

Notes sur la Flore Crétacique du Groenland

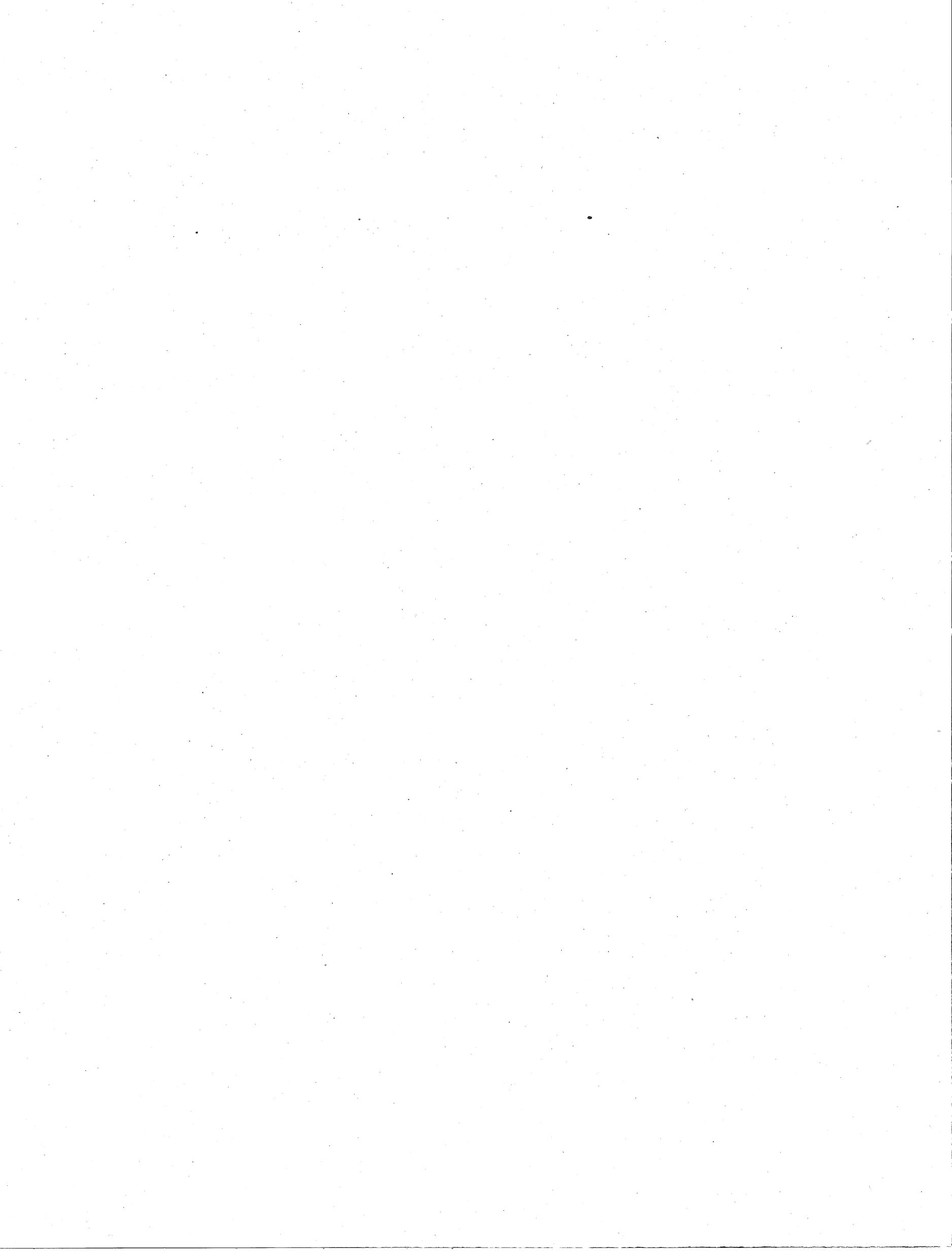
Étude critique

PAR

A. C. SEWARD

Professeur de Botanique à Cambridge.
Président de la Société Géologique de Londres (1922-24)

Traduit sur le texte anglais par Suzanne Leclercq.



NOTES SUR LA FLORE CRÉTACIQUE DU GROENLAND

Etude critique

PAR

A. C. SEWARD,

Professeur de Botanique à Cambridge; Président de la Société Géologique de Londres (1922-24).

Figures dans le texte I - VI; planches A - C.

Introduction.

Au cours de l'été de 1921, j'eus le plaisir de passer environ deux mois au Groenland, en compagnie de M. R. E. HOLTUM (qui est maintenant sous-directeur du jardin botanique de Singapore) ; je recueillis des végétaux fossiles et des végétaux vivants, dans les îles de Disko et Upernivik et dans la péninsule de Nugssuak. J'espère pouvoir compléter la description de la flore crétacique dans le courant des mois prochains.

Avant de quitter Copenhague, en juin 1921, j'eus l'avantage, grâce à la courtoisie du Prof. BÖGGILD et du D^r RAVN, de revoir plusieurs des échantillons décrits par HEER, et se trouvant actuellement au Musée de Minéralogie et de Géologie de l'Université ; et lors d'un court séjour au Danemark, durant l'été dernier (1923), j'examinai, de manière plus approfondie, le riche matériel des collections de cette Université ⁽¹⁾.

Grâce à l'amabilité du Prof. HALLE, il me fut aussi permis d'examiner de nombreux spécimens se trouvant au célèbre Musée de Paléobotanique de l'Académie Suédoise, qui est maintenant installé dans un magnifique bâtiment, à quelques miles de Stockholm. J'adresse mes vifs remerciements aux autorités de Copenhague et de Stockholm, qui, en me permettant d'étudier les collections, ont facilité mon travail. Je remercie tout spécialement aussi le Prof. HALLE des photographies qu'il eut l'amabilité de tirer et qui ont été reproduites dans ce mémoire ; il voulut bien autoriser une habile artiste de son service, M^{me} EKBLOM, de dessiner des spécimens qui ne se prêtaient pas à la photographie. J'exprime ma gratitude à Mag. MATHIESEN et Mag. C. PAULSEN, pour leur obligeance à photographier des fossiles du Musée de Copenhague, ainsi qu'au D^r FLORIN, de Stockholm, qui m'aida en maintes circonstances.

La plus grande partie du temps dont je disposai fut consacrée à l'examen d'espèces identiques ou étroitement apparentées aux espèces récoltées en 1921. Je fus cependant à même de comparer un nombre considérable de fossiles — rangés par HEER, parmi des

(1) En plus des fossiles exposés dans les vitrines, le Musée possède une très grande collection de plantes recueillies, il y a quelques années, dans l'Ouest du Groenland, par le D^r HARTZ. Il est à espérer que ce surcroît de matériel sera accessible dans un avenir très proche.

espèces ne figurant pas dans ma collection — avec les figures représentées dans la *Flora Fossilis Arctica* (1). Mon but, dans cette note, est de donner un aperçu d'une recherche récente qui peut être considérée comme une contribution à l'étude de la flore particulière du Groenland, dont je m'occupe en ce moment.

Les immenses services rendus par HEER à la Paléobotanique sont inestimables. Il fut un pionnier admiré et vénéré de tous ceux qui travaillèrent dans ce domaine, qu'il sut cultiver avec un succès remarquable. Le regretté Prof. NATHORST, de Stockholm, dont l'amitié m'est un cher souvenir, revit et corrigea un certain nombre des déterminations de HEER. Possédant un matériel des plus abondant, produit de ses propres récoltes, il étudia ces fossiles au moyen de méthodes perfectionnées et parvint ainsi à augmenter considérablement notre connaissance de la flore arctique.

Certaines descriptions de fossiles faites par HEER, auraient été basées, paraît-il, sur des dessins d'échantillons plutôt que sur les échantillons eux-mêmes. Je ne puis affirmer la véracité de cette assertion, mais la comparaison de fossiles avec les figures représentées dans la *Flora Fossilis Arctica*, montre que, dans plusieurs cas, elles ne sont pas la reproduction fidèle des spécimens. Il se peut que HEER n'eut pas toujours l'occasion de contrôler la précision du dessin avec l'original.

Dans les notes suivantes, l'attention est spécialement attirée sur l'exactitude ou l'inexactitude de quelques figures publiées, et sur la discussion des affinités botaniques de plusieurs espèces de HEER, qui sont omises ou trop brièvement décrites dans l'étude générale des collections actuellement en préparation. Je reste l'obligé du Directeur du Jardin Botanique de Kew, et du conservateur de la section Botanique du British Museum, pour les facilités qui me furent données dans leurs instituts respectifs. J'adresse aussi mes remerciements aux membres de Herbarium Staff, de Kew, aux assistants du British Museum et autres botanistes qui m'aidèrent dans la comparaison des fossiles Angiospermes avec les espèces actuellement vivantes. Je reste l'obligé de M. GILBERT-CARTER, directeur du Jardin Botanique de Cambridge, et de M. R. D. 'O. GOOD, du British Museum.

Liste des Espèces décrites.

A. — REVISION DES ESPÈCES DÉCRITES PAR HEER.

Nomenclature de Heer	Noms proposés pour être substitués à ceux employés par Heer.
<i>Equisetum amissum</i> <i>Equisetites groenlandicus</i> <i>Equisetites annularioides.</i>	} Indéterminable : l'affinité avec les Equisetacées n'est pas évidente.
<i>Arundo groenlandica</i>	

(1) Ce volume est renseigné dans les pages suivantes sous les lettres F. F. A.

<i>Selaginella arctica</i>	Indéterminable.
<i>Lycopodium redivivum</i>	Indéterminable.
<i>Dictyophyllum Dicksoni</i>	<i>Hausmannia</i> sp. cf. <i>H.</i> <i>Kohlmanni</i> Richt.
<i>Protorhipis cordata</i>	<i>Hausmannia</i> sp.
<i>Cyathea</i> ⁽¹⁾ <i>fertilis</i>	<i>Gleichenites</i> sp. et <i>Laccopteris</i> sp.
<i>Cyathea Hammeri</i>	Dans cette espèce se trouvent inclus des spécimens qui seront rapportés aux <i>Laccopteris</i> et <i>Gleichenites</i> .
<i>Cyathea angusta</i>	<i>Gleichenites</i> sp.
<i>Pteris longipennis</i>	<i>Cladophlebis longipennis</i> .
<i>Adiantum formosum</i>	<i>Ginkgoites</i> sp.
<i>Podozamites latipennis</i>	<i>Pseudoctenis latipennis</i> .
<i>Podozamites marginatus</i>	Indéterminable : représente peut-être un fragment de feuille de Monocotylée.
<i>Podozamites tenuinervis</i>	Indéterminable.
<i>Podozamites minor</i>	Indéterminable.
<i>Pterophyllum concinnum</i>	<i>Pterophyllum</i> (<i>Anomozamites</i>) <i>concinnum</i> .
<i>Pterophyllum lepidum</i>	<i>Pterophyllum</i> (<i>Anomozamites</i>) <i>concinnum</i> .
<i>Anomozamites cretaceus</i>	Indéterminable.
<i>Otozamites</i> (?) <i>greenlandicus</i>	Indéterminable.
<i>Glossozamites Schenkii</i>	<i>Otozamites Schenkii</i> .
<i>Salisburya primordialis</i>	Indéterminable.
<i>Czekanowskia dichotoma</i>	Indéterminable.
<i>Taxites pecten</i>	<i>Ptilophyllum</i> sp.
<i>Cunninghamites elegans</i> Cord	<i>Elatocladus elegans</i> (Cord.)
<i>Cephalotaxites insignis</i>	? <i>Pagiophyllum ambiguum</i> (Heer).
<i>Populus primaeva</i>	<i>Dicotylophyllum</i> sp.
<i>Liriodendron Meekii</i> (Des feuilles d'autres angiospermes décrites par HEER sont rapportées à cette espèce).	<i>Dalbergites simplex</i> (Newb.)
<i>Cinnamomum sezannense</i> Wat.	<i>Cinnamomoïdes Newberryi</i> (Berry).
<i>Cinnamomum ellipsoideum</i> Sap. et Mar.	Indéterminable.

B. — NOUVELLES ESPÈCES OU ESPÈCES NON DÉCRITES PAR HEER

<i>Zamites Heeri</i> Nath. M. S.	<i>Ptilophyllum Heeri</i> .
	<i>Macclintockia Hallei</i> sp. nov.
	<i>Carpolithus Holttumi</i> sp. nov.
	<i>Carpolithus</i> (?) <i>Heimi</i> sp. nov.

(1) La parenté des spécimens réunis par HEER dans le genre *Cyathea* avec d'autres spécimens recueillis en 1921, sera considérée dans l'exposé général des plantes du Grœnland.

On trouvera des renseignements complémentaires sur certaines espèces citées dans cette liste dans l'exposé plus complet des plantes du Crétacé, qui relate également une discussion sur l'âge géologique des Flores de Kome, Atane et Patoot, décrites par HEER, et leurs rapports avec les flores des autres parties du monde.

A. — Notes sur des échantillons décrits par Heer.

I. — ESPÈCES CLASSÉES PAR HEER DANS LES Equisetales ET DANS LE GENRE *Arundo*, A LA SUITE D'OBSERVATIONS INSUFFISANTES

Equisetum amissum. HEER. F. F. A. III, p. 60, pls XIII, 2-8 ; XXII, 11 *b, c*. — Cette espèce fut trouvée à Kûk ⁽¹⁾, à Pagtorfik, et en d'autres endroits, parmi des végétaux que HEER croyait être des tiges et des rameaux d'Equisetacées. Il l'a déterminée comme suit : « E. rhizomates elongato caulibus 5-11 mm. latis, sulcatis, internodiis longis; tuberculis parvulis ». Les tubercules signalés sont indéterminables : ni gaines foliaires, ni cônes n'ont été constatés et aucune tige ne montre des caractères permettant d'établir une affinité quelconque avec les *Equisetum*. Les axes représentés fig. 2, Pl. XIII, par HEER nous montrent des côtes longitudinales régulières et des nœuds, alors qu'ils sont trop imparfaitement conservés pour être identifiés ; en réalité ils ne montrent avec certitude ni nœuds ni côtes régulières. Dans l'échantillon original reproduit par HEER, fig. 5, et se trouvant au Musée de Stockholm, les côtes sont irrégulièrement disposées dans le sens de la longueur. L'échantillon reproduit ne montre aucune ramification latérale et les nœuds ne possèdent aucun caractère des Equisetacées. Dans le volume VI, p. 40, pls. XIII, 7, 8 ; XV, 3 *a* ; XLIII, neuf espèces nouvelles sont décrites, mais par suite de l'absence de gaines foliaires, leur détermination est regardée comme incertaine. Aucun des échantillons se trouvant à Copenhague ne montre d'affinité suffisante pour être classé parmi les *Equisetum*. Les axes latéraux de la fig. 2 *a* semblent recouper l'axe principal qui se caractérise par ses plissements longitudinaux irréguliers. Aucun spécimen des collections de Copenhague et de Stockholm et de ceux récoltés en 1921, n'offre des justifications suffisantes pour être rattaché aux *Equisetites*. Plusieurs d'entre eux sont identiques, ils ont un axe souvent ramifié et plissé dans le sens de la longueur (*cf.* fig. 1, pl. A). M. HOLTUM et moi les avons trouvés dans plusieurs localités dans des lits argileux qui, en général, ne présentent pas des traces de stratification. Nous pouvons conventionnellement appeler ces lits « des lits à Rhizomes » par suite de l'abondance des axes plissés et contractés qui parcourent la roche en tout sens. La fig. 1 du texte montre un exemple typique d'un « lit de rhizomes » à Pagtorfik. J'ai l'impression que ces axes écrasés sont les débris de rhizomes conservés *in situ*, et que leur apparence ridée est due, très probablement, à la présence de larges lacunes aérifères sous l'écorce comme on en remarque chez les plantes vivantes dans les terrains marécageux. Le rhizome ramifié (Stockholm coll.) représenté fig. 1, pl. A. fut récolté par le Prof. NA-

(1) J'ai employé l'orthographe des noms des localités telle qu'elle était dans le livre de Grœnland, un livre récemment publié à Copenhague : « Grœnland » 1921.

THORST, à Igdlukunguak, dans l'île de Disko ; c'est un spécimen typique des restes trouvés dans un lit à Rhizomes. L'aspect caractéristique de la surface de ces rhizomes est plus apparent encore dans les fig. 2 et 24 qui furent dessinées d'après les échantillons recueillis à Patût en 1921.

Equisetites grœnlandicus. HEER F. F. A. III, p. 61, pl. XIII, 10. — La reproduction de ce spécimen, conservé au Musée de Stockholm, est inexacte ; on n'y voit aucune côte régulière et aucun caractère d'Equisetacées.

Equisetites annularioides. HEER F. F. A. III, p. 61, pl. XIII, 9. — Une gaine foliaire imparfaite et hypothétique montre une série de nervures disposées radialement ; cet échantillon est trop incomplet pour être identifié avec certitude.

Arundo grœnlandica. HEER. F. F. A. III, p. 104, pl. XXVIII, 8-11. — Sous ce nom, HEER groupe des spécimens qui ne se distinguent pas plus des rhizomes qu'il classe parmi les Equisetacées, que d'autres fossiles qu'il range dans une catégorie toute différente. Le fossile représenté fig. 10, pl. XXVIII, est un fragment d'une tige aplatie portant de belles cicatrices nodales ; il semble s'identifier aux tiges trouvées à Pâtût en 1921. Il peut appartenir à une plante monocotylédone.

F. F. A. VI, p. 57, pl. XVII, 10. — Cet échantillon, conservé à Stockholm, est mal représenté. Il se distingue parfaitement de l'*Arundo* figuré dans le troisième volume et doit être un fragment de feuille.

F. F. A. VII, p. 18, pl. LIV, 1-3. — Ces spécimens conservés au Musée de Copenhague, sont, je crois, du type de rhizome, appelé par HEER *Equisetum amissum*. Quoique n'ayant pu identifier les échantillons considérés par Heer comme Equisetacées, je suis convaincu que plusieurs d'entre eux ont de grandes analogies avec les spécimens qu'il range dans le genre *Arundo*.

Quelques tiges d'*Arundo grœnlandica* figurées par HEER, montrent des cicatrices nodales parfaites. Des spécimens semblables furent trouvés à Pâtût par M. HOLTUM et moi ; ils ressemblent étroitement à certaines tiges de Monocotylées, e. g. *Bambusa* ou *Phragmites*, mais le matériel est insuffisant pour une détermination exacte. M. MARTY ⁽¹⁾ détermine comme *Arundo grœnlandica* quelques types de tiges semblables et des feuilles à nervures parallèles trouvées dans la couche inférieure du Crétacé du Hainaut. Je préfère considérer ces tiges et ces fragments de feuilles comme monocotylédones, plutôt que de les assimiler à un genre, exigeant un plus grand degré d'exactitude dans la détermination,

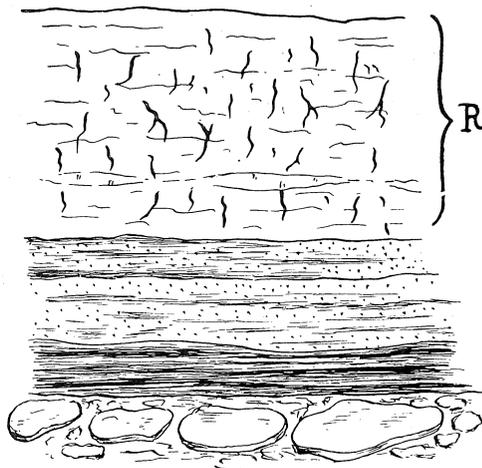


FIG. I DU TEXTE. — Couche de Rhizomes (R).
à découvert au pied de la falaise. Pagtorfik,
Nugssuak Peninsula.

(¹) MARTY (07) p. 14, pl. I^o, 4-6.

ce qui est impossible, vu les renseignements que nous possédons. Le terme *Culmites*, créé par BRONGNIART ⁽¹⁾, pour désigner des rhizomes de monocotyledones, qui ne peuvent être déterminés avec exactitude, serait ici justifié.

II. — ESPÈCES CLASSÉES PAR HEER PARMIS LES LYCOPODIALES,
A LA SUITE D'INTERPRÉTATIONS INEXACTES

Selaginella arctica. HEER. F. F. A. VI, p. 39, pl. XIII, 5. — L'original qui se trouve au Musée de Copenhague, est un très pauvre spécimen (les feuilles semblent être minces et disposées par paires). Il ne peut être rapporté avec certitude aux *Selaginellites*.

Lycopodium redivivum. HEER. F. F. A. III, p. 60, pl. XIII, 1. — Il me fut impossible de reconnaître dans l'échantillon de Stockholm les caractères montrés dans le dessin.

III. — FILICALES. *HAUSMANNIA*.

Dictyophyllum Dicksoni. HEER, F. F. A. III, p. 55, pl. III, 9.

= *Hausmannia* sp. cf. *H. Kohlmanni* RICHT. Pl. A. figs 3, 3A. — HEER a créé une nouvelle espèce établie sur un morceau de feuille, trouvé à Ikorfat, qui montre quelques grosses nervures et un réseau polygonal, et qui porte des empreintes de sores. Il décrit ces sortes de sores composés de 4 à 8 petits corps ronds qui ne montrent aucun détail de structure. Le spécimen est reproduit grandeur naturelle, pl. A fig. 3, et au triple de la grandeur pl. A fig. 3A. Aucune trace d'anneau ou de structure quelconque ne se reconnaît dans les saillies plus ou moins circulaires, situées dans les mailles de la fine nervation. La nervation de ce morceau de feuille présente une ressemblance frappante avec certaines espèces de *Hausmannia* ; il n'y a aucune différence avec *Hausmannia Kohlmanni* RICHTER ⁽²⁾ des couches du Crétacé inférieur de Quedlinburg, dont il y avait des exemplaires au Musée de Stockholm, ou de *H. Pelletieri*, une espèce que j'ai établi d'après le matériel trouvé dans les lits wealdiens de l'Angleterre.

Les espèces anglaises et allemandes sont très semblables, mais les feuilles de *Hausmannia Pelletieri* ⁽³⁾ sont plus profondément découpées que celles de *H. Kohlmanni* ; différence peu importante qui ne peut être remarquée sur les petites empreintes du Groenland. Une feuille incomplète, trouvée dans les couches Peruczer de Bohême, déterminée par VELENOVSKY comme *Platyserium cretaceum* ⁽⁴⁾ pourrait être déterminée comme *Hausmannia* ; elle ressemble beaucoup au *H. Kohlmanni* et au fragment de feuille décrit par HEER.

Il résulte de ces considérations, que *Hausmannia* est représenté dans la flore du

⁽¹⁾ BRONGNIART (28), p. 136 ; (49) pp. 85, 92.

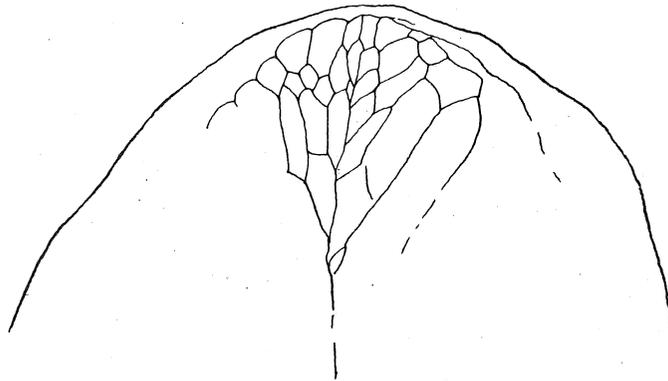
⁽²⁾ RICHTER (06), p. 21, pl. I, 1-3.

⁽³⁾ SEWARD (13), p. 89, pl. XIV, 1-3.

⁽⁴⁾ VELENOVSKY (89), p. 5, pl. V, 16.

Grœnland par une espèce qui peut être spécifiquement identique à certains types du Crétacé inférieur d'Europe.

Protorhipis cordata. HEER. F. F. A. VI, p. 10, pl. III, 11. — = *Hausmannia* sp. — Cette espèce a été créée pour un seul spécimen incomplet, trouvé à Kûk ; elle se définit comme suit : « *Pr. foliis cordatis, integerrimis, 24 mm. latis, nervis tenuissimis obsoletis* ». Elle fut comparée avec *Protorhipis asarifolia*, ZIG., caractéristique des roches Jurassiques Nord de l'Italie. HEER affirme qu'il est impossible de se rendre compte si les nervures forment un réseau. Le limbe de l'échantillon type, conservé au Musée de Copenhague, est plus déchiré que ne l'indique le dessin, mais la base est correctement représentée en forme de cœur. Les nervures reproduites dans la figure ne se remarquent pas sur l'échantillon, quoique un examen attentif de la région apicale de la feuille révélâ un système anastomotique de fines nervures, comme on peut le voir dans la fig. II du texte, dessinée par M. HOLTUM.



TEXTE-FIG. II. — Sommet du specimen-type de *Protorhipis cordata* Heer (82) Pl. III, fig. II. Agrandi (Dessin de R. E. Holtum).

RICHTER fait rentrer l'espèce de HEER dans le genre *Hausmannia* tel que *H. (?) cordata* ⁽¹⁾. Il fait remarquer que la nervation indiquée dans le dessin de HEER n'est pas celle d'un *Hausmannia* typique. Comme je l'ai dit, les nervures montrées dans la figure reproduite par HEER, ne peuvent être reconnues sur le fossile. Les fines nervures, quoique plutôt moins régulières dans la forme des mailles que dans beaucoup de spécimens de *Hausmannia*, est d'un type analogue. Il est impossible de déterminer avec certitude cet échantillon mal conservé, mais, comme le suppose RICHTER, il représente probablement une feuille étroite de *Hausmannia* apparentée au genre récent *Dipteris*.

GLEICHENITES et LACCOPTERIS.

Cyathea fertilis, HEER. F. F. A. VI, p. 21, pl. XXXI, 3-8 = *Gleichenites* sp. et *Lacopteris* sp.

Cyathea Hammeri. HEER. F. F. A. VI, p. 22, pls. XXXI, 1-2 ; XXXV, 4, 4 b = *Gleichenites* sp. et *Lacopteris* sp.

Cyathea angusta. HEER. F. F. A. VII, p. 1, pl. L, 4, 5. = *Gleichenites* sp.

Cyathea fertilis a été décrit d'après des matériaux recueillis à Alianaitunguak, sur la côte sud de la Péninsule de Nugssuak où elle est la plante la plus abondante : Elle a été définie comme suit : « *C. foliis bipinnatis, pinnis elongatis, pinnulis omnino liberis, horizontalibus, oblongis, apice obtulis ; soris globosis, maximis biserialibus, pinnulam fere omnino tegentibus* ».

(¹) RICHTER (06), p. 24.

HEER suppose que les sores sont couverts d'un indusium circulaire. Il note la présence d'un réceptacle central dans le sore — ce sont là des caractères qu'il me fut impossible de reconnaître —. HEER ajoute qu'un examen microscopique ne révèle pas de sporanges, quoique de petites spores aient été trouvées. Une étude des échantillons originaux déposés au Musée de Copenhague me convainquit que dans cette espèce HEER avait rangé plusieurs fossiles appartenant à plus d'un seul genre.

Pl. XXXI, 3. — Cet échantillon fertile est reproduit pl. A, fig. 8, agrandi deux fois. Mag. MATHIESEN fut assez aimable pour me faire quelques préparations de sores, et d'autres furent réalisées à Cambridge. La disposition circulaire des sores carbonés ne montre aucun arrangement en rayon des sporanges. Un sore est formé de nombreux groupes elliptiques de spores, chaque groupe ayant une extrémité large et arrondie et l'autre étroite et effilée. Les groupes de spores ont environ 0,36 mm. de long avec une largeur maxima de 0,18 mm. Dans la plupart des préparations, après macération, on ne distingue aucune paroi de sporange, mais après une très légère attaque de la solution de macération, plusieurs groupes de spores montrent clairement une série de courtes bandes sombres, parallèles, transversales par rapport au grand axe, comme on le voit fig. 10. Ces bandes sombres représentent sans aucun doute les membranes épaisses des cellules de l'anneau. Il est intéressant de comparer ces groupes de spores à bandes sombres, avec le sporange légèrement tordu, reproduit fig. 5. Ce sporange fut trouvé dans une couche peu épaisse du Crétacé de Skansen, dans l'île de Disko, composé en grande partie de rachis d'une *Gleichenites*, et de rameaux de conifères. Si les spores contenues dans le sporange de la fig. 5 s'étaient détachées et si les cellules des parois du sporange avaient été détruites, il resterait un groupe oval et elliptique de spores avec des bandes sombres rayant la surface, tel que dans la fig. 10.

Le groupe de spores grossi, reproduit fig. 9, donne quelques vagues indications sur la situation des bandes sombres des spores.

Sur la plupart des pinnules montrées fig. 8, on voit quelques nervures. J'ai noté sur une de ces pinnules certaines nervures obliques présentant une dichotomie.

Pl. XXXI, 4. — Cet échantillon, dont certaines parties sont agrandies deux fois, fig. 20, pl. C, est identique à celui que montre la fig. 3 de HEER. Les sores sont représentés par des dépressions profondes, contenant des matériaux carbonisés. Les spécimens reproduits fig. 6, pl. XXXI, montrent des sores formant des groupes circulaires dressés tel que l'indique la fig. 8 de HEER.

Pl. XXXI, 7. — Certaines pinnules ont de petites traces circulaires mais pas de larges sores. Ces pinnules ont beaucoup d'analogie avec celles de l'échantillon figuré par HEER pl. XXIX, fig. 4, comme *Aspidium Jenseni*. Un échantillon représenté par HEER dans sa fig. 7, est reproduit dans ce travail, agrandi une fois et demie dans la fig. 4, pl. A ; de petites empreintes circulaires, indiquant probablement un réceptacle, sont visibles sur quelques pinnules à l'aide d'une loupe. La nervation est incorrecte dans l'illustration de HEER ; sur quelques pinnules, il est possible de reconnaître des nervures anastomosées

se rattachant à la nervure médiane, comme dans le genre fossile *Laccopteris* et le genre vivant *Matonia*.

Le fragment de pinnule de *Nathorstia angustifolia*, HR., trouvé à Pagtorfik et conservé aux collections de Stockholm, est représenté, agrandi deux fois, dans la fig. 6, pl. A ; il montre des impressions de sores et des nervures anastomosées. Par suite de la nervation et de la présence d'un réceptacle central indiqué par un point, au centre de chaque sore, cette pinnule est conforme au spécimen de HEER, reproduit dans ma fig. 4, pl. A : je rapporte les deux échantillons, au genre *Laccopteris*.

Le spécimen de HEER (F. F. A., pl. XXXI, 1) se distingue généralement de la majorité des fossiles rangés par HEER dans les *Cyathea* ; il est conforme au spécimen montré pl. XXXI, fig. 1, que HEER rapporte à *Cyathea Hammeri* ; ces deux échantillons peuvent être inclus dans le genre *Laccopteris*.

Cyathea Hammeri. — Cette espèce est définie par HEER comme suit : *C*, foliis bipinnatis; pinnis elongatis, pinnulis omnino liberis, horizontalibus, elongato-linearibus, apice obtusis, soris globosis, maximis, biserialibus, pinnulam tegentibus ».

HEER admet que cette espèce se rapproche beaucoup du *Cyathea fertilis*, mais elle s'en différencie par ses longues pinnules. Il est incapable de déterminer si les nervures latérales sont bifurquées ou simples.

Pl. XXXI, 1. — Sur les pinnules de cette espèce, les nervures latérales sont pour la plupart invisibles, mais quelques-unes montrent des anastomoses comme chez *Laccopteris* et *Nathorstia* ⁽¹⁾. La penne stérile se rapporte au *Laccopteris* ainsi que l'espèce représentée dans la fig. 7, pl. XXXI de HEER. Une partie de la fig. I de HEER est agrandie deux fois dans la fig. 7, Pl. A ; la nervation n'est pas visible sur la photographie.

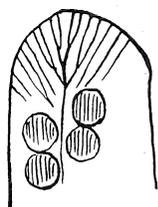


FIG. DU TEXTE. III
Partie d'une pinnule de la *Cyathea Hammeri* de Heer, agrandie pour montrer les nervures et les sores.

Pl. XXXI, 2. — Ce spécimen a des rachis régulièrement bifurqués du type *Gleichenites*. Deux axes dichotomes sont visibles dans la fig. II, en *a, a*, qui est une photographie d'une partie de l'espèce de HEER agrandie une fois et demi. La conservation est loin d'être bonne, mais dans la partie apicale de la pinnule élargie (fig. III du texte), un petit nombre de nervures ramifiées sont nettement perceptibles. De nombreuses ponctuations étroites dans le sore circulaire révèlent la présence de beaucoup de sporanges.

Pl. XXXV, 4. — Beaucoup de pinnules de cette espèce, transformées en minéral de fer, montrent des nervures latérales, très obliques.

Cyathea angusta. — HEER établit que cette espèce est très semblable au *C. Hammeri* et se distingue par des pinnules plus minces et plus pointues. Les nervures latérales sont obliques et dichotomes.

Une comparaison des spécimens classés par HEER dans les différentes espèces de *Cyathea* me conduisit à conclure que tous pourraient se ranger dans une seule espèce de

(1) HALLE (13), pl. XX.

Gleichenites, exception faite de ceux montrés à la Pl. XXXI, fig. 1 et 7, qui ont la nervation des *Laccopteris*. Cette espèce de *Gleichenites* se caractérise par un rachis dichotome, des pinnules allongées attachées par la base entière, des nervures latérales obliques ramifiées et un sore arrondi contenant un grand nombre de sporanges annelés. La question délicate de la différenciation spécifique des diverses formes de *Gleichenites* représentées dans la flore du Groenland, sera considérée ailleurs. Un des traits les plus frappant de la flore du Crétacé arctique est la richesse des fougères étroitement liée aux espèces récentes des *Gleichenia*.

La masse de spores représentée dans la fig. 10, offre une très grande ressemblance avec les groupes de spores décrits par NATHORST dans *Nathorstia latifolia* ⁽¹⁾. Celle-ci est une fougère crétacique du Groenland dont l'organisation du sore a été comparée à une Marattiacée récente du genre *Christensensia* (*Kaulfussia*).

NATHORST et HALLE regardent le sore du *Nathorstia* comme un synangium formé de sporanges rayonnants et non pas de groupes de sporanges isolés. Les masses de spores du *Nathorstia* sont plutôt plus longues que celles du *Cyathea* de HEER ; elles ont de 0,55-0,65 mm. au lieu de 0,30-0,40 mm. Un des plus beaux groupes de spores figurés par NATHORST montre des indications précises d'une série de bandes sombres, légèrement obliques sur le côté gauche de la photographie reproduite pl. III, fig. 74 ⁽²⁾. Ces bandes sont précisément semblables à celles de ma fig. 10. Une légère indication de bandes obliques est visible aussi sur un des groupes de spores, dans la fig. 71 de NATHORST. Les nombreux sillons transversaux décrits dans les impressions de sores du *Nathorstia* et clairement montrées dans les figures ⁽³⁾ de *Nathorstia*, peuvent, je pense, être interprétées comme les empreintes des cellules saillantes de l'anneau. Un examen tout récent d'échantillons de *Nathorstia* recueillis en Patagonie et décrit par HALLE, auquel je dois d'avoir pu examiner les fossiles, me permit de reconnaître l'existence de lignes parallèles sur les sores, ce qui ferait supposer la présence de cellules annelées.

J'ai longtemps douté de la justesse des conclusions de NATHORST et de HALLE ⁽⁴⁾ qui plaçaient *Nathorstia* parmi les Fougères dans une position distincte de *Laccopteris*. Pourtant ce genre s'accorde parfaitement avec *Nathorstia*, si ce n'est que, dans ce dernier, l'anneau du sporange est supposé absent. Je pense que la comparaison qui vient d'être faite justifie l'opinion que *Nathorstia*, ainsi que *Laccopteris*, possède des sores à sporanges annelés et doit être placé dans les Matoninées. Ces deux genres ne diffèrent pas l'un de l'autre par des traits bien marquants.

CLADOPHLEBIS. — *Pteris longipennis*. HEER. F. F. A. VI, p. 28, pls. X, 5-13 ; XIII, 1. = *Cladophlebis longipennis*. Pl. B, fig. 12, 12 A. — Cette espèce est décrite par HEER comme étant commune dans l'argile schisteuse noire de la Péninsule de Atanikerdluk

⁽¹⁾ NATHORST (08), pl. III.

⁽²⁾ NATHORST, (08).

⁽³⁾ Pour la reproduction d'une des figures de Nathorst, voir SEWARD (10), p. 410, fig. 294, C.

⁽⁴⁾ HALLE (13), pl. I.

et est signalée dans d'autres localités. Les fragments de pinnules venant de Pâtût, figurées par HEER dans le vol. VII, pl. XLVIII, 18, comme *Pteris longipennis*, sont trop petites pour être identifiées. Aucun des nombreux échantillons du Musée de Copenhague n'offre d'affinités évidentes avec le genre *Pteris*. Tous les exemplaires que j'ai vu ou collectionnés sont des portions de frondes stériles. Les pinnules de l'échantillon figurées pl. XIII, montrent une légère dentelure à l'extrémité du limbe ; ce caractère n'est pas indiqué sur le dessin publié.

L'original représenté fig. 10, pl. X, a un rachis plus épais que sur la figure, et la contraction de la base du limbe est exagérée ; le limbe est entier.

Les fig. 12-12 A montrent le port et la nervation de cette espèce, qui doit être rangée dans le genre *Cladophlebis*. Les nervures sont ordinairement une fois ramifiées et rattachées à la nervure médiane. Le port de *Cladophlebis longipennis* est identique à celui de *Pteris frigida* ⁽¹⁾. Bon nombre des spécimens inclus dans la dernière espèce, ont des pinnules relativement falquées et plus larges, mais il est difficile de tracer une limite nette entre les deux formes. Il se peut que le degré de variabilité dans les dimensions et la forme des pinnules chez les grandes frondes, dont on n'a que des fragments, soit suffisamment importants pour embrasser sous la même désignation, tous les types désignés par HEER sous deux noms spécifiques. Cette fougère du Groenland est étroitement liée, du moins par la forme et la nervation des pinnules, à l'espèce Jurassique *Cladophlebis denticulata* (BRONGN.) et elle présente une ressemblance tout aussi grande avec certaines formes de la flore de l'Amérique décrites par FONTAINE ⁽²⁾.

Adiantum formosum. HEER. F. F. A. III, p. 35, pl. XIII, 11, 12, = *Ginkgoites* sp. — Les spécimens originaux du Musée de Stockholm, sont tous deux des impressions de feuilles de *Ginkgo*.

IV. — CYCADOPHYTA

PSEUDOCTENIS (*Podozamites* de HEER). — Dans le premier volume de la *Flore fossile du Groenland* (F. F. A. VI), HEER décrit quatre nouvelles espèces de *Podozamites* parmi les matériaux récoltés à Atanikerdluk ; il les réunit aux Cycadées. Aucun des échantillons que j'ai examinés au Musée de Copenhague ne montrait les caractères typiques des *Podozamites*, mais beaucoup d'entre eux sont des exemples évidents du genre *Pseudectenis* ⁽³⁾.

Podozamites latipennis. HEER. F. F. A. VI, p. 42, pl. XIV, 1-9 ; XV, 2a, 3 b. = *Pseudectenis latipennis*. Pl. B, fig. 16. — Le matériel consiste en fragments de pinnules allongées et de morceaux de rachis portant des pennes incomplètes. HEER compare les spécimens du Groenland avec *Zamites Schenkii* (SCHIMP) (= *Z. Gœpperti* SCHENK) ⁽⁴⁾ du Crétacé inférieur, des couches de Wernsdorf dans les Karpathes avec quelques espèces de *Ptero-*

⁽¹⁾ HEER (82), p. 25.

⁽²⁾ FONTAINE (89).

⁽³⁾ SEWARD (17), p. 584.

⁽⁴⁾ SCHENK (71), pl. III, 6. SCHIMPER (72), p. 156.

phyllum. Il soutient que la nervation est identique à celle des *Podozamites*, mais il ajoute que la plante du Groenland diffère par des caractères typiques des *Podozamites* par la contraction de la base des pinnules qui ne sont pas decurrentes sur le rachis. Les nervures, dit-il, sont fines, entrecroisées et parallèles.

Une étude de spécimens originaux me convainquit que les nervures s'anastomosent de temps à autre, sauf celles qui ont de 0,5 à 0,6 mm. précisément comme dans les pinnules de *Pseudecten* et *Ctenis*. Les anastomoses sont très visibles dans les échantillons représentés par HEER, fig. 1-6-7. La nervation reproduite sur ses fig. 2 et 3 est exagérée, alors que sur l'échantillon typique elle est très obscure.

La penne incomplète représentée à la fig. 6, pl. XIV de HEER se caractérise par de nombreuses nervures parallèles. Elle est associée à un fragment de fort rachis, portant plusieurs bouts de pinnules du même type que ceux montrés fig. 1-2-3. Une portion de ce très grand spécimen est reproduite, agrandie deux fois, fig. 16. Les pinnules attachées obliquement décroissent graduellement en largeur vers leur insertion marginale, par rapport au diamètre du rachis, et leurs nervures poursuivent un trajet parallèle quelque peu irrégulier. On voit parfaitement des ramifications obliques sur le côté gauche de la pinnule, les nervures sont parfois bifurquées et légèrement divergentes.

Le port de *Podozamites latipennis* est identique à celui de la fronde pennée de *Ctenis* et de son proche parent *Pseudecten*. Dans le cas de rares anastomoses, la penne ressemble fortement aux espèces du Jurassique supérieur *Pseudecten eathiensis* (RICH). Une comparaison de la fig. 16 avec le dessin de la plante écossaise *P. eathiensis*, révèle une identité parfaite. *Pseudecten* est représentée aussi dans la Flore Wealdienne d'Angleterre ; il s'identifie spécifiquement aux *P. eathiensis* (2). HALLE (3) a décrit une autre espèce provenant des terrains Jurassiques de Graham Land. Elle apparaît dans la flore Jurassique de l'Inde (4) et est probablement représentée dans la Flore Wealdienne Sud Africaine (5). L'espèce du Groenland *P. latipennis*, quoique à peine différente de certaines espèces d'Ecosse (6), rentre dans le genre *Pseudecten* et est probablement une espèce différente.

Podozamites marginatus. HEER. F. F. A. VI, p. 43, pl. XVI, 10. = ? une feuille de monocotylédone. — Le specimen type sur lequel cette espèce est fondée, est un fragment d'une large feuille à nervures parallèles ; elle se distingue généralement de *P. latipennis*. Sa parenté exacte ne peut être déterminée, mais elle représente probablement une feuille de monocotylée.

Des portions de limbes à nervures parallèles, provenant de Amboy Clays, Crétacé de New Jersey, furent identifiées par NEWBERRY (7) au *Podozamites marginatus*, et plus

(1) SEWARD (11), p. 691 ; (17), p. 584.

(2) SEWARD (17), p. 584, fig. 627.

(3) HALLE (13), p. 51, pl. VI, 6.

(4) SEWARD et SAHNI (20), p. 337.

(5) SEWARD (17), p. 586.

(6) SEWARD (11). *cf.* spéciale pl. VII, 11.

(7) NEWBERRY (95), p. 44, pl. XIII, 5-6.

récemment, BERRY (1) rapporta à l'espèce de HEER, des empreintes du Crétacé supérieur, des formations de Tuscaloosa de l'Alabama. Les spécimens américains comme les fossiles de HEER, sont probablement des fragments de feuilles de Monocotylées ; leur position exacte n'est pas déterminable.

Podozamites tenuinervis. HEER. F. F. A. VI, p. 44, pl. XVI, 9. — Les nervures de ce spécimen ne sont que partiellement conservées et il me fut impossible de reconnaître le rachis montré dans la figure de HEER. Il est en trop mauvais état pour être nommé.

Podozamites minor. HEER. F. F. A. VI, p. 44, pl. XVI, 8. — La nervation du spécimen type est très obscure et beaucoup moins nette que sur le dessin publié. Le fossile ne peut être déterminé avec exactitude.

La grande majorité des espèces rangées par HEER parmi les *Podozamites* sont, sans aucun doute, des *Pseudecten*. Les spécimens auxquels il donne les trois derniers noms d'espèce, sont très probablement des fragments de plantes occupant une position botanique toute différente.

PTEROPHYLLUM Pl. B, fig. 14. — Dans le troisième volume de F. F. A, HEER décrit deux nouvelles espèces de *Pterophyllum*, toutes deux fondées sur des spécimens provenant des couches crétaciques de Ikorfat, et associées à des frondes, considérées par HEER comme *Zamites*.

Pterophyllum concinnum. HEER. F. F. A. III, p. 68, pls. XIV, 15-20 ; XV, 5 b, 11. — Fig. 14, pl. B montre une partie de l'échantillon représenté dans la fig. 3, pl. XV de HEER, agrandie deux fois. Les pinnules sont légèrement élargies à la base et semblent être rattachées au bord du rachis qu'elles recouvrent ; quelques nervures sont dichotomes. Un examen microscopique de préparations de cuticules provenant d'un spécimen de HEER, préparations qui furent faites très obligeamment par le Dr FLORIN, montre que la forme des cellules épidermiques et la distribution des stomates sont conformes aux caractères décrits par THOMAS et BANCROFT au sujet d'échantillons d'*Anomozamites* du Jurassique. (2) Les stomates sont dispersés au-dessus de la couche profonde de l'épiderme où ils sont limités et non pas dans des rainures comme dans la fronde de *Ptilophyllum*. Les cellules reniformes et les cellules annexes ont la structure caractéristique de Bennettiales, comme le font remarquer THOMAS et BANCROFT. Les parois des cellules épidermiques sont fortement sinueuses et les plis de ces parois ressemblent beaucoup à ceux de l'épiderme d'*Anomozamites* et *Ptilophyllum*.

Quoique plusieurs genres rangés parmi les Bennettiales possèdent certains caractères épidermiques en commun, la distribution irrégulière des stomates, la forme des plis dans les parois des cellules, la structure de la cellule reniforme, la présence occasionnelle de poils à la base sont des caractères indiquant une parenté plus étroite avec le genre *Anomozamites* qu'avec aucun autre membre du groupe.

(1) BERRY (19), p. 56, pl. VI, 1.

(2) THOMAS et BANCROFT (13), p. 187.

J'ai ailleurs ⁽¹⁾ décrit les caractères des frondes rattachées aux *Pterophyllum* et *Anomozamites*. La première désignation est employée dans le sens le plus étendu, proposé par ZEILLER, le nom *Anomozamites* étant gardé pour un sous-genre.

Pterophyllum lepidum. HEER. F. F. A., III, p. 68, pl. XVI, 1-3. — Les figures de HEER sont complètement inexactes. Les spécimens rapportés à cette espèce sont, je crois, spécifiquement identiques à *Pterophyllum concinnum*. L'espèce *Pterophyllum (Anomozamites) concinnum* du Groenland peut être comparée au *Pterophyllum (Anomozamites) Lyellianum* (DUNK) ⁽²⁾, espèce caractéristique de la flore Wealdienne, recueillie dans l'Allemagne du Nord, en France et en Angleterre.

Anomozamites cretaceus. HEER. F. F. A. III, p. 70, pl. XVI, 19-20. — Ce fragment, ainsi désigné par HEER, provenant d'Ikorfat, n'est pas très exactement représenté dans sa figure. Toutes les nervures, comme le montre HEER, sont dichotomes et le bord du limbe est lobé. Il n'y a pas de raisons suffisantes pour rapprocher ce spécimen des *Anomozamites* ou des *Pterophyllum* : il est trop incomplet pour être déterminé.

Otozamites grælandicus. HEER F. F. A. III, p. 99, pl. XXVI, 2. — Cette espèce est fondée sur un mauvais fragment de penne, trouvée à Atane, ne montrant ni base ni sommet. L'échantillon des collections de Stockholm montre une dépression finement nervée qui n'est pas celle d'un foliole d'*Otozamites*. Il est à peine déterminable, mais la nervation permet une comparaison avec *Thinnfeldia* ou avec quelques fossiles Crétacés d'Amérique rangés par BERRY dans le genre *Protophyllocladus* ⁽³⁾.

Glossozamites Schenkii. HEER F. F. A. III, p. 69, pl. XVI, 5-8 = *Otozamites Schenki*. Pl. B, figs. 13-13A. — Les échantillons types, venant de Kûk, sont de vrais *Otozamites*. La fig. 13 est une photographie de la fig. 5 de HEER pl. XVI, une partie de celle-ci est grossie trois fois fig. 13 A. La base des pinnules contigues est plus largement auriculée que dans la figure originale. HEER compare cette espèce au *Podozamites Hoheneggeri* SCHENK ⁽⁴⁾ des couches Wernsdorf, espèce que SCHIMPER place parmi les *Glossozamites*. Les fig. 6 et 7 de HEER représentent très exactement ces spécimens.

Cette espèce du Groenland se distingue très nettement de *Otozamites Gœppertianus* (DUNK) ⁽⁵⁾, quoique dans le port, elle montre une grande ressemblance. L'espèce crétacique du Portugal décrite par HEER comme *O. Ribeiroanus* ⁽⁶⁾ est une forme analogue quoique non identique. *Otozamites Hislopi* (OLD.) de la Flore Jurassique de l'Inde et de Graham Land ⁽¹⁾ présente une ressemblance superficielle avec *O. Schenki*, mais j'ai montré ailleurs ⁽²⁾ que la première espèce devait être rangée parmi le genre *Ptilophyllum*. Un fragment de fronde de Cycadée, venant de Kûk, ayant des pinnules plus petites que celles de *O. Schenki*

⁽¹⁾ SEWARD (17), p. 548.

⁽²⁾ SEWARD, p. 557, fig. 616.

⁽³⁾ SEWARD (19), p. 415.

⁽⁴⁾ SCHENK (71), p. 9, pl. II. 3-6.

⁽⁵⁾ SEWARD. (95), p. 70.

⁽⁶⁾ HEER (81), p. 9, pl. IX, 1-9.

⁽⁷⁾ HALLE (13) p. 65, pl. VI, 5, 7.

⁽⁸⁾ SEWARD (17), p. 515.

quoique semblables comme forme et nervation, fut décrite comme *Zamites Vantoffeni* par ENGELHARDT. Elle se trouvait parmi des plantes recueillies par les membres de l'Expédition de Drygalski ⁽¹⁾.

V. — ESPÈCES RANGÉES PAR HEER PARMİ LES GINKOALES
A LA SUITE D'ERREURS

Salisburya primordialis. HEER F. F. A. III, p. 100, pl. XXVII, 1. — Le dessin de cette espèce conservée au Musée de Stockholm ne peut qu'induire en erreur. Les limbes portent peu d'indications de nervation, seulement en une place, il est possible de distinguer quelques nervures un peu séparées l'une de l'autre, une d'elles est dichotome. On voit de très fines nervures entre les deux branches principales de la dichotomie. L'axe large et plat ne semble pas être rattachée au limbe. Le fossile est indéterminable.

Les graines montrées fig. 3 a, pl. XXVII ressemblent aux graines décrites par HEER comme *Zamites globuliferus* (F. F. A. VI, p. 12), mais elles pourraient être des graines de *Ginkgo*; en dessous de la graine, il y a un renflement. La conservation n'est pas aussi bonne que ne le fait supposer le dessin. Le spécimen est trop imparfait pour être déterminé.

Czekanowskia dichotoma. HEER. F. F. A. VI, p. 14, pls. II, 12 b, 12 c; III, 1. — Dans cette espèce, HEER place des spécimens qu'il avait précédemment décrit comme *Sclerophyllum dichotomum* ⁽²⁾. La figure représentant le spécimen type trouvé à Kûk, est inexacte. La ramification est exagérée et cependant on reconnaît difficilement une dichotomie évidente. Le spécimen représenté dans la planche XVI, 11, au vol. III pl. A ⁽³⁾, est très mal conservé; il ne peut être classé dans une position botanique déterminée. Les échantillons décrits dans le vol. VI, comme *Czekanowskia dichotoma* sont plus étroits que ceux précédemment appelés *Sclerophyllum dichotomum*. Les feuilles supposées montrant des traits longitudinaux irréguliers, sont trop massives pour être des feuilles de *Czekanowskia*. L'échantillon original de la fig. 1, pl. III, de HEER, se trouve au Musée de Copenhague; il n'est pas aussi bien conservé que le dessin le fait supposer. La ramification est obscure. Aucun des échantillons que j'ai examinés ne peuvent rentrer parmi les *Czekanowskia*, genre qui n'a pas encore été découvert dans les roches du Groenland.

VI. — LES CONIFÈRES

Taxites pecten. HEER. F. F. A. VII, p. 9, pl. III, 9. = *Ptilophyllum* sp. — Ce spécimen conservé au Musée de Copenhague est dessiné très parfaitement. J'ai la conviction qu'il représente un fragment de fronde de *Ptilophyllum* et non un Conifère.

Cunninghamites elegans CORD. HEER F. F. A. VII, p. 17, pl. LIII, 1 = *Elatocladus elegans*. — Le dessin de l'échantillon de Copenhague donne l'impression d'un fort axe

⁽¹⁾ DRYGALSKI (97), p. 371.

⁽²⁾ HEER (68), p. 82, pl. XLIV, 6.

⁽³⁾ HEER (74), p. 59, pl. XX, 6 d; XVII, 10, 11.

portant des écailles foliaires en outre de son feuillage linéaire ordinaire. Ce que l'on prend pour des écailles sont des dépressions représentant les bases des feuilles qui sont décurrentes sur l'axe. Aux autres points de vue, la figure est exacte. Le nom générique *Elatocladus* a été suggéré antérieurement ⁽¹⁾ comme plus approprié à cette plante qu'une désignation qui impliquait une parenté avec une autre plante, parenté qui ne pouvait être mise en évidence.

Cephalotaxites insignis. HEER. F. F. A. VII, p. 10, pl. LIII, 12. = (?) *Pagiophyllum ambiguum*. (HEER) ⁽²⁾. — L'échantillon type est au Musée de Copenhague. Ce que l'on a décrit comme une large graine n'est qu'une profonde cavité dans le grès sans aucune structure. Les feuilles sont assez semblables aux feuilles de *Sequoia ambigua*, HEER.

VI. — ANGIOSPERMES

Il ne me fut pas possible, vu le temps dont je disposais, de faire un examen complet des nombreux spécimens de feuilles d'Angiospermes figurées par HEER sur les roches Crétaciques du Groenland, mais une comparaison soigneuse de plusieurs illustrations d'originaux dans la *Flore fossile arctique* me convainquit de ce que les déterminations avaient souvent été faites d'après des données inexactes.

Populus primaeva. HEER F. F. A. III, p. 88, pl. XXIV, 6. = *Dicotylophyllum* sp. — Cette espèce a été souvent citée comme la plus ancienne Dicotylédonées. Elle est représentée par quelques fragments récoltés à Kûk, et actuellement déposés au Musée de Stockholm ; ils sont inutilisables comme sujets d'étude. Le nom générique *Dicotylophyllum*, avantageusement substitué à celui de *Populus*, a été récemment proposé par MISS BANDULSKA ⁽³⁾ pour désigner un nouveau genre ; mais ce terme *Dicotylophyllum* avait été employé par SAPORTA ⁽⁴⁾ quelques années auparavant.

En général, une détermination exacte des feuilles d'Angiospermes est impossible, à moins que la nervation soit bien conservée. Beaucoup d'espèces de HEER sont fondées sur des échantillons où une trace de nervation est à peine visible, ou pas du tout. Quelques exemples suffiront à démontrer la nécessité d'une révision critique de la longue liste des plantes à fleurs enregistrées dans la flore Crétacique du Groenland.

Les spécimens suivants, à l'exception de *Sparganium cretaceum*, sont au Musée de Copenhague.

Nelumbium arcticum. HEER. F. F. A. VI, p. 92, pl. XL, 6. — La feuille incomplète sur laquelle l'espèce est fondée n'est pas exactement représentée. L'apparente égalité de grosseur des nervures principales, que montre le dessin, est erronée. Il y a une forte nervure centrale (la plus longue nervure de la figure), les autres sont de simples traits noirs sur un limbe mal conservé et elles sont nettement plus fines que la nervure médiane.

⁽¹⁾ SEWARD (19), p. 435.

⁽²⁾ HEER (74), p. 78.

⁽³⁾ BANDULSKA (23), p. 244.

⁽⁴⁾ SAPORTA (94), p. 147.

Sparganium cretaceum. HEER. F. F. A. III, p. 105, pl. XXVIII, 12. — Ce que l'on a pris pour des amas de fruits, dans cette espèce, sont, je crois, des cônes de Conifères mal conservés. Ce spécimen, déposé au Musée de Stockholm, est mal reproduit.

Myrica longa. HEER. F. F. A. VI, p. 65, pl. XVIII, 9 b. — La nervure médiane seule, est visible sur le limbe.

Myrica emarginata. HEER. F. F. A. VI, p. 66, pl. XLI, 2. — Le sommet de la feuille n'est pas aussi complet que ne l'indique le dessin. L'échantillon a plus de nervures secondaires que ne le représente la figure. Ce spécimen mérite à peine un nom ; il pourrait tout aussi bien représenter une foliole de *Dalbergites* ⁽¹⁾.

Ficus crassipes. HEER, F. F. A. VI, p. 70, pl. XVII, 9 a. — Ce fossile est trop incomplet pour être déterminé.

Ficus atavina. HEER. F. F. A. VI, p. 69, pl. XX, 1 a. — Le dessin montre dans le limbe certaines nervures plissées, alors que l'original ne révèle aucune nervation et ne peut être classé dans un genre quelconque.

Laurus Hollae. HEER. F. F. A. VI, p. 76, pl. XXX, 17. — Est représenté par une impression indéterminable, associé à un axe bifurqué sans aucun doute un fragment de *Gleichenites*. L'échantillon reproduit fig. 3 pl. XLV, montre à peine quelques nervures.

Juglans crassipes. HEER. F. F. A. VII, p. 27, pl. LXI, 4. — Spécimen indéterminable.

Cinnamomum ellipsoideum. SAP. HEER. F. F. A. VII, p. 31, pl. LXI, 2. — N'est représenté que par une feuille déchirée indéterminable.

Dewalquea haldemiana SAP. et MAR. HEER. F. F. A. VII, p. 37, pl. LXII, 2.

Dewalquea grœnlandica. HEER, pl. LXII, 5. — Les échantillons types de ces deux espèces ne montrent pas de nervures.

Hedera cuneata. HEER. F. F. A. VII, p. 35, pl. LXII, 14. — La conservation laisse trop à désirer pour permettre une détermination.

Paliurus affinis. HEER. F. F. A. VII, p. 42, pl. LXII, 17. — L'impression est indéterminable.

LIRIODENDRON: in part = *Dalbergites*. — Des couches Tertiaires de l'Islande, HEER décrit quelques mauvaises impressions de feuilles, comme *Liriodendron Procaccinii* UNG. Le spécimen représenté par lui fig. 5, pl. XXVII du vol. 1 de la F. F. A., ⁽²⁾ est dans les collections de Copenhague. Le dessin n'est pas très exact ; les nervures ne sont que partiellement conservées ; le sommet du limbe paraît émarginé, mais il est moins angulaire que sur la figure. Un autre spécimen d'Islande, qui n'est pas figuré, montre un contour moins déchiré et à un sinus apical arrondi mieux représenté. La collection de Copenhague possède également les originaux des fig. 6 et 8 de HEER, qu'il décrit comme fruits de *Liriodendron*. Le spécimen de la fig. 6 est sans aucun doute un fruit ailé ; mais un examen de l'original de la fig. 8 me fait supposer qu'il représente une aile de scarabée, supposition qui est confirmée par Mag. K. HENRIKSEN, à qui j'ai soumis le fossile.

⁽¹⁾ Voyez *postea*, p. 244.

⁽²⁾ HEER (68).

Le matériel, quoique pauvre et mal conservé nous apporte la certitude de la présence de *Liriodendron* en Islande, aux premiers temps du Tertiaire.

Je m'occupe en premier lieu de la présence de *Liriodendron* signalée dans le Crétacé du Groenland. Dans un exposé général de ma visite au Groenland ⁽¹⁾, un rapport a été fait sur la présence des feuilles de *Liriodendron* dans le Crétacé de Atanikerdluk, où je recueillis plusieurs spécimens de l'espèce *Liriodendron Meekii*, de HEER. Ce mémoire fut écrit pour le grand public, alors que je n'avais pas encore fait une étude spéciale du matériel. Un examen attentif des spécimens de HEER et de ceux que j'avais recueillis moi-même me convainquit de ce que l'on n'avait pas fourni jusqu'ici la preuve de la présence de *Liriodendron* dans la flore crétacique du Groenland. Le genre *Liriodendron* est maintenant représenté par deux espèces ⁽²⁾ étroitement apparentées et pouvant être regardées comme deux formes géographiques, *Liriodendron tulipifera* du Nord Est de l'Amérique, et *L. chinense*, un plus petit arbre des montagnes centrales de la Chine Centrale. Par leur forme et leur nervation, les feuilles du Tulipier se rapprochent beaucoup de celles décrites par HEER en Islande. Toutefois, une comparaison entre les espèces actuelles et les feuilles du Crétacé du Groenland, classés parmi les espèces américaines *Liriodendron Meekii* ou *Liriodendron simplex*, montre que la forme et la nervation des fossiles diffèrent considérablement du feuillage de *L. tulipifera*. De plus, il est évident que les deux espèces du Groenland et d'Amérique sont des folioles et non de simples feuilles (cf. fig. 17 et la fig. du texte p. 4). HOLM ⁽³⁾ et VON ARCHENEGG ⁽⁴⁾ ont remarqué, ainsi que d'autres auteurs, que des formes anormales de feuilles sont parfois trouvées sur des arbres vivants et que ces feuilles particulières se rapprochent davantage des échantillons fossiles, mais il existe une différence notable dans la nervation.

La description que donne HEER des couches d'argile schisteuse noire de la pente basse de la montagne qui se dresse sur les rives du Vaigat à Atanikerdluk, comme étant le lit à *Liriodendron*, a contribué malheureusement à perpétuer, ce que je crois être une détermination incorrecte.

Dans la dernière édition du manuel ⁽⁵⁾ le plus récent traitant des fossiles angiospermes, *Liriodendron Meekii* et *L. simplex* sont tous deux rangés parmi les Magnoliacées quoique plusieurs auteurs aient émis des doutes sur leur affinité avec le genre actuel.

Le nom *Liriodendron Meekii* fut donné par HEER ⁽⁶⁾, au milieu du siècle dernier, à quelques feuilles trouvées dans les roches crétaciques de Nebraska et caractérisées par un limbe trilobé et émarginé ; il les définit comme suit « *L. foliis trilobatis, lobo medio apice rotundata, late emarginato, basi augustato, lobis lateralibus obtusis* ». Dans la suite, CAPELLINI récolta quelques spécimens des couches de Nebraska, et dans une note faite

⁽¹⁾ SEWARD (22).

⁽²⁾ SARGENT (05), p. 324. ELWES et HENRY (06), p. 63.

⁽³⁾ HOLM (90), (95).

⁽⁴⁾ VON ARCHENEGG (94).

⁽⁵⁾ POTONIÉ (21), p. 370.

⁽⁶⁾ MEEK et HAYDEN (58), p. 265.

en commun avec HEER ⁽¹⁾, publia plusieurs figures de *L. Meekii*. En 1882, HEER ⁽²⁾ classe des feuilles trouvées dans les couches crétaciques d'Atanikerdluk et de l'île de Disko, parmi les *L. Meekii*, qu'il subdivise en six formes, le nom *Liriodendron Meekii genuina* étant conservé aux feuilles lobées et émarginées, comme celles sur lesquelles l'espèce avait été établie. Toutes les formes furent rangées dans une seule espèce pour la raison qu'un degré correspondant de polymorphisme est fourni par le feuillage des Liriodendrons actuels. Il est possible que HEER eut raison de penser que l'ordre montré dans la variation peut provenir de la réunion des divers types en une seule espèce, du moins pour la plupart des espèces qu'il a figurées. Toutefois je suis plutôt disposé à suivre certains auteurs américains et de réserver le nom de *Liriodendron Meekii* uniquement aux feuilles en forme de violon et lobées, décrites primitivement sur des échantillons des formations Dakota de Nebraska. Les feuilles de *Mimusops* (probablement *M. Kautii*) montrées fig. 26, pl. C, représentent un cas intéressant de la présence occasionnelle d'une anomalie chez une plante à feuille entière, et qui offre une étroite ressemblance avec les feuilles en forme de violon du vrai *L. Meekii*. Une anomalie semblable se voit sur le bord gauche d'un foliole de *Pterocarpus* fig. 23. En 1878, NEWBERRY ⁽³⁾ reproduisit un dessin de HEER, sur les feuilles trilobées de Nebraska et décrivit une autre feuille provenant de la même couche comme *Liriodendron primaevum*. HOLM ⁽⁴⁾ et BERRY ⁽⁵⁾ ont fait remarquer que cette feuille est identique à l'espèce de HEER. Ces dessins sont reproduits dans le grand volume de NEWBERRY sur la « The Later Extinct Floras of North America » ⁽⁶⁾, publié par l'éditeur HOLLICK.

La difficulté du problème consistant dans la détermination des limites spécifiques, ne nous concerne pas immédiatement ; le but de ce mémoire est d'attirer l'attention sur les feuilles crétaciques du Groenland, classées par HEER dans *L. Meekii*. BERRY ⁽⁷⁾, a parfaitement raison de dire que les feuilles décrites comme *Liriodendron* sont dans « un état de confusion désespérant ».

En 1883, LESQUEREUX ⁽⁸⁾ créa un nouveau genre *Liriophyllum* pour des feuilles fendues jusqu'au milieu du limbe ; nous ne nous occuperons pas de ces formes en ce moment. Dans une note sur « The Ancestors of the Tulip Tree », NEWBERRY ⁽⁹⁾ exprime l'opinion que le vrai *L. Meekii* caractérisé par les feuilles à limbe en forme de violon, n'apparaît pas dans la flore du Groenland. HEER propose le nom de *Liriodendron simplex* pour les feuilles (= folioles) de la flore arctique, qu'il range dans *L. Meekii*. Dans la suite, NEWBERRY fonda

⁽¹⁾ CAPELLINI et HEER (67), p. 21, pl. IV, 3, 4.

⁽²⁾ HEER (82), p. 87.

⁽³⁾ NEWBERRY (78), pl. VI, 5-6.

⁽⁴⁾ HOLM (90).

⁽⁵⁾ BERRY (19), p. 92.

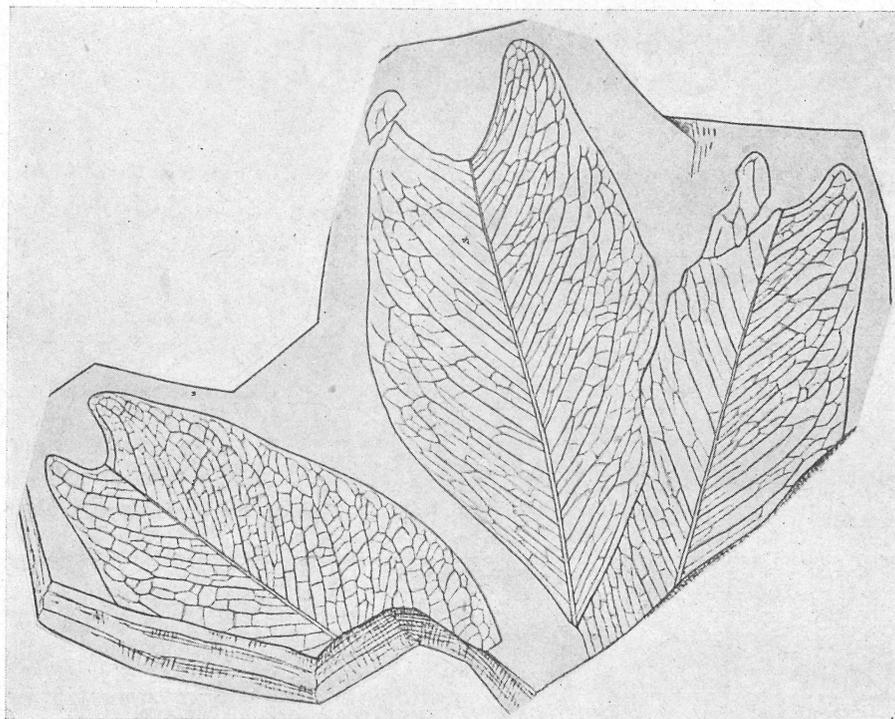
⁽⁶⁾ NEWBERRY (98), pl. VI, 5-6.

⁽⁷⁾ BERRY (19), p. 93.

⁽⁸⁾ LESQUEREUX (83), p. 75.

⁽⁹⁾ NEWBERRY (87).

le genre *Liriodendropsis* ⁽¹⁾ pour un groupe de feuilles trouvées dans l'argile d'Amboy et dans les couches d'Atane du Groenland. Elles se caractérisent par un limbe simple, ovale, oblong ou lancéolé, une base cunéiforme ou arrondie et un sommet émarginé. Il fit ainsi saisir la différence entre la forme trilobée représentée par le type *L. Meeki* et la forme entière



TEXT-FIG. IV. — Folioles de *Dalbergites simplex* (D'après Hollick).

des feuilles typiques des fossiles du Groenland. L'échantillon de *Liriodendropsis simplex* ⁽²⁾ de NEWBERRY antérieurement confondu avec *Liriodendron* a été décrit et figuré par HOLLICK ⁽³⁾; on en trouve en Islande et en d'autres endroits. La figure IV du texte est une copie d'une des figures de HOLLICK que j'ai choisie parce qu'elle montre une disposition de trois feuilles ou plutôt de trois folioles,

significative pour la parenté de cet échantillon trouvé à Atanikerdluk (collection de Stockholm) et reproduite dans la fig. 17, pl. B. Je n'ai aucun doute sur l'identité spécifique des espèces américaines et du Groenland.

En 1890, HOLM ⁽⁴⁾ publia quelques notes sur les feuilles de *Liriodendron* dans lesquelles il fixe l'attention sur le degré de la variation des formes du limbe chez *L. tulipifera*. Il exprime l'opinion que toutes les variétés de *L. Meeki* créées par HEER appartiennent à une seule espèce. Le même auteur, dans une note ⁽⁵⁾ ultérieure, critique sévèrement la méthode de certains paléobotanistes et nie la valeur de certaines espèces rangées parmi les *Liriodendrons*. Il admet que beaucoup d'espèces classées dans les *Liriodendrons* n'ont pas d'affinités directes avec ce genre mais sont probablement des folioles de Légumineuses. Comme il l'établit, il y a des différences sensibles à la fois dans la formation du limbe et la

⁽¹⁾ NEWBERRY (95), p. 82.

⁽²⁾ NEWBERRY (95), pl. XIX, 2-3 ; LIII, 1-4, 7.

⁽³⁾ HOLLICK (93), pl. V, 1-5 ; VII, 2-3. Voyez aussi HOLLICK (94), (06).

⁽⁴⁾ HOLM (90).

⁽⁵⁾ HOLM (95).

nervation entre des feuilles qui se rapportent à *L. Meekii* et *L. simplex* et les espèces actuellement en vie.

En 1891, BAYER ⁽¹⁾ décrit quelques espèces provenant des couches Perucér de Bohême comme étant *Bignonia pulcherrima* (fig. V du texte). Il était enclin à les regarder comme identique aux échantillons de *L. Meekii* de HEER, provenant du Groenland. Un des spécimens de Bayer reproduit par comparaison dans la fig. V du texte, montre trois folioles attachées à un axe commun ; une foliole terminale et deux folioles latérales subopposées. Ils paraissent identiques comme forme et nervation au *L. simplex* et aussi au groupe reproduit fig. 17. BERRY est d'avis que les feuilles étroites, petites rétuses qui ont été successivement rapportées aux *Leguminosites*, aux *Bumelia*, *Bignonia*..... sont plutôt apparentées aux Légumineuses qu'aux *Liriodendron*. LAURENT ⁽²⁾ dans un article de valeur du « *Progressus rei Botanicae* » parle ainsi du *Liriodendron simplex* : « Bien que sa place systématique ne semble pas fixée d'une manière définitive, les études cri-

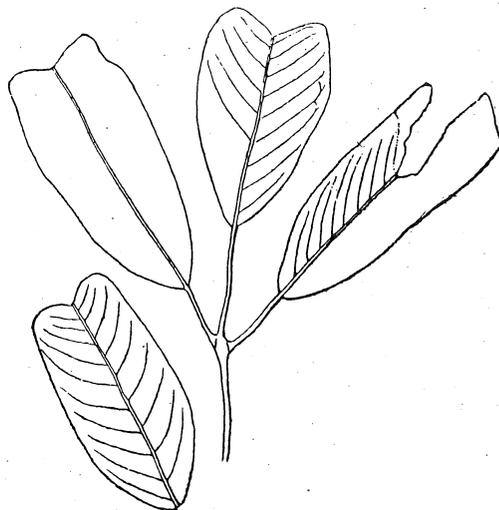


FIG. DU TEXTE V. — *Bignonia pulcherrima* Bayer (= *Dalbergites pulcherrima*). (D'après Bayer).

tiques auxquelles cette plante a donné lieu indiquent d'une manière certaine qu'on n'a pas affaire à un *Liriodendron* ». Le spécimen représenté fig. 17, quoique provenant d'Atanikerdluk et non pas du lit à *Liriodendrons*, fut dénommé par NATHORST *Leguminosites* sp. Les pétioles ne sont pas conservés, mais la disposition des folioles indique clairement qu'elles sont dans leur position originale. Une comparaison entre le spécimen de BAYER (fig. V du texte) et l'échantillon figuré par HOLLICK (fig. IV du texte) montre une certaine ressemblance. La foliole terminale de l'échantillon du Groenland (fig. 17) montre quelques nervures secondaires, mais les nervures tertiaires ne sont parfois qu'indiquées. Une autre espèce américaine également décrite dans l'ouvrage de HOLLICK est représentée fig. 19. Fig. 18, pl. C montre une foliole unique provenant de Atanikerdluk, et conservé au Musée de Stockholm. La nervure médiane qui est étroite et proéminente est longue de sept centimètres ; elle a un sinus apical profond et le bord droit du limbe est caché sous la roche et incomplet. La nervation camptodrome est apparente (fig. 18 A) ; on y voit de nombreuses mailles, légèrement allongées dans le sens parallèle aux nervures secondaires, formées par les nervures de troisième ordre. Une nervation d'un type semblable est représentée dans la fig. VI du texte ; elle est dessinée d'après une foliole de *Dalbergia entadoides*. Un examen des figures représentées dans la *Flore fossile Arctique* de HEER, et des espèces se trouvant actuellement au Musée de Copenhague, me fait supposer que beaucoup

⁽¹⁾ BAYER (99), p. 33.

⁽²⁾ LAURENT (07), p. 319.

de feuilles ou de folioles du Crétacé, rapportées par HEER à différents genres de Dicotyledones, ne se distinguent en rien de celles incluses dans son espèce *L. Meekii*.

Populus Berggreni. F. F. A. III, p. 106, VI, p. 63. — Plusieurs feuilles rangées dans cette espèce sont presque identiques à *L. Meekii* : *e, g*, pl. XXVI, 17 *e* (vol III) ; pl. XVIII, 4*e* (vol. VI) et fig. 9 *a*. L'original de la fig. 9 *a* montre des nervures secondaires et un sommet émarginé.

(?) *Magnolia alternans*. F. F. A. III, p. 116. — Comme le pense BAYER, ⁽¹⁾ ce mauvais échantillon représenté fig. 5-6, pl. XXXIII, peut être un *L. Meekii*.

(?) *Ficus atavina*. F. F. A. VI, p. 69. — Plusieurs des spécimens englobés dans cette espèce pourraient bien être, comme le suggère BAYER, des *L. Meekii* : *e, g*, pl. XI, 7 *b*, 8 *b*, ; pl. XXII, 1 *c*.

Phyllites longepetiolatus. F. F. A. VI, p. 105, pl. XV, 8. — La ressemblance dans le port de cet échantillon incomplet avec l'espèce *Bignonia pulcherrima* suggère à BAYER l'idée d'une identité spécifique possible ; mais le matériel est trop insuffisant pour obtenir une détermination précise.

Diospyros primaeva. F. F. A. VI, p. 80, pl. XVIII, 11. — Ce spécimen montre une nervation bien conservée et est sans aucun doute identique à *L. Meekii*.

Diospyros prodromus. F. F. A. VI, p. 81. — L'échantillon type de la fig. 10 pl. XXIII, montre nettement des nervures et peut être identifiée avec *L. Meekii*.

Myrsine borealis. F. F. A. VI, p. 81. — Les quelques feuilles ainsi dénommées, e. g. pl. XXIV, 7 *b* sont identiques à *L. Meekii*.

Colutea primordialis. F. F. A. VI, p. 99. — Les spécimens représentés pl. XXVII, fig. 8 et 10, sont certainement des échantillons de *L. Meekii*. Des échantillons venant des formations crétaciques de Dakota et Kansas ont été rangés dans cette espèce. BERRY ⁽²⁾ soutient qu'il est douteux qu'elles soient une preuve suffisante de la présence de *Colutea* dans la flore crétacique américaine.

Colutea protogaea. F. F. A. VII, p. 43. — La feuille montrée fig. 1 *c*, pl. LXI, a un sinus apical plus angulaire que sur le dessin : la nervation est très distincte.

Colutea Langeana. F. F. A. VI, p. 100. — L'original est moins bon que ne le fait supposer le dessin.

Colutea valde-inaequalis. F. F. A. VI, p. 100, pl. XXVII, 12, 13. — Les deux espèces citées plus haut sont fondées sur des échantillons semblables à *L. Meekii*.

(?) *Sapotacites nervillosus*. F. F. A. VII, p. 32, pl. LXI, 11. — L'échantillon type est, je crois, tout à fait semblable à *L. Meekii*.

Sapotacites retusus. F. F. A. VII, p. 32, pl. LXI, 10. — Le spécimen type de cette espèce, trouvé à Pâtût, peut être ramené avec certitude à l'espèce *L. Meekii* de HEER. HOL-LICK ⁽³⁾ en identifiant quelques impressions américaines aux spécimens de HEER, substitua le nom *Liriodendron* à celui de *Sapotacites*.

⁽¹⁾ BAYER (99), p. 36.

⁽²⁾ BERRY (22), f. 168.

⁽³⁾ BERRY (11).

Dalbergia Rinkiana. F. F. A. VI, p. 102. — Le spécimen figuré par HEER, Pl. XXVI, fig. 3, est probablement un *L. Meekii*.

Parmi les fossiles des terrains crétacés pouvant être identifiés ou apparentés étroitement aux fossiles du Groenland et figurés par d'autres auteurs, il faut mentionner les espèces provenant de Niederschœna en Saxe, déterminés par ETTINGSHAUSEN ⁽³⁾ comme : *Ficus bumelioides*, *F. Geinitzii*, et *Palaeocassia lanceolata* ; également *Lomatites pseudo-Ilex*, que ENGELHARDT détermina comme *L. Meeki*, après un examen du spécimen type.

Les spécimens provenant de la même localité et décrits par ENGELHARDT ⁽²⁾ comme *Mimusops ballotaeoides* et *Leguminosites cretaceus* peuvent être des folioles apparentées aux espèces du Groenland. Sous le nom de *Leguminosites leptolobiiifolius*, MARTY ⁽³⁾ figure des folioles des couches inférieures du Crétacé du Hainaut de Belgique qui peuvent être identiques au type du Groenland : MARTY compare les fossiles avec les folioles de la Légumineuse *Sweetia elegans*, vivant actuellement au Brésil. Le même auteur figure un spécimen imparfait de *Carpolithes liriodendroides* qui pourrait représenter, suggère-t-il, une partie d'un réceptacle semblable à celui des Liriodendrons actuels, mais il reconnaît qu'une détermination exacte est impossible. Il compare son échantillon avec *Carpolithes Moldrupi* ⁽⁴⁾ de HEER (Groenland) dont l'original est au Musée de Copenhague. La figure de HEER est erronée, les graines ovales des fruits sont caractérisées par des rides proéminentes et des tubercules saillants qui n'ont pas la forme d'écailles représentée dans le dessin.

Avant de considérer les espèces actuelles de Légumineuses montrant une identité complète dans le feuillage avec les spécimens du Crétacé, on parlera de deux genres à feuilles simplement émarginées, ressemblant aux fossiles rangés parmi *Liriodendron Meekii* ; il sera parlé aussi de quelques genres qui ne sont pas parents avec les Légumineuses.

Quelques espèces de *Mimusops* (Sapotacées) ont des feuilles émarginées (fig. 26) portant de nombreuses nervures secondaires identiques à celles des folioles fossiles. Les feuilles de *Myrsine chatamica* (Myrsinacées) de la Nouvelle-Zélande, sont émarginées quoique à un degré moindre que chez *Liriodendron* ; la nervation n'est pas identique à celle des fossiles. Les folioles de *Rhus lucida* (Anacardiées) de l'Afrique du Sud, sont plus ou moins émarginées, mais se distinguent par leur petite dimension et leur forme différente. Quelques espèces de *Simaruba* (Simarubacées) ont des folioles émarginées qui, par leur taille et le caractère grossier de la nervation ressemblent aux folioles fossiles, quoique les nervures plus fines forment un type différent. Les folioles d'*Akebia* (Lardizabalacées) ont la même forme mais différent en ce qu'ils possèdent à la base du limbe deux nervures secondaires obliques et ascendantes.

Les deux genres actuellement en vie montrant la ressemblance la plus frappante avec les espèces du Groenland, sont : *Dalbergia* et *Pterocarpus*. La partie distale d'une feuille

⁽¹⁾ ETTINGSHAUSEN (67).

⁽²⁾ ENGELHARDT (91).

⁽³⁾ MARTY (07).

⁽⁴⁾ HEER (83), pl. CIX, 1-2.

composée de *Dalbergia cultrata*, reproduite fig. 24, et tirée de la monographie des espèces asiatiques du genre, par SIR DAVID PRAIN ⁽¹⁾ ressemble beaucoup à un spécimen fossile

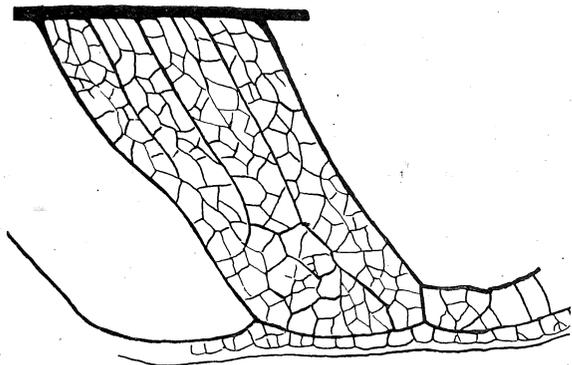


FIG. VI. DU TEXTE — Nervation de *Dalbergia entadooides*.

montré fig. 17. D'autres espèces : *Dalbergia congesta*, *D. obtusifolia*, *D. latifolia*, *D. lactea*, *D. confertifolia*, *D. entadooides* (fig. VI du texte) possèdent également des folioles émarginées, de forme et de nervation identiques à celles des folioles fossiles. Une comparaison de la nervation réticulée entre les nombreuses nervures secondaires camptodromes du *D. entadooides* (fig. VI du texte) et celle des folioles reproduites fig. 18 A, révèle une grande analogie.

La fig. 23 montre une feuille trifoliolée de *Pterocarpus santalinus*, trouvée dans l'Inde;

son port et sa nervation ressemblent au type du Crétacé.

En l'absence de fruits, il serait imprudent d'attribuer les spécimens Crétaciques à l'un ou l'autre des deux genres actuels. Je me permets toutefois de penser que l'emploi du nom générique *Dalbergites* impliquant une parenté avec des membres de la Tribu des Dalbergiées parmi les Légumineuses, exprime mieux la position systématique de l'espèce qui a été généralement attribuée à *Liriodendron Meekii* ou à *L. simplex*. Après avoir décidé de l'emploi du terme *Dalbergites*, j'ai trouvé qu'il avait déjà été adopté par BERRY ⁽²⁾ dans le même sens pour désigner deux espèces de l'Eocène inférieur des formations Granada, du Mississipi, qui, par leur nervation, offrent une grande ressemblance avec les folioles montrées fig. 17.

Le nom générique *Dalbergia* a été appliqué par BERRY ⁽³⁾ et par KNOWLTON ⁽⁴⁾ à des fossiles n'offrant pas d'affinité parfaite avec les espèces actuelles. Les genres *Dalbergia retusa* et *D. puryearensis* ont été créés pour des folioles ou des feuilles ressemblant moins aux formes récentes que les spécimens pour lesquels BERRY proposait la désignation de *Dalbergites*.

Je n'ai pas vu d'échantillon de fruits suffisamment bon pour être rapporté avec certitude aux Dalbergiées, mais il est possible que les spécimens reproduits fig. 27-28 ont été portés par des légumineuses. Le spécimen reproduit fig. 27, récolté à Pâtût en 1921, a une longueur de 9 mm ; il est cassé obliquement, une de ses extrémités est pointue et convexe, mais la plus grande partie est concave et obtusément arrondie. Au milieu du bord droit un corpuscule est partiellement visible ; il ressemble à une petite graine ; à son extrémité obtuse se trouvent des lignes peu marquées qui pourraient être des cordons vasculaires.

⁽¹⁾ PRAIN (04).

⁽²⁾ BERRY (16²), p. 247.

⁽³⁾ BERRY (22²), p. 000

⁽⁴⁾ KNOWLTON (23), p. 165, pl. XL, 5-6.

Ce fossile incomplet peut être comparé à certaines petites formes de fruits de *Dalbergia*. Le nom *Carpolithus Holttumi* a été proposé en l'honneur de M. R.-E. HOLTUM.

Le spécimen montré fig. 28 est grossi trois fois. Il provient de Kaersuarssuk, il peut représenter une graine ou un fruit ailé ; il est long de 6,5 mm. Une région centrale saillante, divisée en surfaces allongées, est partiellement entourée d'une fine bordure charbonneuse. Une bonne détermination est difficile, mais on peut le comparer aux petits pieds de *Pterocarpus marsupium*. Je propose d'appeler cette espèce *Carpolithus Heimi*, en l'honneur du Dr A. HEIM de Zurich qui a apporté une contribution importante à notre connaissance des roches Crétaciques du Groenland.

Spécimens rangés par Heer parmi les Cinnamomum, sans preuves suffisantes.

CINNAMOMOIDES gen. nov. — Les feuilles de la flore crétacique du Groenland rangées par HEER parmi les *Cinnamomum* sont, je pense, trop incomplètes pour être acceptées comme type de ce genre.

Cinnamomum sezannense. WAT⁽¹⁾. HEER. F. F. A. VI, p. 77, pl. XIX, XXXIII, 11-12. F. F. A. VII, p. 30, pl. LXI, 1 a.

Cinnamomoides Newberryi (BERRY). Pl. C. fig. 29. — Le matériel de HEER provient de Atanikerdluk, des Mines de charbon de Ritenbenk et de Pâtût. Le spécimen reproduit fig. 29 fut recueilli en 1921 à Angiarsuit : nous avons aussi trouvé quelques impressions à Atanikerdluk. La feuille récoltée à Angiarsuit, qui est, sans aucun doute identique au spécimen de HEER, montre une nervure médiane et deux nervures primaires. La nervure de gauche quitte la nervure médiane un peu plus haut que la nervure de droite. Aucune nervure plus fine n'est visible. L'échantillon type représenté fig. 8, Pl. XIX de HEER, se trouve au Musée de Copenhague. Il ne montre aucun détail et ressemble beaucoup à la feuille reproduite fig. 29. De même le spécimen de HEER, montré fig. 1, pl. LXI, ne laisse voir que les nervures principales. Nous avons déjà signalé le mauvais état de conservation des spécimens classés par HEER parmi *Cinnamomum ellipsoideum* SAP et MAR⁽²⁾.

Fréquemment, beaucoup de paléobotanistes identifient comme *Cinnamomum* des feuilles fossiles caractérisées par trois nervures principales ; une nervure médiane et deux nervures latérales se détachant de la nervure médiane. L'intéressant mémoire de STAUB⁽³⁾ sur l'Histoire du *Cinnamomum* ne se préoccupe de plantes actuelles que comme membre de Lauracées ayant des feuilles rappelant celles de *Cinnamomum*. Le rapport de FRITEL⁽⁴⁾ sur les espèces françaises est aussi insuffisant comme critique. LAURENT⁽⁵⁾, dont les travaux paléobotaniques se distinguent par son souci continu de comparaison avec les plantes récentes, accepte des données qui sont en dessous du degré de précision de celles qu'il exige généralement.

⁽¹⁾ WATELET (66), p. 175, pl. 4, 2.

⁽²⁾ SAPORTA et MARION (78), p. 61, pl. IX, 7-9.

⁽³⁾ STAUB (05).

⁽⁴⁾ FRITEL (04), (05).

⁽⁵⁾ LAURENT (12), p. 115.

Il n'y a pas de doute que le genre *Cinnamomum* ait joué un rôle important dans la flore Tertiaire ; la présence de feuilles est parfois confirmée par l'existence de jets reproducteurs. Le point qu'il convient de faire ressortir est que la justification de la répartition des feuilles trinervées au genre *Cinnamomum* n'est possible que pour autant que la nervation grasse et fine soit conservée. Aucun spécimen rapporté du Groenland ne peut être rapporté avec certitude au *Cinnamomum*. Toutefois, je suggère l'emploi du terme non commital *Cinnamomoides* impliquant la présence de trois nervures principales caractérisant non seulement le genre *Cinnamomum* mais aussi certains genres appartenant à différentes familles.

Lorsque les nervures secondaires et tertiaires sont conservées, comme cela arrive chez les spécimens français, la nomenclature *Cinnamomum* ou *Cinnamomophyllum* peut être adoptée avec certitude. Il est probable, comme le fait remarquer BERRY (1), que *Cinnamomum sezannense* de HEER est spécifiquement identique aux types américains. Ceux-ci ont été appelés *C. intermedium* par NEWBERRY et ultérieurement nommés *C. Newberryi* (2) par BERRY, à la suite de l'emploi antérieur que ETTINGSHAUSEN avait fait du nom spécifique *intermedium*. BERRY, après l'énumération des nombreux caractères de *C. Newberryi*, des formations américaines, dit qu'il est évident que cette forme représente « plus qu'une simple espèce botanique » (3).

LAURENT (4) dans une brève discussion sur le type de feuille trinervé, relié aux *Cinnamomum*, aux *Zizyphus* (Rhamnacées) et autres genres, fait remarquer certains traits distinctifs reconnaissables 1° dans les feuilles de *Cocculus laurifolius* (Menispermacées), 2° dans les feuilles de certaines espèces de *Smilax* (5) et 3° de *Dioscorées*, qui, superficiellement ressemblent à celles de *Cinnamomum*. L'attention doit être attirée aussi sur la grande ressemblance que présentent avec *Cinnamomum* les espèces de *Viburnum* classées dans le sous genre *Tinus*, e. g., *V. cinnamomifolium* et *V. Davidii*, deux espèces chinoises, dont la dernière a été récemment décrite dans le « Botanical Magazine » (6). La ressemblance frappante de certaines feuilles de l'Eocène inférieur du Bassin de Denver, classées récemment par BERRY (7) dans les *Cinnamomum* avec *Viburnum Davidii*, justifie l'attitude sceptique de certains envers son identification.

Parmi les Dicotyledonées aux feuilles du type trinervé, on peut mentionner les espèces *Strychnos* (Loganiacées), les plantes Menispermacées *Haematocarpus comptus* qui est une espèce indienne, ainsi que *Sciadotenia cayennensis* (8) un type sud-américain.

(1) BERRY (22), p. 173 ; (16), p. 860.

(2) BERRY (11), p. 150, pl. XVI, 3.

(3) BERRY (22), p. 173.

(4) LAURENT (99), p. 21.

(5) *Cfs.* Figures de fossiles et feuilles actuelles de *Smilax* données par DEPAPE (22), p. 128.

(6) STAPP (23), p. 980.

(7) BERRY (16²), pl. XXIX, 8 ; LXXIX.

(8) DIELS (10), pp. 57, 82, fig. 19-28.

KNOWLTON (1) a montré qu'il y avait confusion entre les genres *Cinnamomum* et *Ficus* et qu'il n'est pas toujours facile de choisir les traits caractéristiques sur lesquels doivent se baser l'un de ces deux noms.

B. — Nouvelles espèces non décrites par Heer.

Zamites Heeri. NATHORST MS. = *Ptilophyllum Heeri* Pl. B, fig. 15. — Le spécimen reproduit fig. 15 pl. B fut originairement figuré par NATHORST (2) comme *Zamites* sp. C'est une partie de fronde de 10 cm. de long conservée dans le grès de Pâtût et montrant sa face supérieure. Le rachis est représenté par un trait étroit et les pinnules attachées obliquement sont légèrement arrondies à la base. La nervation est forte et à l'extrémité distale du limbe les nervures sont légèrement divergentes ; elles ont approximativement à 0,5 mm. l'une de l'autre. Dans le port et la forme des pinnules, cette espèce ressemble au genre *Ptilophyllum* et est sans aucun doute apparentée à l'espèce décrite par HEER (3), sous le nom de *Zamites*.

Macclintockia Hallei sp. nov. Pl. C, fig. 21-22. — Les deux spécimens provenant de Pâtût et conservés au Musée de Stockholm, soulèvent des problèmes difficiles à résoudre : 1° leur affinité avec les plantes actuelles et avec les espèces rangées par HEER dans *Macclintockia* et *Majanthemophyllum* ; 2° la question de même identité générique de ces deux groupes. La feuille incomplète représentée fig. 22 fut recueillie à Pâtût par le Prof. NATHORST, postérieurement à la publication du dernier volume de HEER. Le large limbe incomplet est traversé par 13 nervures principales, quelques unes sont bifurquées ; au niveau de la large base, le bord de la feuille est préservé, mais sur le bord droit, à une petite distance au-dessus de la tige, le bord est pris dans la roche. La fig. 21 montre une petite feuille du même type, un peu grossie. Elle a au moins douze nervures divergentes, celles de gauche sont plus serrées les unes contre les autres que celles de droite. Les nervures secondaires se placent à peu près à angle droit avec les nervures principales ; et les nervures de troisième ordre forment un réseau irrégulier. Le bord droit du limbe se caractérise par un sillon. Un trait commun aux deux spécimens est un pétiole large et court. Quoique offrant beaucoup d'analogie avec l'espèce *Majanthemophyllum cretaceum* (4) de HEER, les échantillons reproduits fig. 21 et 22 s'en distinguent par une base moins pointue et un plus grand nombre de nervures primaires. La fig. 21 montre de fines nervures bien conservées. Je donne à cette forme le nom de HALLEI, d'après Halle, le digne successeur du Prof. NATHORST. Je la range dans le genre *Macclintockia* parce qu'elle ressemble à l'espèce ainsi désignée par HEER ; qu'elle en a la nervation et qu'elle diffère du genre *Majanthemum* actuel. Le genre *Macclintockia* (5) a été fondé sur des feuilles du Ter-

(1) KNOWLTON (17), p. 263 ; (22), p. 136.

(2) NATHORST (86), p. 000.

(3) HEER (74).

(4) HEER (82), p. 57, pl. XXX, 22 ; LIV, 15-17.

(5) HEER (68), p. 114.

tiaire trouvées à Atanikerdluk. Trois espèces furent décrites en 1868 : *M. dentata* ⁽¹⁾ est représentée par des feuilles elliptiques nettement dentelées dans la partie supérieure du limbe. Elle possède 6 ou 7 nervures principales. Les nervures secondaires forment des surfaces polygonales occupées par le réseau des fines nervures. *M. Lyallii* ⁽²⁾, très semblable à la première espèce, s'en distingue par une base et un sommet en forme de pointe. *M. trinervis* ⁽³⁾ se caractérise par trois nervures principales et un limbe dentelé, dans sa portion terminale. Des échantillons de cette espèce ont été récoltés par M. HOLTUM et moi, dans les couches Tertiaires de Disko ; un de ces échantillons est reproduit fig. 25. D'autres exemplaires de ce genre ont été figurés par HEER, en 1869 ⁽⁴⁾ ; certains montrent très nettement la nervation. En 1882, HEER décrivit deux nouvelles espèces provenant des roches Crétaciques, *M. cretacea* ⁽⁵⁾ et *M. appendiculata* ⁽⁶⁾, ayant une nervation primaire assez analogue à celle des spécimens du Tertiaire. Il est possible que les spécimens montrés fig. 21 et 22 soient identiques à *Majanthemum cretaceum* ⁽⁷⁾ ; mais l'espèce de HEER possède des nervures moins nombreuses et moins bien conservées.

Il ne semble pas y avoir de raisons suffisantes pour séparer les espèces crétaciques du Groenland rangées par HEER dans les *Majanthemum*, des espèces classées parmi les *Macclintockia*. *Majanthemum cretaceum* ressemble par ses nervures primaires, aux feuilles représentées fig. 21 et 22, mais comme elle n'est qu'une petite forme, elle ne donne pas d'indications concernant la nervation de troisième ordre. *Majanthemum lanceolatum* ⁽⁸⁾ a été créé d'après un matériel insuffisant pour justifier une détermination spécifique et *M. pusillum* ⁽⁹⁾ a été fondé sur des spécimens incomplets.

Je pense que les feuilles déterminées comme *Majanthemum*, devraient être rapportées à *Macclintockia* ; une affinité certaine avec le genre *Majanthemum* actuel n'étant pas encore établie.

HEER, tout d'abord, compara *Macclintockia* avec des feuilles de Proteacées et avec des phyllodes d'*Acacia* ; il considère les fossiles comme des Dicotyledonées. En 1869, il était disposé à classer *Macclintockia* parmi les Menispermacées, mais en 1882, il suivit les idées de SAPORTA et choisit la famille des Urticées comme étant la plus probable. SAPORTA et MARION ⁽¹⁰⁾ ont décrit une nouvelle espèce de la flore Tertiaire de Gelinden, *M. Heersiensis* ressemblant à *M. trinervis*, et ils ont comparé ce genre avec des *Urticas* actuelles, tout spécialement avec l'espèce *Pilea*. De échantillons de France et certains fossiles Tertiaires de HEER ressemblent de façon étonnante aux feuilles de *Pilea crassifolia*, mais chez celui-ci deux des nervures principales s'écartent de la nervure médiane.

(1) HEER (68), p. 115, pl. XV, 3-4.

(2) HEER (68), p. 115, pl. XV, 1 a, 2 ; XVI, 7 a, b ; XVII, 2 a, b.

(3) HEER (68), p. 115, pl. XV, 7-9 ; L, 12 ; LII, 8 a.

(4) HEER (69), p. 479, pl. L, 12 ; LII, 1-8.

(5) HEER (82), p. 70, pl. XXXVI, 1-2 a ; XXXVII, 2-4.

(6) HEER (82), p. 71, pl. XXXVII, 1.

(7) HEER (82), p. 57, pl. XXX, 22 ; (83), p. 18, pl. LV, 15-16.

(8) HEER (82), p. 58.

(9) HEER (83), p. 18, pl. LV, 17-17 b.

(10) SAPORTA et MARION (78), p. 55, pl. IX, 1.

Un spécimen moins bien conservé que les échantillons français et à peine déterminable est figuré par DAWSON ⁽¹⁾ comme étant *M. trinervis* des terrains crétacés de l'île de Vancouver. Des feuilles provenant de Niederschoena décrites par ETTINGSHAUSEN ⁽²⁾ comme *Conospermites hakeaefolius* et qu'il considère comme Proteacée, offrent une ressemblance étroite avec *M. trinervis* et pourraient être rapportées au genre décrit par HEER.

Une recherche faite dans un matériel d'herbier contenant des Proteacées, Menispermées, Urticées et *Acacia*, ne me permit pas de découvrir ces parentés supposées. Deux autres genres mentionnés par HEER, *Baccheris* et *Plantago* furent examinés ; leur nervation les distinguent du genre *Macclintockia*. Les feuilles de l'*Exocarpus latifolia* (Santalacée) ne montrent qu'une ressemblance superficielle avec les fossiles car ils en diffèrent par le détail de la nervation.

A mon avis, les spécimens du Groenland ressemblent davantage aux Monocotylées actuelles qu'aux Dicotylées. Si ce n'est l'arrangement différent des nervures de troisième ordre dans les feuilles de quelques espèces suivantes telles que *Stemona* et *Croomia* (Stemonacées) elles présentent toutes une ressemblance très grande avec les formes fossiles. *Streptolirion volubile* (Commelinacées) possède une nervation primaire tout à fait comparable, mais diffère par ses fines nervures. Les feuilles de quelques espèces de *Dioscorea* et *Stenomeris* (Dioscorées) ressemblent étroitement aux spécimens montrés fig. 21-22. Chez beaucoup d'espèces actuelles, la base cordée est une caractéristique ainsi que la courbure des nervures. Certaines espèces telles que *Stenomeris borneensis* font penser à une parenté plus voisine encore avec les fossiles. Aucune Dioscorée que je connais n'a de feuilles dentelées telles qu'on en trouve chez les formes de *Macclintockia*. Les phyllodes du *Semele* ressemblent beaucoup aux spécimens de Pâtût par la disposition des nervures de premier et de troisième ordre, et par la largeur de la tige. Dans le *Semele androgyna* des nervures intermédiaires se détachent des fortes nervures primaires et suivent un trajet parallèle. Les espaces compris entre ces nervures parallèles sont occupées par un reticulum irrégulier de simples ou doubles mailles. Dans aucun fossile, il n'y a d'indications de ramifications latérales comme on pourrait s'y attendre chez les phylloclades.

Les feuilles des *Smilax* actuels montrent une ressemblance marquée avec les *Macclintockia*. Beaucoup de ces feuilles ont peu de nervures principales et un limbe ordinairement entier, mais le *Smilax herbacea* a au moins dix nervures. De plus, dans certaines espèces, *S. havanensis* et *S. lappacea*, les feuilles coriaces portent des dents épineuses.

En résumé, je suis disposé à regarder le genre *Smilax* (Liliacées) comme le genre le plus voisin des formes fossiles, quoique il soit possible que les spécimens de Pâtût (fig. 21-22) sont des phyllodes du type *Semele*. Il faut aussi reconnaître que les feuilles étudiées se caractérisant par de légères différences entre les nervures principales n'appartiennent

⁽¹⁾ DAWSON (93), p. 64, pl. X, 38.

⁽²⁾ ETTINGSHAUSEN (67), p. 254, pl. III, 4-12.

pas toutes à un seul cycle d'affinité. Tout en admettant l'absence de caractères décisifs, je me permets de suggérer que les spécimens inclus dans le genre *Macclintockia* sont des Dioscoraées ou peut-être des Liliacées (1).

Conclusion.

Je suis persuadé que ces notes sont une contribution insuffisante pour un volume commémoratif du Jubilé de la Société Géologique de Belgique. Quoique mince en substance, le travail que j'ai eu l'avantage de rédiger est offert comme l'expression de la haute considération que j'ai pour la part qu'ont pris les Géologues et les Botanistes Belges dans l'interprétation des rapports de la Botanique fossile. Il n'est peut être pas hors de propos que, dans un volume reflétant le vaste horizon du Géologue, la Paléobotanique soit représentée. Il convient que l'un des aspects du sujet traité s'attache spécialement à faire ressortir un fait bien établi et cependant souvent négligé, que l'un des plus grands services que le Paléobotaniste peut rendre à la Géologie est de lui procurer des données qui puissent être utilisées avec une confiance suffisante non seulement par les spécialistes, mais aussi par ceux qui étudient l'histoire de la terre, dans le sens le plus général. Mon principal but, dans ces notes, est de donner une révision de plusieurs travaux publiés sur les plantes du Groenland en vue de fournir des données pouvant servir à une étude de la végétation crétacée de la région arctique. Quelques nouvelles formes sont décrites et des opinions sont émises sur l'affinité botanique de certaines espèces antérieurement signalées. Toutes les plantes du Groenland dont il a été parlé proviennent des localités de la Péninsule de Nagsuak et de l'île de Disko, sur la côte ouest du Groenland, à une latitude d'environ 70° Nord. Un des faits les plus intéressants qui ressort de l'analyse de ces notes concernant les couches Crétaciques du Groenland, est la présence d'un très grand nombre de types, qui sont ordinairement regardés comme caractéristiques de la flore Wealdienne aux latitudes plus méridionales. A ces types du Wealdien sont associés des spécimens représentant des Phanérogames, plantes dont l'origine est encore un mystère.

Ce travail récent confirme l'opinion des premiers chercheurs à savoir que durant la période crétacique fleurissaient aisément dans le cercle arctique des plantes vasculaires étroitement apparentées aux espèces vivantes de nos jours dans des contrées sub-tropicales et même tropicales. Plus nous analysons soigneusement et en la critiquant, la composition de la flore arctique éteinte, mieux nous pouvons nous former une opinion sur les conditions nécessaires à son existence et la comparer, géologiquement parlant, aux flores des autres régions du globe.

Supposant comme il nous est permis de le faire, que l'axe de la terre dans les temps Mésozoïques, occupait approximativement du moins sa position actuelle, le problème soulevé par la différence frappante entre les conditions climatiques passées et présentes dans les régions arctiques, se résout de lui-même : 1° en une discussion sur l'influence plus

(1) Les deux espèces de *Carpolithus* rangées dans la liste B, sont décrites à la page 251.

ou moins grande qu'apportent ces changements dans la distribution des terres et des mers sur la température ; 2° en une question purement botanique : à savoir si des plantes dont on a trouvé des traces dans les roches du Groenland, pouvaient survivre aux longues périodes de repos, inséparables de l'hiver arctique ; et si l'existence, dans les contrées sub-tropicales de l'époque actuelle, des espèces les plus apparentées aux plantes crétacées est une raison suffisante de croire que des relations morphologiques étroites, impliquent nécessairement une influence profonde des facteurs climatiques.

Si nous allons plus loin dans l'étude des plantes vivantes et leur milieu, nous serons mieux à même de juger si ce que notre imagination a conçu correspond aux faits du passé. On a souvent dit que le présent est la clef du passé. Les problèmes du passé stimulent notre désir d'extraire le plus possible du présent. Le monde, comme nous le savons, n'est qu'une phase et probablement qu'une phase exceptionnelle d'un vaste cycle. L'attention portée avec trop de rigidité sur les temps présents peut conduire à une fausse conception. L'imagination, comme l'a dit PASTEUR, strictement contrôlée est un facteur essentiel dans la recherche scientifique.

« Laissez votre imagination avec votre paletot au vestiaire, mais reprenez-la en sortant ».

BIBLIOGRAPHIE

- ARCHENEGG, A. (VON) (94). — Ueber atavistische Blattformen des Tulpenbaumes. *Denks. K. Akad. Wiss. Wien*, LXI, p. 269.
- BANDULSKA, H. (23). — A preliminary Paper on the Cuticular Structure of certain Dicotyledonous and Coniferous Leaves from the Middle Eocene Flora of Bournemouth. *Journ. Linn. Soc.* XLVI, p. 241.
- BAYER, E. (99). — Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen. *Sitz. K. Böhm. Ges. Wiss.*
- BERRY, A. W. (11). — The Flora of the Raritan formation. *Bull. 3. Geol. Surv. N. J. Trenton*.
 ID. (16). — Upper Cretaceous. *Maryland Geol. Surv. Baltimore*.
 ID. (16²). — The Lower Eocene floras of South-eastern North America. *Prof. paper*, 91.
 ID. (19). — Upper Cretaceous floras of the Eastern Gulf Region in Tennessee, Mississippi, Alabama and Georgia. *Prof. paper* 112.
 ID. (22). — The flora of the Woodbine sand at Arthurs Bluff, Texas. *Prof. paper*, 129.
 ID. (22²). — Additions to the Flora of the Wilcox group. *Prof. paper*, 131.
- BRONGNIART, A. (28). — Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles, *Paris*.
 ID. (49). — Tableau des genres de végétaux fossiles. *Paris*.
- CAPELLINI, J. and O. HEER (67). — Les Phyllites crétacées du Nebraska. *Neue Denks. allgem. Schweiz. gesamt. naturwiss.* XXII, p. 3.
- DAWSON, SIR W. (93). — On new species of Cretaceous plants from Vancouver Island. *Trans. R. Soc. Canada. Sect. IV*, p. 53.
- DEPAPE, G. (22). — Recherches sur la Flore Pliocène de la Vallée du Rhône. *Ann. Sci. Nat. Bot.* (10), tome IV, p. 73.
- DIELS, L. (10). — Menispermaceae. *Das Pflanzenreich (Engler)*. IV, 94.
- DRYGALSKI, E. VON (97). — Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1891-1893. 2 Vols., *Berlin*.
- ELWES, H. J. and A. HENRY (06). — The trees of Great Britain and Ireland, I, p. 63.
- ENGELHARDT, H. (91). — Ueber Kreidepflanzen von Niederschöna. *Abh. naturwiss. Ges. Isis. Dresden*, p. 79.
- ETTINGSHAUSEN, C. VON (67). — Die Kreideflora von Niederschöna in Sachsen. *Sitz. K. Akad. Wiss. Wien*. LV. I, p. 235.
- FONTAINE, W. M. (89). — The Potomac or younger Mesozoic Flora. *U. S. Geol. Surv. Mon.* XV.
- Fritel, P. H. (04). — Les Cinnamomum fossiles de France. Espèces paléocènes. *Le Naturaliste*, 26^e ann., sér. 2, n^o 425, pp. 257, 270.
 ID. (05). — *Ibid.* Espèces oligocènes. *Le Naturaliste*, 27^e ann. sér. 2, n^o 438, p. 125.
- HALLE, T. G. (13). — Some Mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras. *K. Svensk. Vetenskapsakad. Hand.* LI, n^o 3.
 ID. (13). — The Mesozoic Flora of Graham Land. *Wiss. Ergeb. Schwed. süd-polar-Exped.*, 1901-03. III, Lief. 14.
- HEER, O. (68). — Die fossile Flora der Polarländer. F. F. A. I.
 ID. (69). — Contributions to the Fossil Flora of North Greenland. F. F. A. II.
 ID. (74). — Die Kreide Flora der Arctischen Zone. F. F. A. III.

- HEER, O. (81). — Contributions à la Flore fossile du Portugal. *Sect. Trav. géol. Portugal, Lisbonne*.
ID. (82). — Die Fossile Flora Grönlands. Th. i. F. F. A. VI.
ID. (83). — *Ibid.* Th. ii. F. F. A. VII.
- HOLLICK, A. (93). — Preliminary contribution to our knowledge of the Cretaceous formation on Long Island and Eastward. *Trans. N. York Acad. Sci.* XII, p. 222.
ID. (94). — Additions to the Palæobotany of the Cretaceous formation of Long Island. *Bull. Torr. Club*, XXI, p. 49.
ID. (96). — The Cretaceous floras of Southern New York and New England. *Mon.* L.
- HOLM, T. (90). — Notes on the leaves of *Liriodendron*. *Proc. U. S. Nat. Mus.* p. 15.
ID. (95). — On the validity of some species of *Liriodendron*. *Bot. Gaz.* XX, p. 312.
- KNOWLTON, F. H. (17). — Geology and Palæobotany of the Raton Mesa and other regions in Colorado and New Mexico. *Prof. paper* 101.
ID. (22). — The Laramie Flora of the Denver Basin. *Prof. paper*, 130.
ID. (23). — Revision of the Flora of the Green River formation with descriptions of new species. *Prof. paper*, 131.
- LAURENT, L. (99). — Flore des Calcaires de Célas. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, Sér.* 2.
ID. (97). — Les Progrès de la Paléobotanique angiospermique dans la dernière décade. *Progressus rei Botanicae. vol. I, Jena*.
ID. (12). — Flore fossile des schistes de Menat. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. Géol.* XIV.
- LESQUEREUX, L. (83). — Contributions to the Fossil Flora of the Western Territories. *Pt.* 3.
- MARTY, P. (97). — Études sur les végétaux fossiles du Trieu de Leval (Hainaut). *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique.* V.
- MEEK, F. B. and F. V. HAYDEN (58). — Remarks on the Lower Cretaceous beds of Kansas and Nebraska. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphie*.
- NATHORST, A. G. (86). — A Chapter on Fossil Plants in Nordenskiöld's Grönland, seine Eiswüsten im Inneren und seine Ost Kuste. Schilderung der zweiten Dickson'schen Expedition. *Leipzig*.
ID. (98). — Paläobot. Mitteil. 4-6. Ueber *Nathorstia*. *K. Svensk. Vetenskapsakad. Hand.* XLIII, n° 6, p. 14.
- NEWBERRY, J. S. (78). — Illustrations of Cretaceous and Tertiary Plants. *U. S. Geol. Surv. Territ.*
ID. (87). — The Ancestors of the Tulip tree. *Bull. Torr. Bot. Club.* XIV, p. 1.
ID. (95). — The Flora of the Amboy clays. Edited by A. HOLLICK. *Mon.* XXVI.
ID. (98). — The Later Extinct Floras of North America. Edited by A. HOLLICK. *Mon.* XXXV.
- POTONIÉ, H. (21). — Lehrbuch der Paläobotanik. *Berlin*.
- PRAIN, SIR D. (94). — The species of *Dalbergia* of South eastern Asia. *Ann. R. Bot. Gard. Calcutta.* X, pt.1.
- RICHTER, P. B. (96). — Beiträge zur Flora der unteren Kreide Quedlinburgs. *Th.* 1. *Leipzig*.
- SAPORTA, Le Marquis de (94). — Flore fossile du Portugal. *Direct Trav. Géol. Portugal, Lisbonne*.
- SAPORTA, G. DE and A. F. MARION (78). — Révision de la flore heersienne de Gelinden. *Mém. cour. et Mém. Sav. étrang. Bruxelles*.
- SARGENT, C. S. (95). — Manual of the Tress of North America. *Boston and New-York*.
- SCHENK, A. (71). — Beiträge zur Flora der Vorwelt. III. Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nordkarpathen. *Palaeontograph.* XIX, p. 1.
- SCHIMPER, W. P. (72). — Traité de paléontologie végétale. Vol. II. *Paris*.
- SEWARD, A. C. (95). — The Wealden Flora. Pt. 2. *Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology. British Museum, London*.

- SEWARD, A. C. (10). — Fossil Plants, vol. II. *Cambridge*.
ID. (11). — The fossil Flora of Sutherland. *Trans. R. Soc. Edinburgh*. XLVII, pt. 4, p. 643.
ID. (13). — A Contribution to our knowledge of Wealden Floras. *Quart. Journ. Geol. Soc.*
LXIX, p. 85.
ID. (17). — Fossil Plants. Vol. III. *Cambridge*.
ID. (19). — Fossil Plants. Vol. IV.
ID. (22). — A Summer in Greenland. *Cambridge*.
ID. and B. SAHNI (20). — Indian Gondwana Plants : a Revision. *Mem. Geol. Surv. India*. VII,
Mem. 1.
- STAPF, O. (23). — Botanical Magazine. CXLIX, pt. 1, Pl. 8980.
- STAUB, M. (05). — Die Geschichte des Genus *Cinnamomum*. *Budapest*.
- THOMAS, H. H. and N. BANCROFT (13). — On the Cuticules of some recent and fossil Cycadean Fronds. *Trans.*
Linn. Soc. VIII, pt. 5, p. 155.
- VELENOVSKY, J. (89). — Kvetena Ceskeho Cenomanu. *Abhand. K. Böhm. Ges. Wiss.*
- WATELET, A. (66). — Description des plantes fossiles du bassin de Paris. *Paris*.
-

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE A.

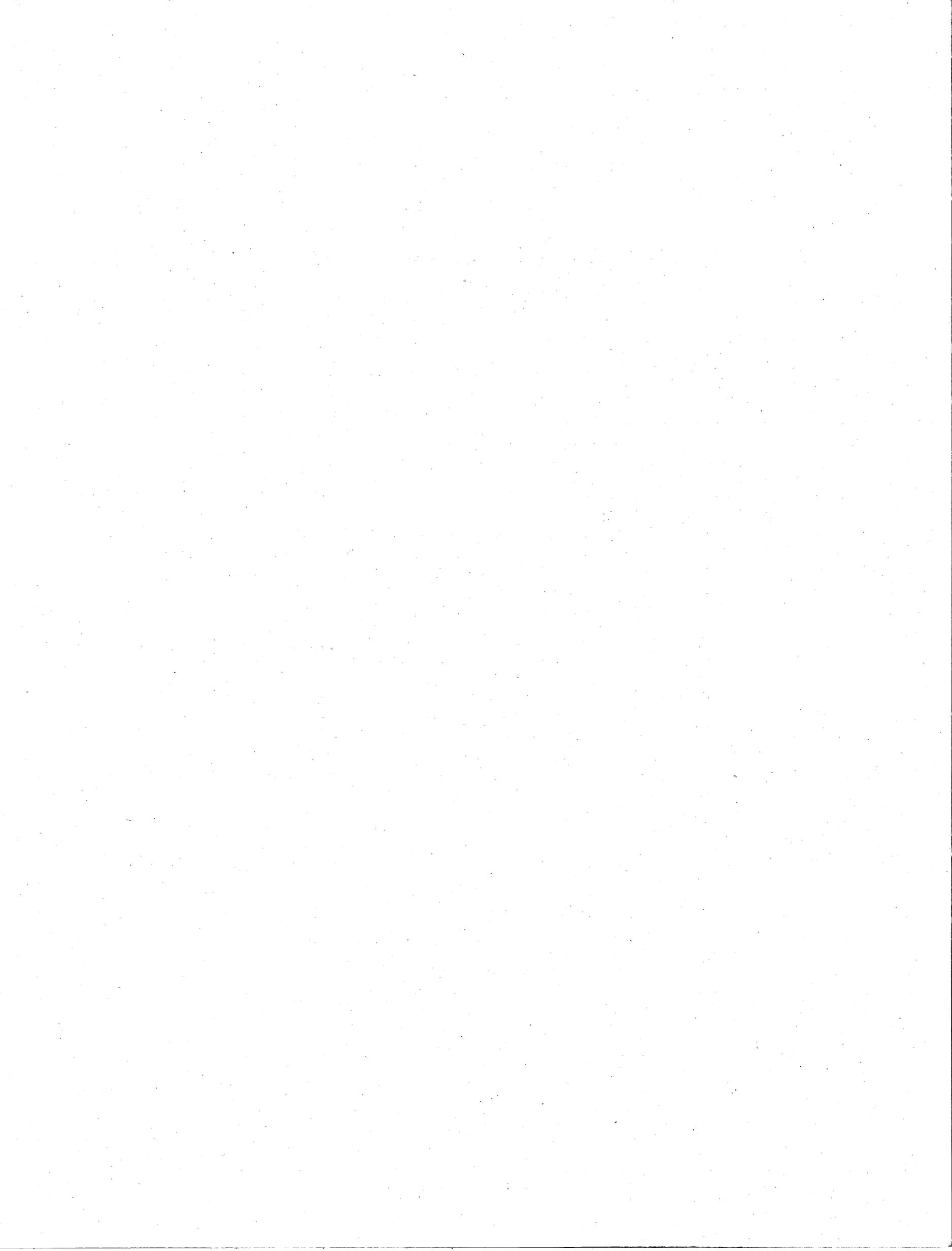
- FIG. 1. — Rhizome ramifié 1/1.
FIG. 2. — Rhizomes 1/1.
FIG. 2 A. — Portion d'un des rhizomes de la fig. 2. $\times 3$.
FIG. 3. — *Hausmannia* sp. Cf. *H. Kohlmanni*.
FIG. 3 A. — Portion de la fig. 3. $\times 3$.
FIG. 4. — *Laccopteris* sp. $\frac{3}{2}$. Copenhague.
FIG. 5. — Sporangies de *Gleichenites* sp. British Museum.
FIG. 6. — *Nathorstia angustifolia*. $\times 2$. Stockholm.
FIG. 7. — *Gleichenites* sp. $\times 2$. Copenhague.
FIG. 8. — *Gleichenites*, sp. $\times 2$. Copenhague.
FIG. 9. — Groupes de spores avec impressions faibles d'anneau : *Gleichenites* sp. Cambridge.
FIG. 10. — Groupes de spores montrant les parois des cellules de l'anneau : *Gleichenites* sp. Cambridge.
FIG. 11. — *Gleichenites* sp. rachis avec dichotomies, en *a*, *a*, $\frac{3}{2}$, Copenhague.

PLANCHE B.

- FIG. 12. — *Cladophlebis longipennis*. 1/1. Copenhague.
FIG. 12 A. — Portion agrandie de la fig. 12.
FIG. 13. — *Olozamites Schenki*. 1/1. Stockholm.
FIG. 13 A. — Portion agrandie de la fig. 13.
FIG. 14. — *Pterophyllum concinnum*. $\times 2$. Stockholm.
FIG. 15. — *Pterophyllum Heeri* 1/1. Stockholm.
FIG. 16. — *Pseudoctenis latipennis*, $\times 2$. Copenhague.
FIG. 17. — *Dalbergites simplex*. 1/1. Stockholm.

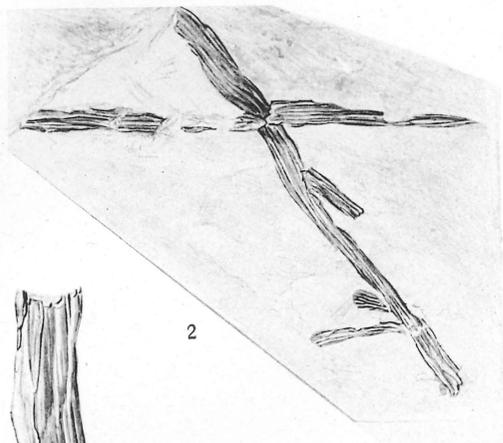
PLANCHE C.

- FIG. 18. — *Dalbergites simplex* 1/1. Stockholm.
FIG. 18 A. — Portion agrandie de la fig. 14.
FIG. 19. — *Dalbergites simplex*. 1/1 (D'après HÖLLICK).
FIG. 20. — *Gleichenites* sp. $\times 2$. Copenhague.
FIG. 21. — *Macclintockia Hallei*, espèce nouvelle $\times 2$. Stockholm.
FIG. 22. — *Macclintockia Hallei*, espèce nouvelle 1/1. Stockholm.
FIG. 23. — *Pterocarpus Santalinus*. 1/1. British Museum.
FIG. 24. — *Dalbergia cultrata*. 1/1. (D'après PRAIN).
FIG. 25. — *Macclintockia trinervis*. HEER. 1/1. British Museum.
FIG. 26. — *Mimusops* sp. 1/1. Cambridge.
FIG. 27. — *Carpolithus Holttumi* esp. nouv. 1/1. British Museum.
FIG. 28. — *Carpolithus Heimi*, esp. nouv. $\times 3$. British Museum.
FIG. 29. — *Cinnamomoides Newberryi* (BERRY). 1/1. British Museum.





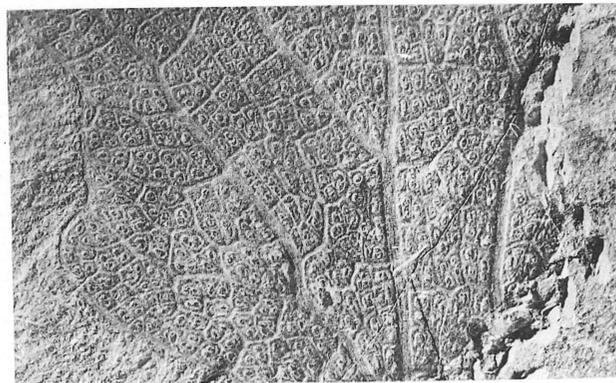
1



2



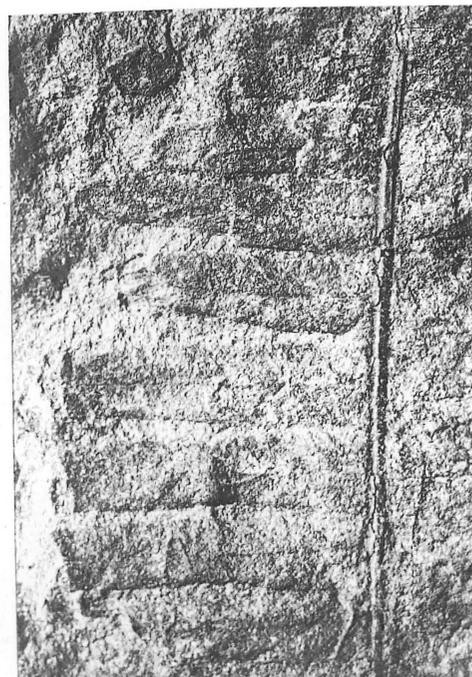
2A



3A



3



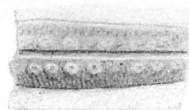
7



4



5



6



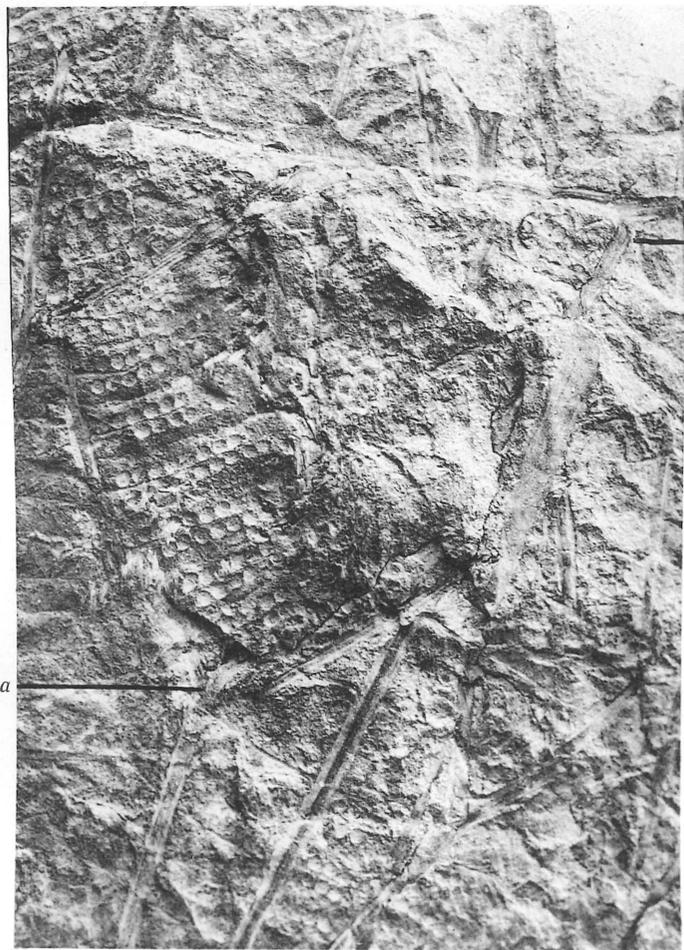
9



8

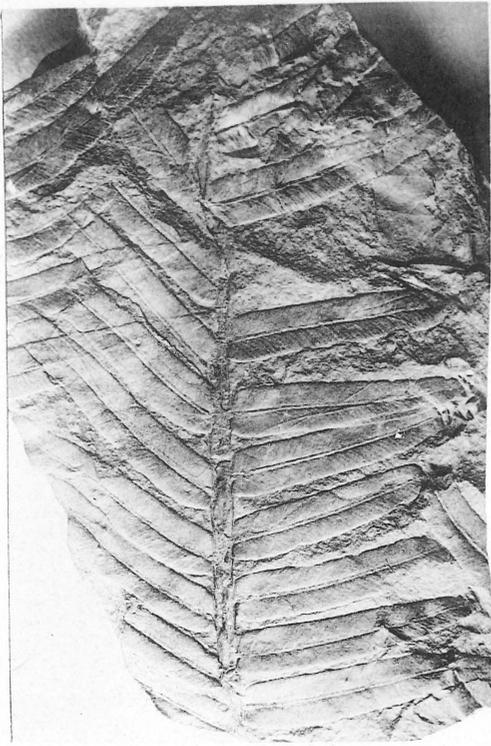


10

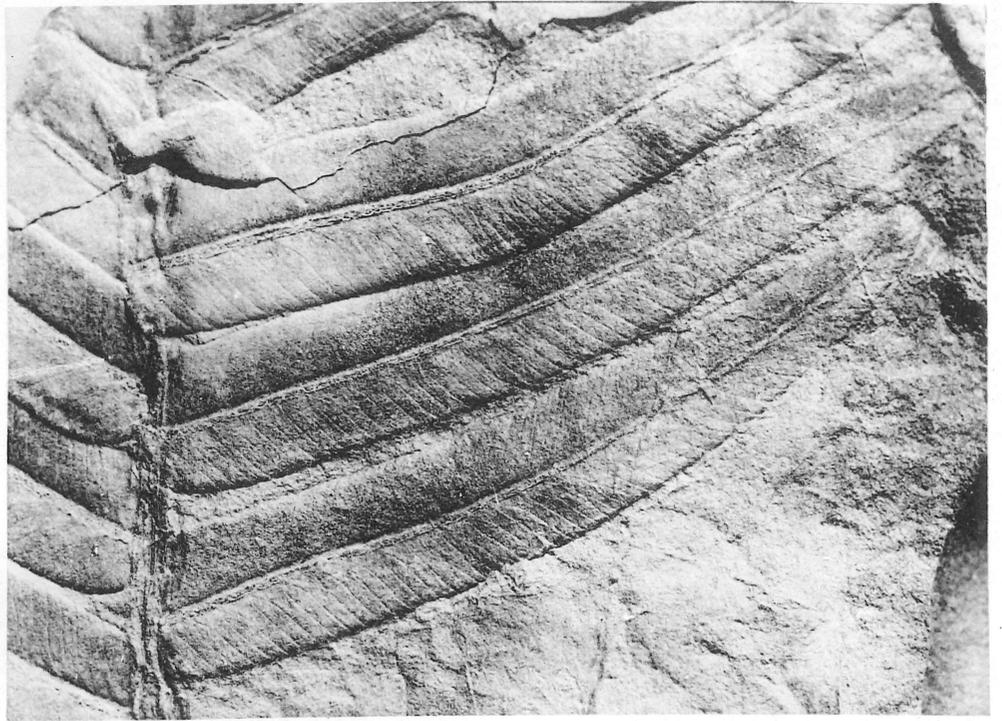


11

Rhizomata (1, 2, 2A) : Hausmannia (3, 3A) : Laccopteris (4) : Nathorstia (6) : Gleichenites (5, 7-11).



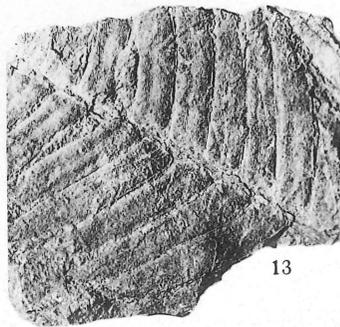
12



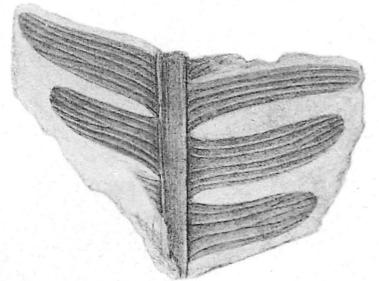
12A



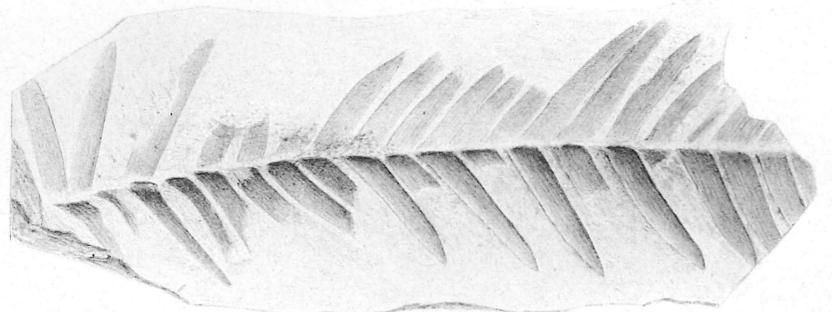
13A



13



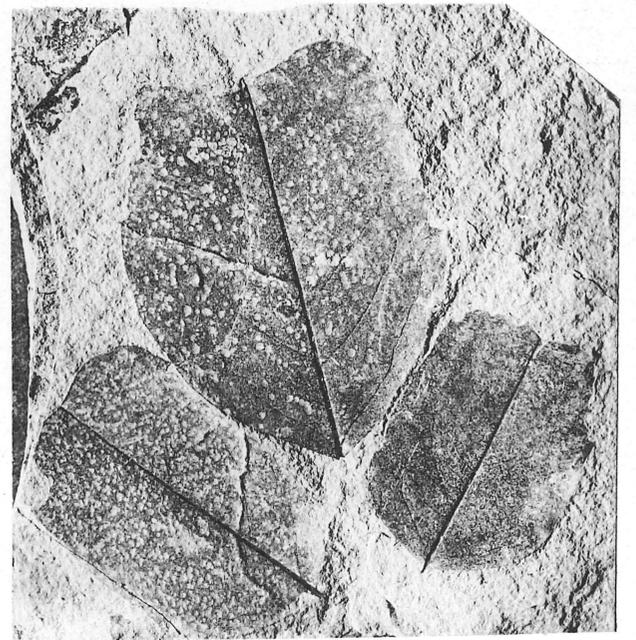
14



15

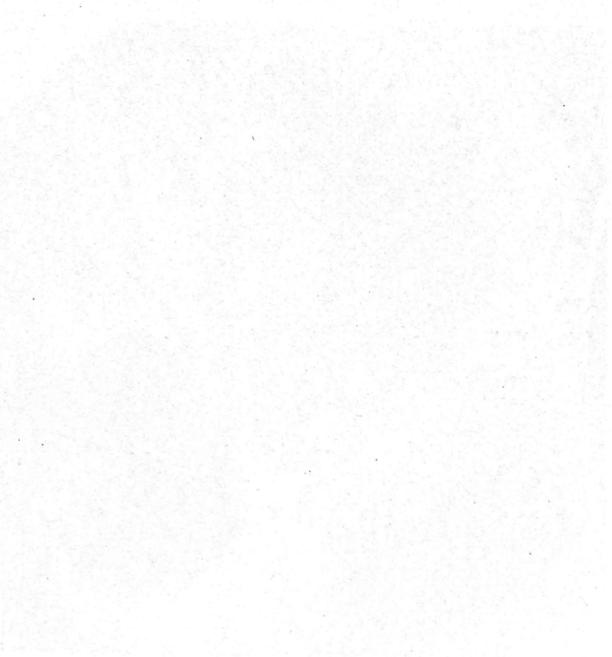
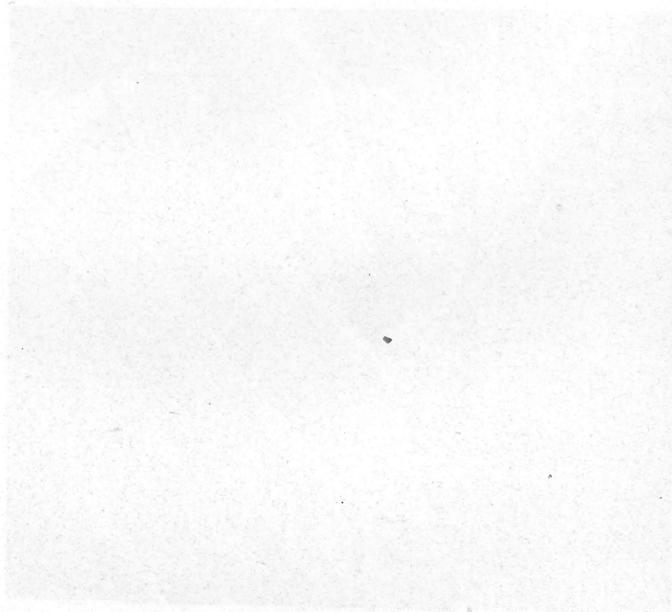
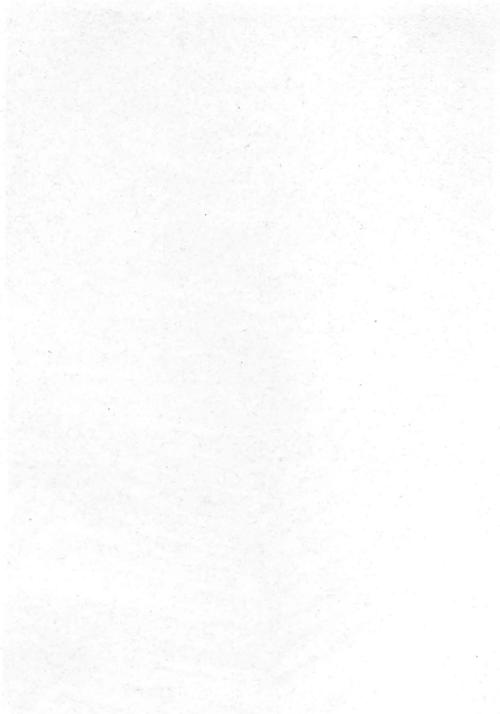
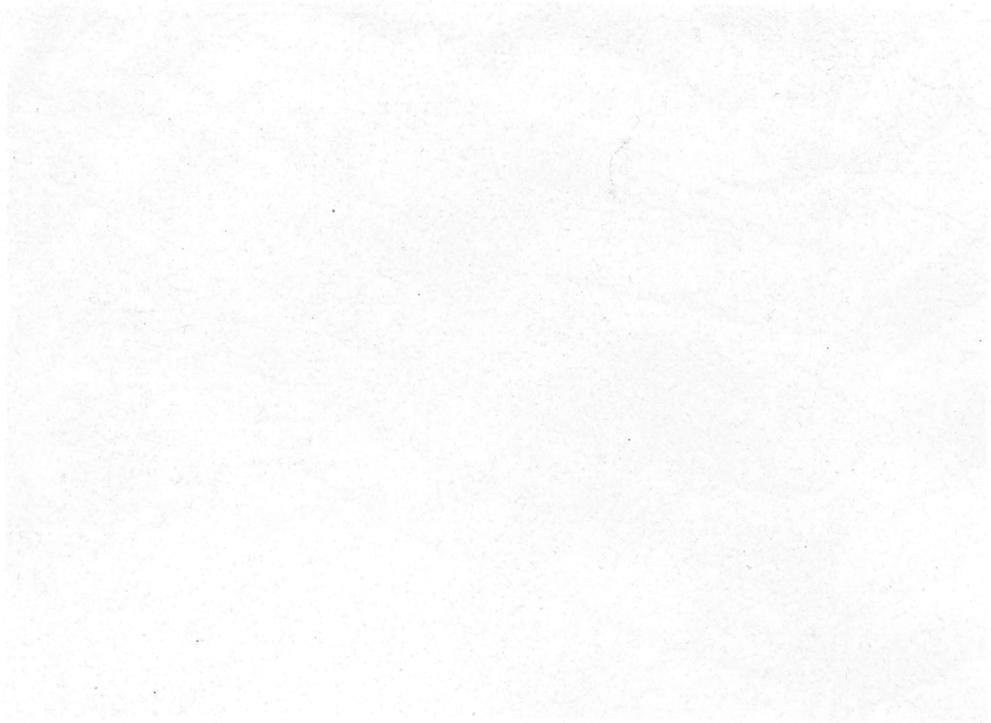


16



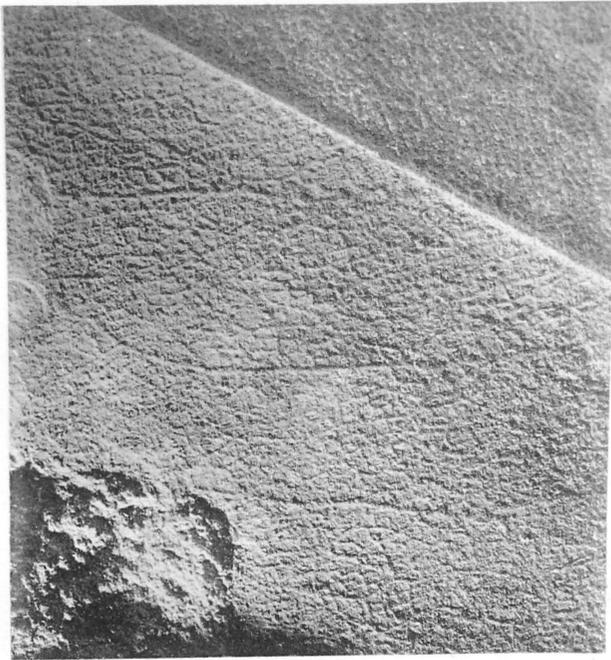
17

Cladophlebis (12, 12A) : Otozamites (13, 13A) : Pterophyllum (14) : Ptilophyllum (15) : Pseudoctenis (16) : Dalbergites (17).

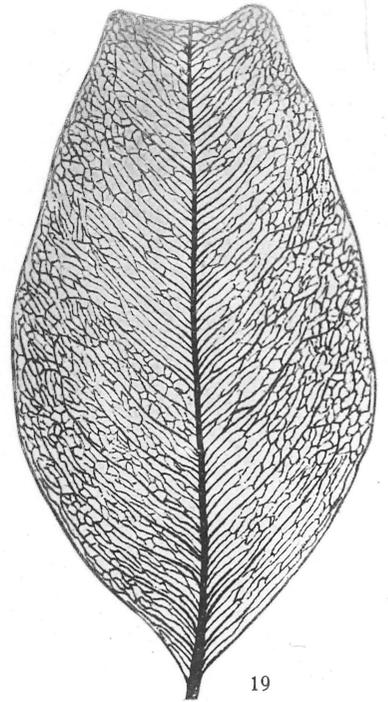




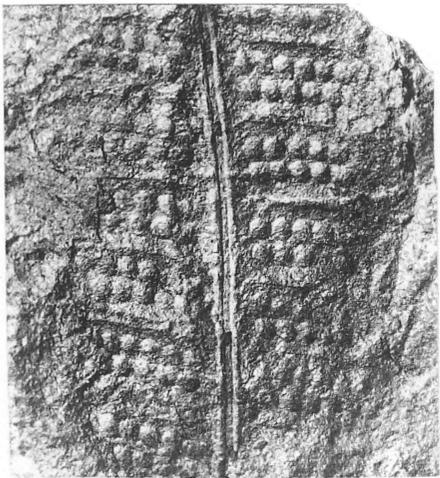
18



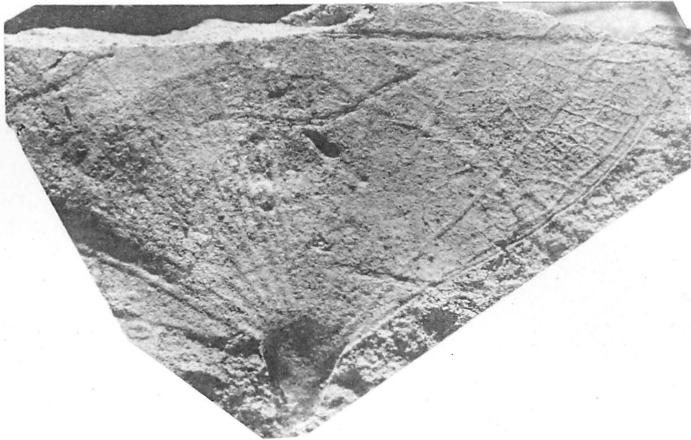
18A



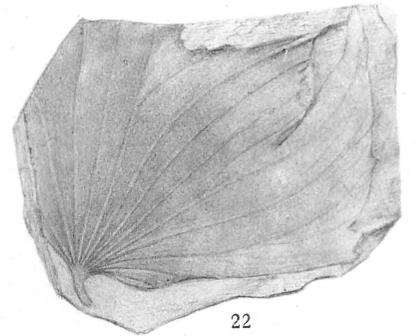
19



20



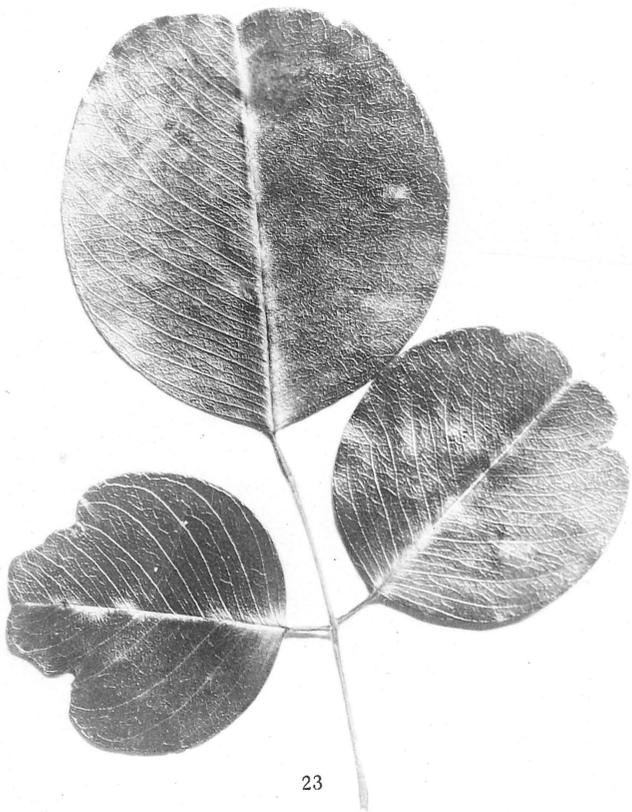
21



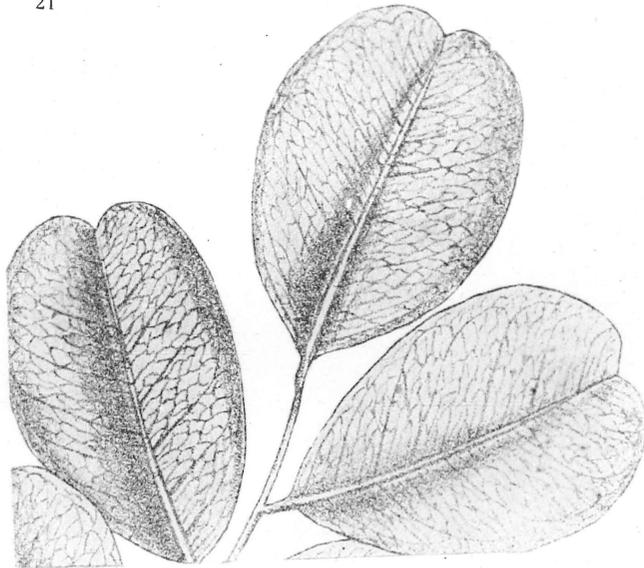
22



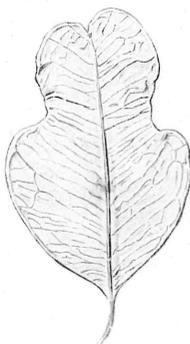
25



23



24



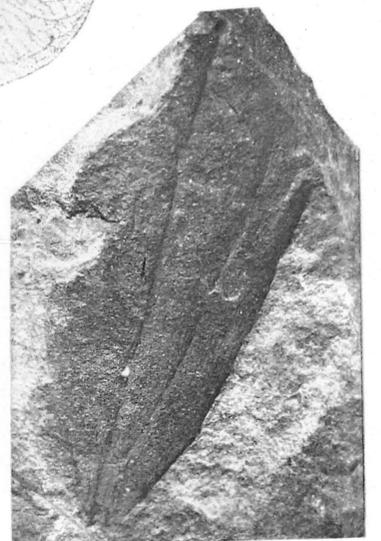
26



27



28



29

Dalbergites (18-19) : Gleichinites (20) : Macclintockia (21, 22, 25) : Pterocarpus (23) : Dalbergia (24) :
Mimusops (26) : Carpolithus (27, 28) : Cinnamomoides (29).

