout the United States.
Sec. Geol. Survey Pennsylvania. Rep. of Progress P.
- Mathieu F. F., 1910.** Esquisse paléontologique des Charbonnages du Nord de Charleroi.
Ann. Soc. géol. Belgique XXXVII B. 135-143.
- Nathorst A. G., 1894.** Zur Paläozoischen Flora der Arktischen Zone.
Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. XXVI. n° 4.
1902. Zur Oberdevonischen Flora der Bären Insel.
Ibid. XXXVI. n° 3.
- Presl. 1838.** in Sternberg : Versuch...
- Potonié H., 1911.** Die Silur-und Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen.
Abh. k. Preuss. geol. Landesanstalt. Neue Folge. XXXVI.
- Renault. 1809.** Sur une nouvelle Lycopodiacee houillère (*Lycopodiopsis Derbyi*).
Comp. Rend. Acad. Sciences. CX. 809.
- Renier A., 1910^a.** Documents pour l'étude de la paléontologie du terrain houiller.
Liège. Vaillant Carmanne Soc. An.

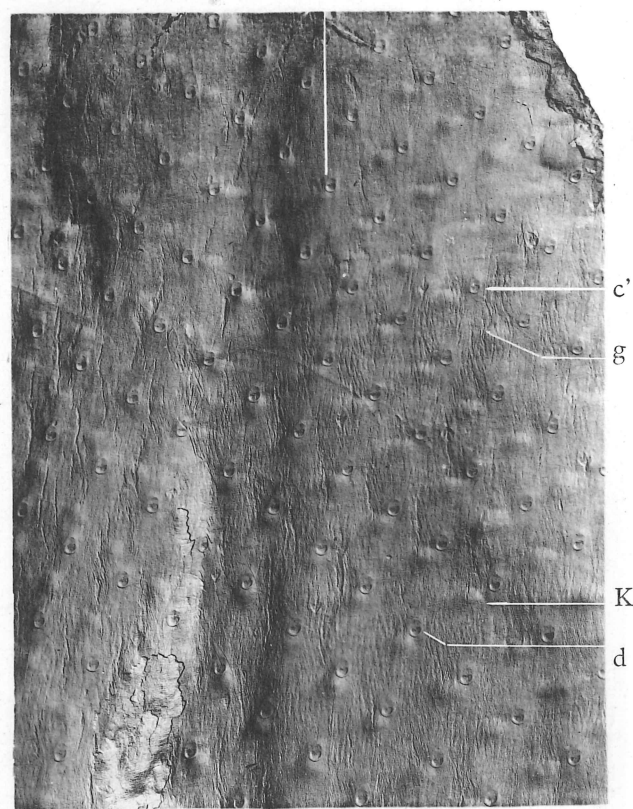
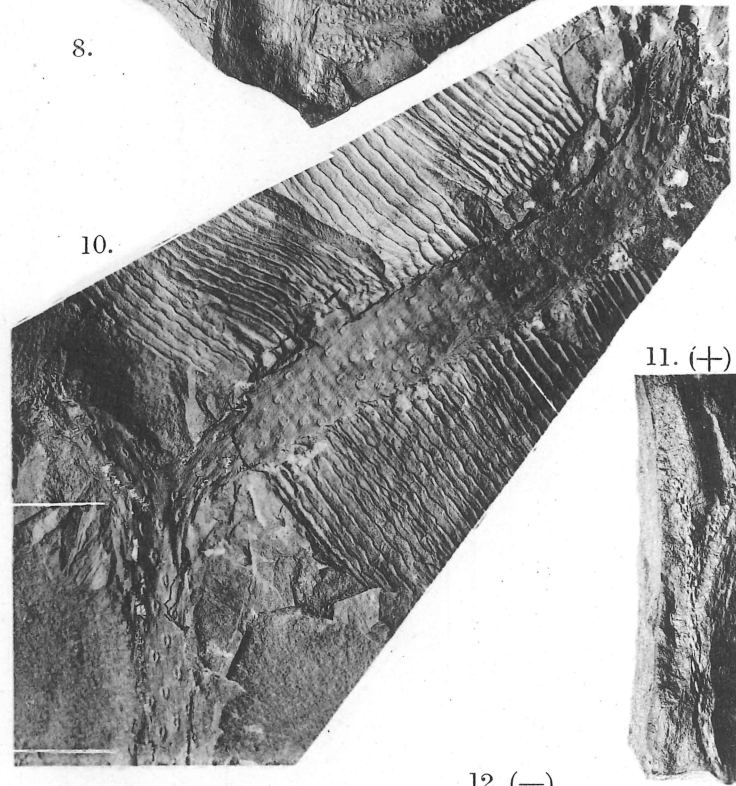
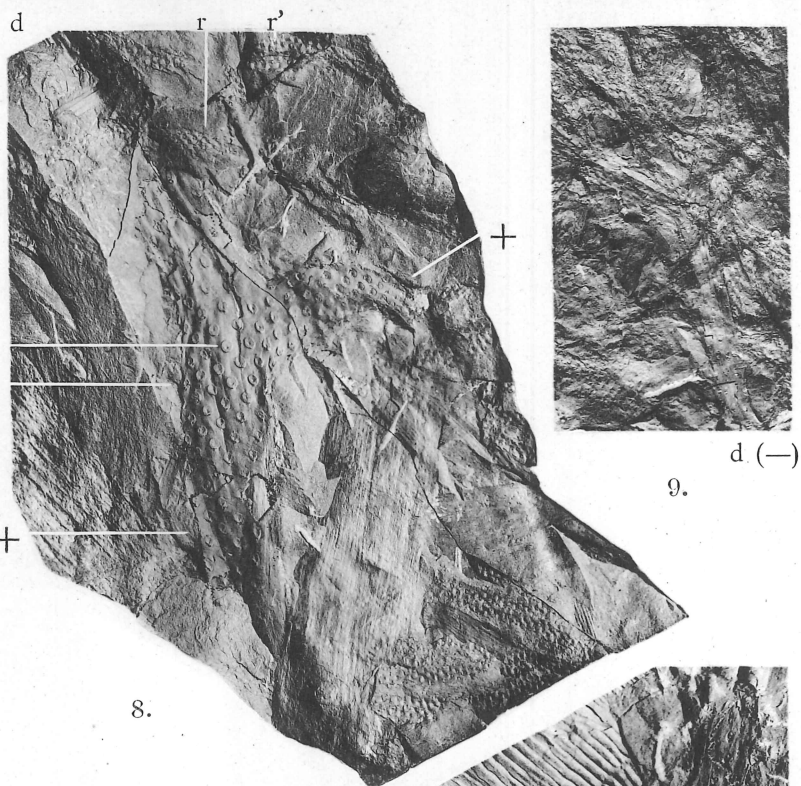
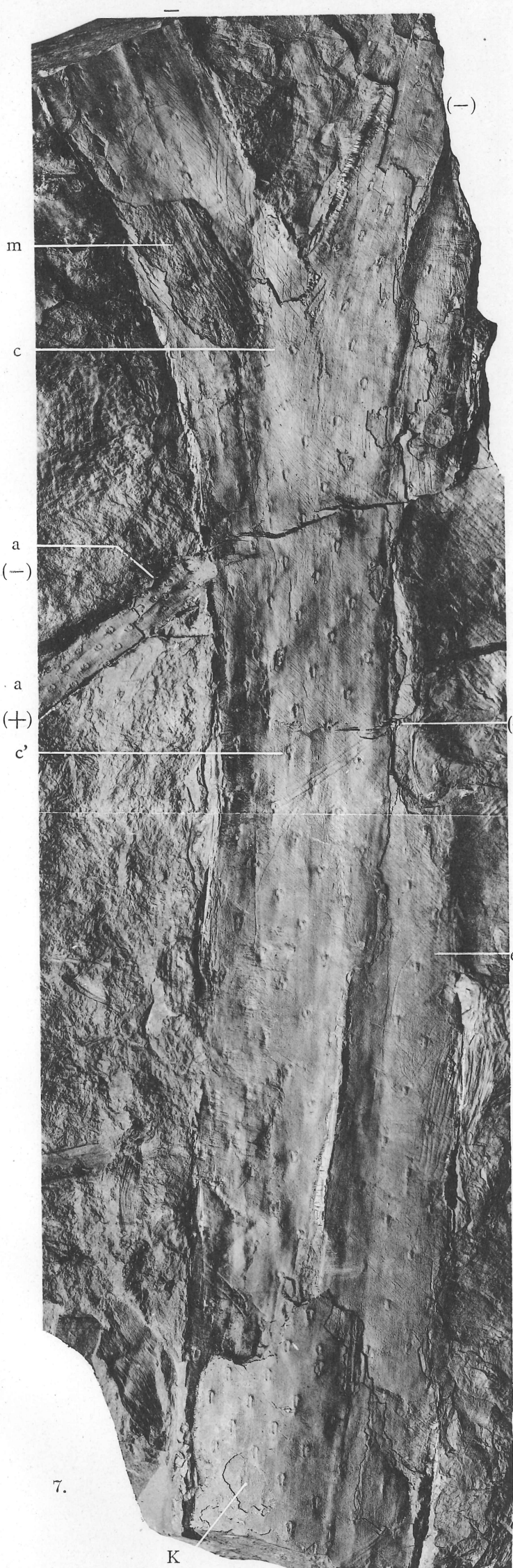
- 1910^b. L'origine raméale des cicatrices ulodendroïdes.
Annales Soc. Géol. Belgique. Mém. in 4°. II.
1912. Observations sur des empreintes de *Calamostachys Ludwigi* Carruthers.
Annales Soc. Géol. Belgique. Mémoires in 4°.
- Renier A. et Cambier R., Cf. Cambier R. et Renier A.
- Seward A. C., 1903. Fossil Flora of Cape Colony.
Ann. South African Mus. IV.
1909. Notes on Fossil Plants from the Witteberg Series of Cape Colony.
Geolog. Magaz. 5. VI. n° 545.
1910. Fossil Plants. A Text-book for Students of Botany and Geology. II.
Cambridge. The University Press.
- Schimper W., 1870 *Traité de paléontologie végétale. II.*
Paris. J. B. Baillièrre et fils.
- Sternberg K., 1824. Versuch einer Geognostisch-botanischen Darstellungen der Flora der Vorwelt.
- Unger F., 1855. in Richter R. et Unger F. : Beiträge zur Paläontologie des Thüringer Waldes.
Denkschrift. Mathem. - Wissensch. Classe K. Akad. Wissensch. XI.
- Weiss E., 1885. Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes.
Jahrb. K. Preuss. geol. Landesanstalt für 1884.
1893. Die Sigillarien der preussischen Steinkohlen- und Rothliegenden- Gebiete. II. Die Gruppe der Subsigillarien.
Abhand. König. Preuss. geol. Landesanst. Neue Folge, II.
- White D., 1898. Omphalophloios, a new Lepidodendroid Type.
Bull. geol. Soc. America. IX. 329-342. XX-XXIII.
1899. Fossil Flora of the Lower Coal Measures of Missouri.
Monogr. U. S. geol. Survey. XXXVII.
1907. A remarkable fossil tree trunk from the Middle Devonian of New York.
N. Y. State Museum Bull. 107. Geolog. Pap.
1908. Fossil Flora of the Coal Measures of Brazil.
in Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brazil.
Final Report, by I. C. White. Part III.
- Zeiller R., 1879. Explication de la carte géologique de la France.
IV. Végétaux fossiles du terrain houiller.
Paris. Imprimerie Nationale.
1885. Présentation d'une brochure de M. Kidston sur les *Ulodendron* et *Observations* sur les genres *Ulodendron* et *Bothrodendron*.
Bull. Soc. Géol. France. 3. XIV. 162-182. VIII-IX.
1898. Sur un *Lepidodendron* silicifié du Brésil.
Comptes Rendus Acad. Sciences. 25 juillet.
1906. Bassin houiller et permien de Blanzey et du Creusot. Flore fossile.
Etudes des gîtes minéraux de la France. Paris. Imprimerie Nationale.
1910. Etude sur le *Lepidostrobis Brownii* (Unger) Schimper.
Mém. Acad. Sciences LII.



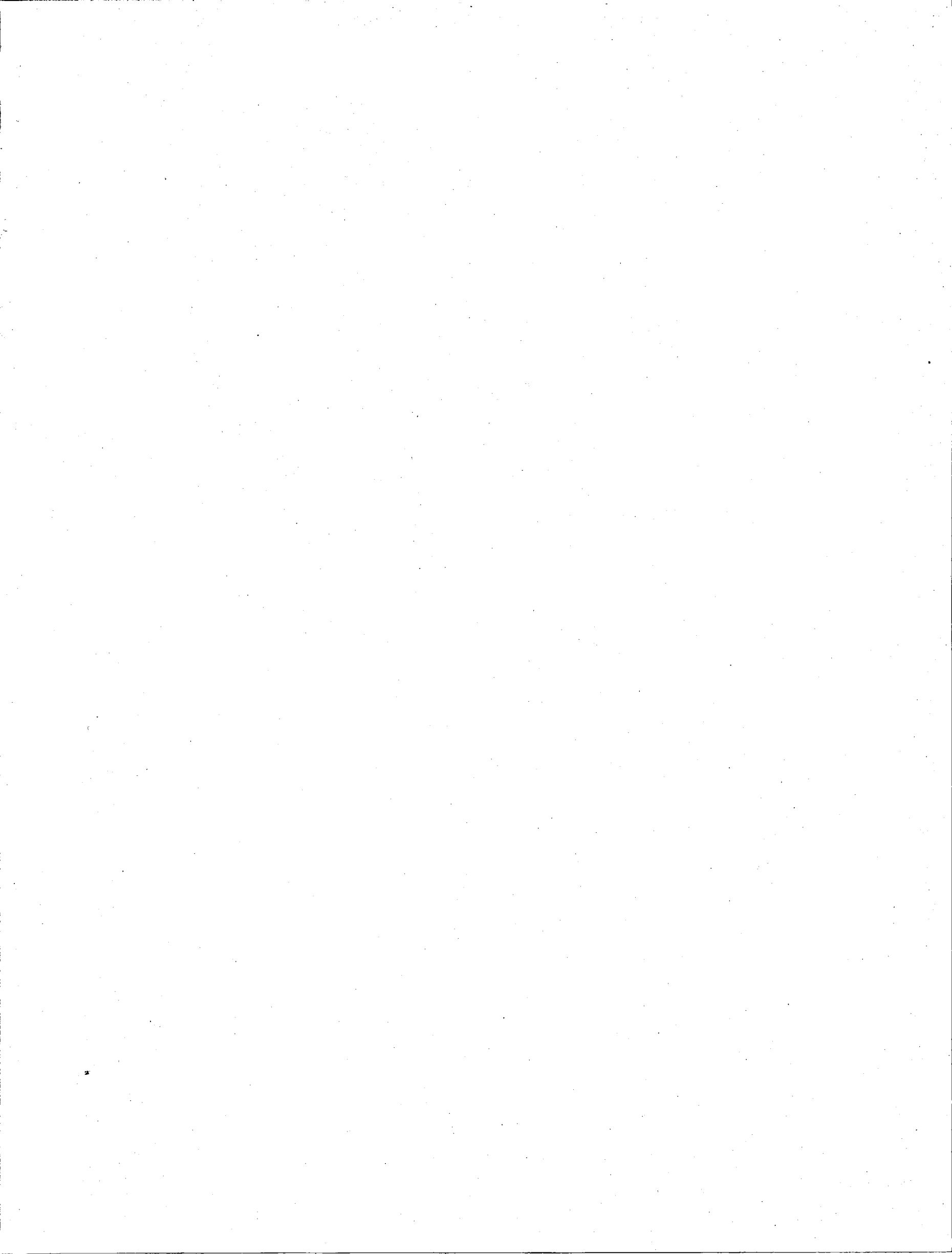
CYCLOSTIGMA (PINAKODENDRON) MACCONOCHIEI KIDSTON.

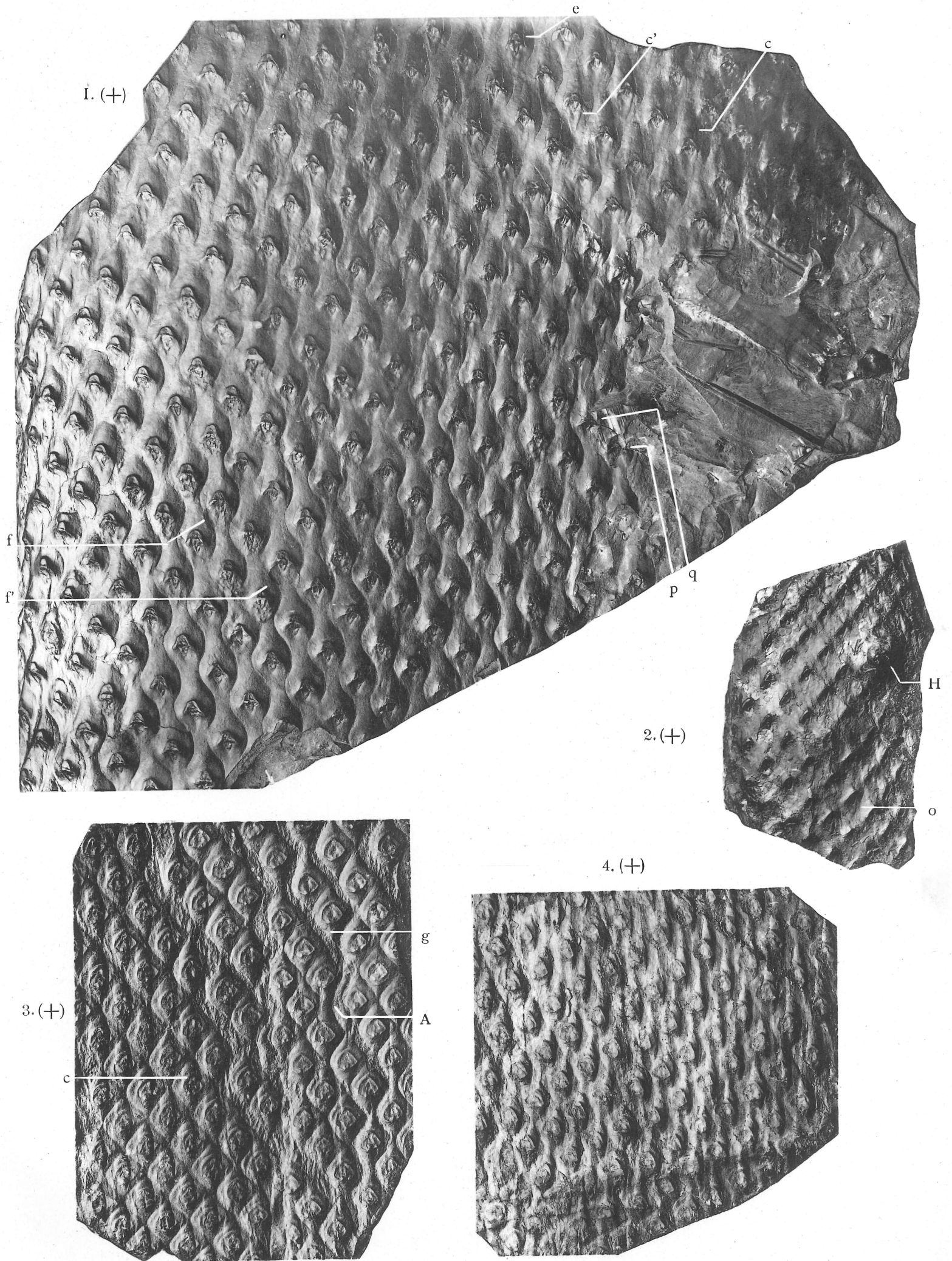
L. Julin, photo.



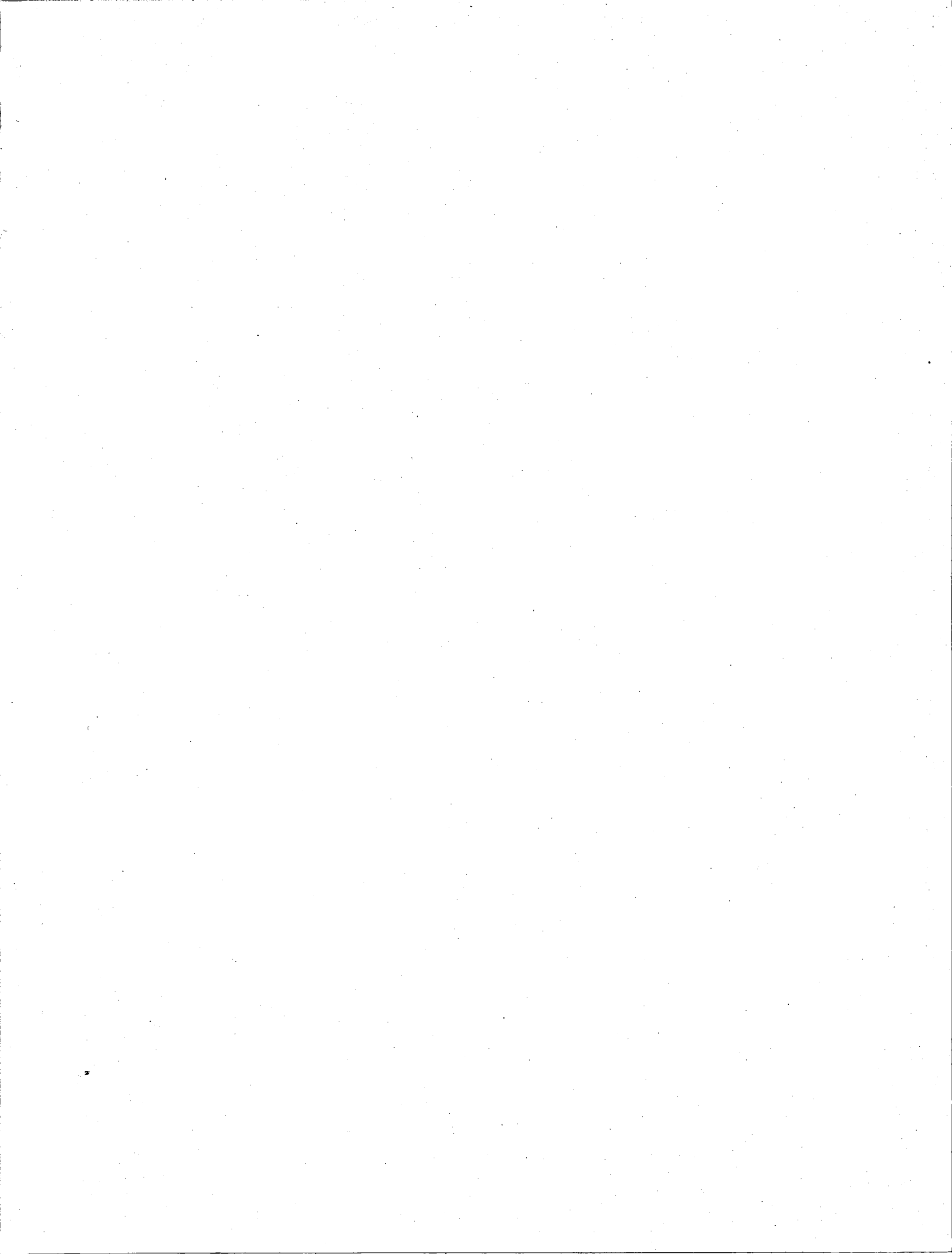


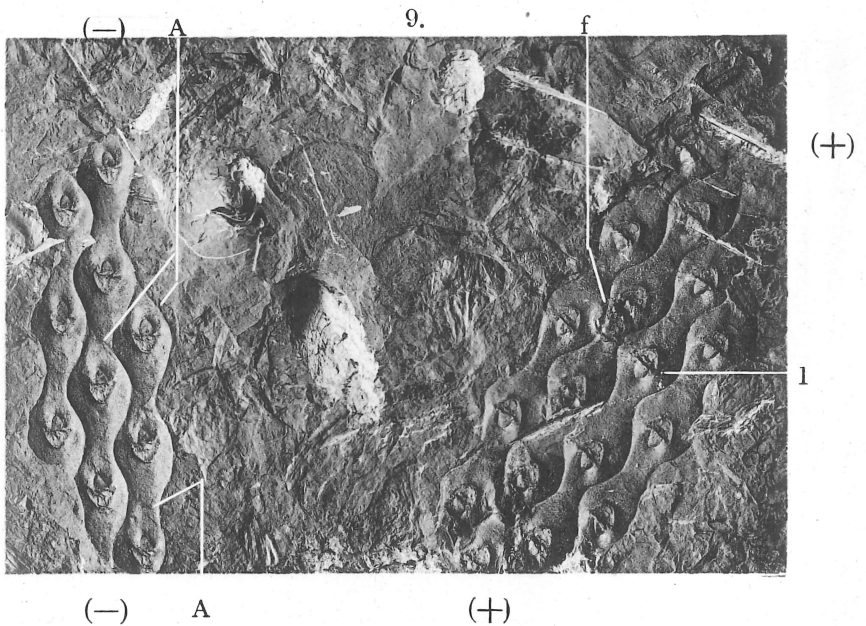
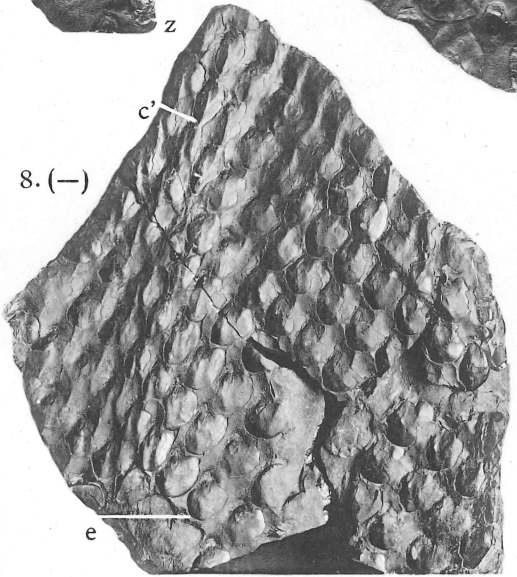
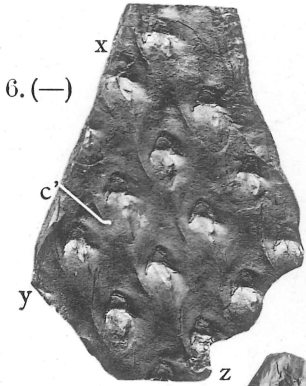
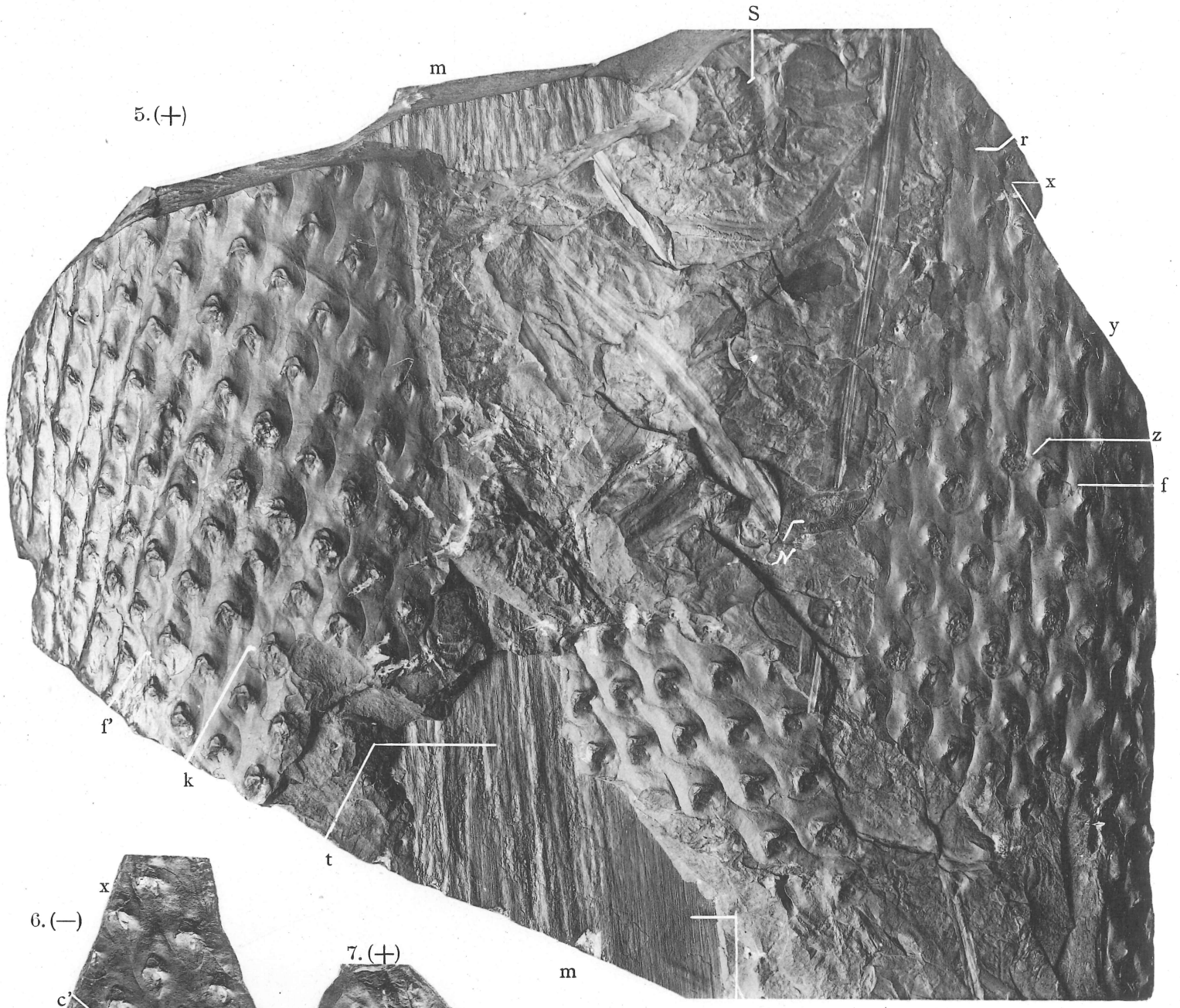
CYCLOSTIGMA (PINAKODENDRON) MACCONOCHIEI KIDSTON.





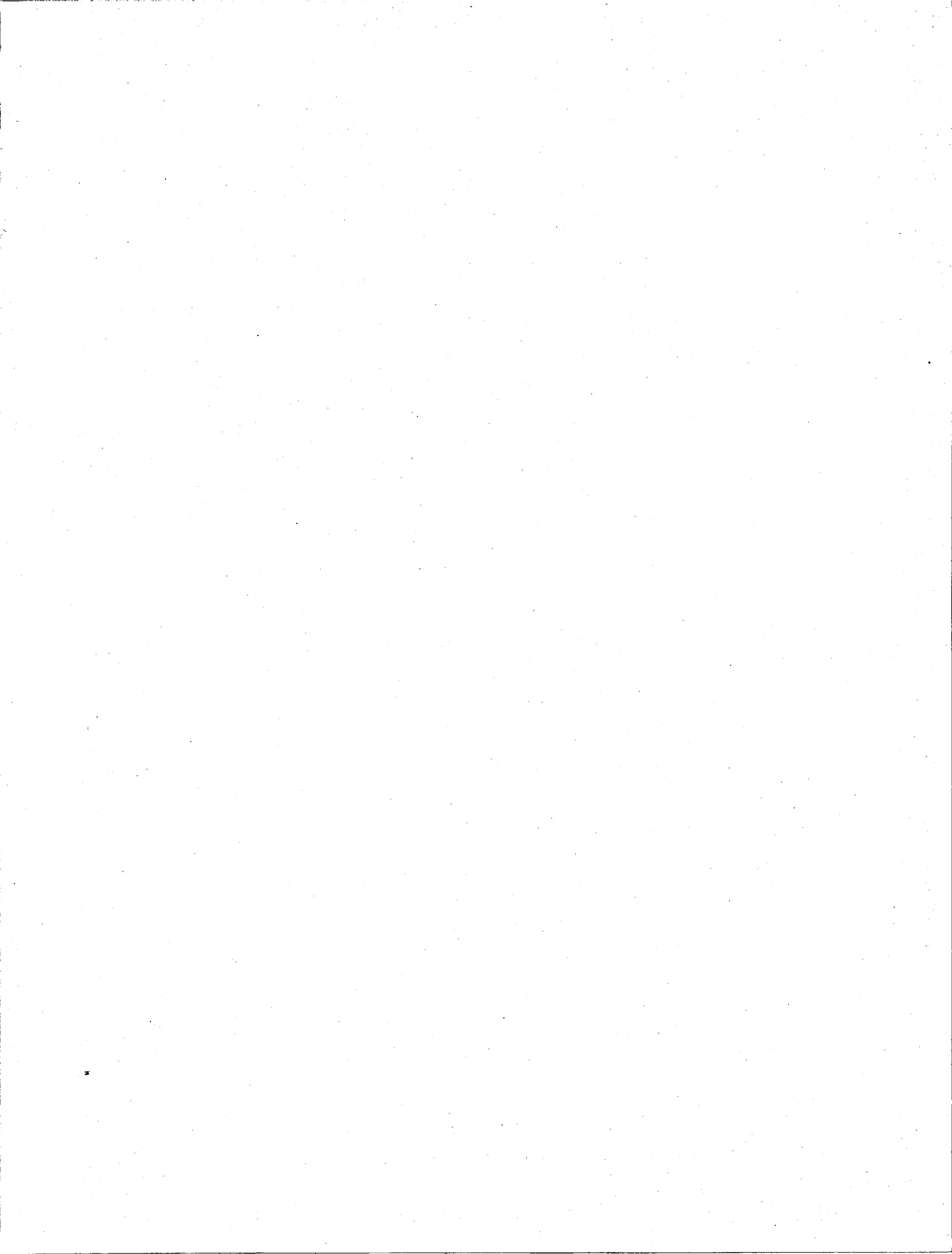
ÖMPHALOPHLOIOS ANGLICUS STERNBERG.

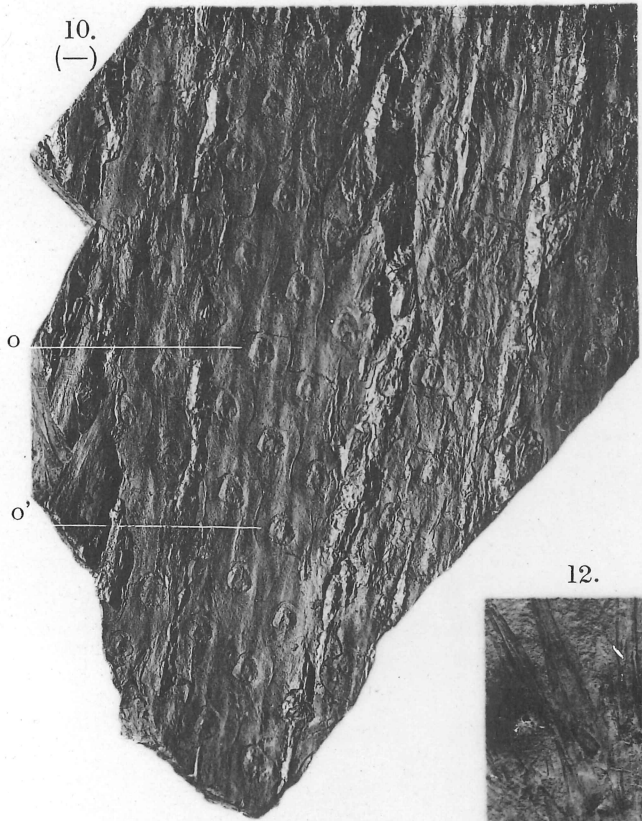




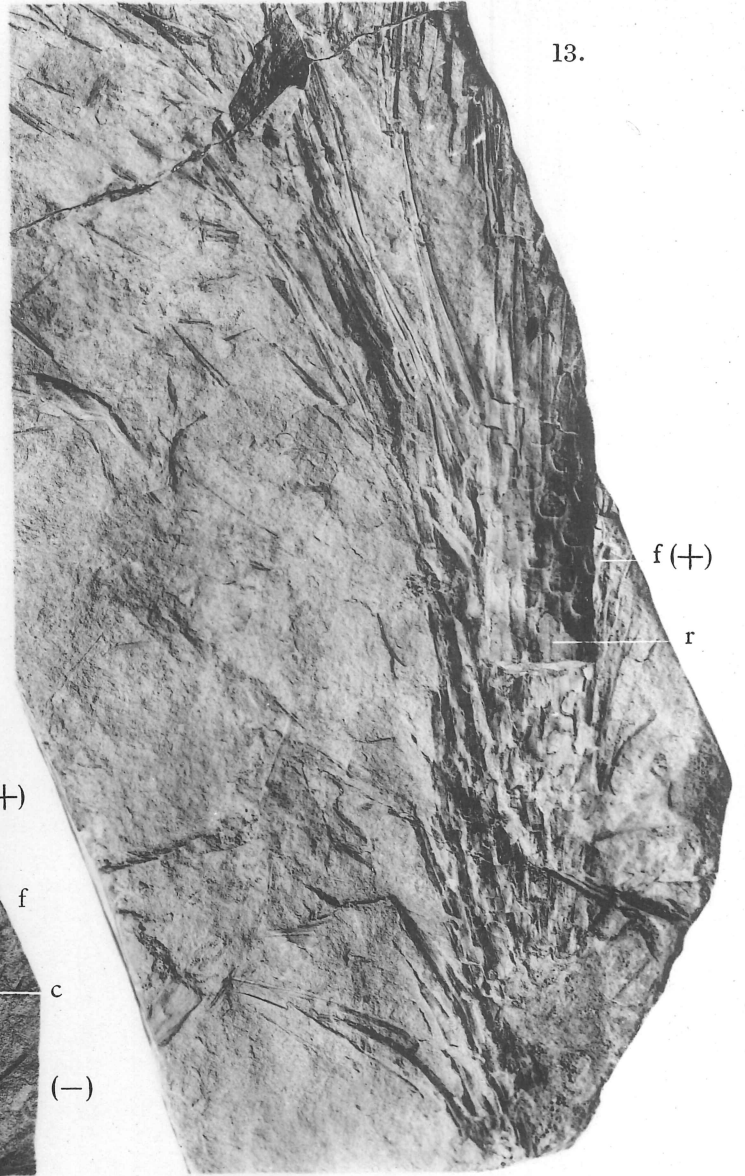
OMPHALOPHLOIOS ANGLICUS STERNBERG.

L. Julin, photo.





10.
(-)

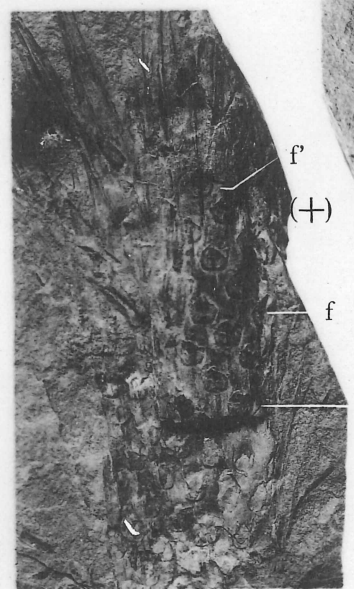


13.

f(+)

r

(-)



12.

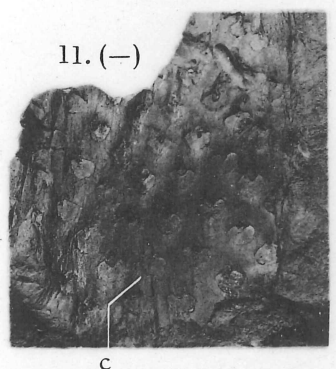
f

(+)

f

c

(-)



11. (-)

c

(-)

14.

(+)



(-)

(+)

15. (+)

R



R

OMPHALOPHLOIOS ANGLICUS STERNBERG.

