

PLANTES FOSSILES
DE L'ARGILE PLASTIQUE D'ANDENNE

PAR

A. GILKINET

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

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

PLANTES FOSSILES

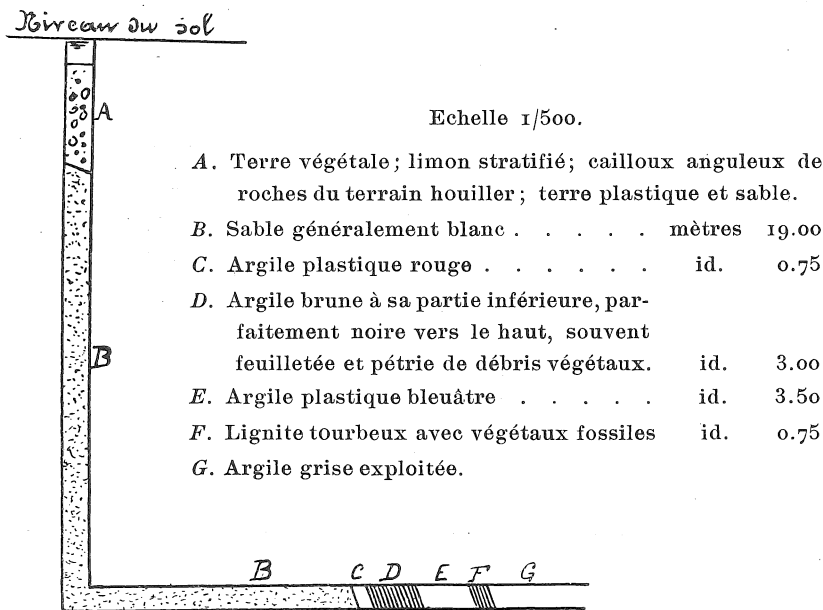
DE L'ARGILE PLASTIQUE D'ANDENNE

PAR

A. GILKINET

Les plantes fossiles de l'argile plastique d'Andenne se divisent en deux catégories :
 1° Plantes recueillies dans le puits de Champseau à deux kilomètres au Sud d'Andenne, au nombre de 19 espèces déterminables, plus un certain nombre de graines, très petites, (carpolithes) dont la détermination ne peut se faire avec quelque vraisemblance.

M. le professeur Lohest a donné, dans les bulletins de l'Académie de Belgique ⁽¹⁾ une coupe du puits de Champseau, que nous reproduisons ici :



Comme on le voit, le puits traverse d'abord (A) de la terre végétale, du limon stratifié, des cailloux anguleux provenant du terrain houiller, de la terre plastique et du sable, puis (B) 19 mètres de sable généralement blanc. A cette profondeur le puits a quitté la direction verticale pour se continuer en une galerie horizontale coupant la première à angle

⁽¹⁾ *Bulletin de l'Académie royale des Sciences de Belgique*, 1887, t. 13, p. 439.

droit. Après avoir traversé une couche de sable, continuation de la couche (B), la galerie a rencontré (C) une couche d'argile plastique rouge de 75 centimètres d'épaisseur, puis une couche (D), de 3 mètres d'épaisseur, d'argile brune à sa partie inférieure, parfaitement noire vers le haut, souvent feuilletée et pétrie de débris végétaux. A celle-ci fait suite (E) une couche d'argile plastique bleuâtre de 3 mètres cinquante centimètres d'épaisseur, puis une couche (F) de 75 centimètres d'épaisseur de lignite tourbeux avec végétaux, notamment le *Stratiotes Websteri* et le *Sequoia Couttsia*, cônes et branches. Enfin la couche (G) est une argile grise exploitable.

2° Outre les plantes que nous avons recueillies à Champseau *in situ*, dans des couches bien déterminées, nous avons en notre possession une série de cônes admirablement conservés et d'un *facies* en apparence plus moderne. Ils proviennent certainement de poches exploitées d'argile plastique. Malheureusement ils ont été recueillis un peu au hasard, probablement par des ouvriers, et il est impossible de déterminer aujourd'hui les conditions exactes dans lesquelles ils se trouvaient, notamment la profondeur dans la couche d'argile. Toutefois, si comme c'est possible, ils ont été recueillis dans une couche plus récente que les dépôts de Champseau, il est certain qu'ils étaient entièrement englobés dans l'argile plastique. La figure 64 représente un bloc d'argile grise, dans lequel se remarque, très bien imprimée, l'empreinte d'un cône (*Pinus Laricio*). Enfin, je possède plusieurs blocs d'argile calcinée ⁽¹⁾ dans lesquels se rencontrent jusque trois empreintes de cônes, transformés par la calcination en charbon friable qui a disparu en laissant toutefois un moule fort bien marqué. Il n'y a donc aucun doute à ce sujet : les cônes étaient incorporés dans l'argile plastique et ne provenaient pas d'alluvions plus récentes amenées à la surface du gisement.

Peut-être une recherche attentive, si elle avait pu être faite, eût-elle découvert au voisinage des cônes quelques fragments d'autres végétaux qui auraient permis de fixer l'âge du dépôt avec exactitude, mais cette observation n'a pas été possible et les blocs d'argile que je possède, à part les empreintes des cônes, ne renferment que des fragments informes et peu nombreux de matière végétale, notamment de feuilles de pins.

Je me vois donc obligé de consacrer un chapitre séparé à la description de ces cônes et de laisser irrésolue la question de leur âge par rapport aux fossiles de Champseau.

La découverte des plantes fossiles d'Andenne est surtout due à M. Dardenne, professeur à l'École moyenne d'Andenne, qui, le premier, a recueilli des végétaux fossiles dans les déblais provenant des fouilles de Champseau et a appelé l'attention des spécialistes sur cette intéressante découverte.

1° Plantes recueillies dans le puits de Champseau

CHAMPIGNONS

Spheria lignitum (Heer) (fig. 1)

Andenne nous a fourni plusieurs échantillons de ce pyrénomycète. Les périthécies

(1) Il paraîtrait qu'à Andenne, on calcine une partie de la terre plastique qui, pulvérisée ensuite, est incorporée à l'argile naturelle pour la fabrication des poteries.

se joignent souvent de très près ; elles sont de taille variable suivant leur degré de maturation ; leur forme est reproduite exactement dans la figure 1 (*a, b*), assez fortement grossie. Chaque périthécie est terminée par un petit mamelon qui tombe souvent, dans les adultes.

Cette *Spheria* se trouve dans un lignite feuilleté brunâtre ; nous avons pu examiner le contenu de plusieurs périthécies, jeunes et non encore ouvertes. Ce contenu, traité par la solution concentrée d'hydrate de chloral, (*réactif de Schimper*), a repris sa turgescence presque complète. Il montre des paraphyses en grande quantité et en très bon état et, en certains cas, des spores (fig. 1, *c*) ; malheureusement les parois délicates des asques sont gélifiées par le réactif, d'autant plus qu'il s'agit de jeunes périthécies et il n'est pas possible de déterminer le nombre de spores dans chaque asque ; je crois cependant que ce nombre est supérieur à quatre, peut-être est-il de huit. Les périthécies plus âgées qui auraient pu fournir des spores à enveloppe plus résistante, sont ouvertes à leur sommet et leur contenu a disparu. La *Spheria lignitum* Heer a été trouvée dans l'argile de Bovey-Tracey.

Plusieurs feuilles d'*Acer* portent des taches provenant d'un champignon, en apparence très semblable au *Rhytisma acerinum* actuel. La feuille de l'*Acer trilobatum, tricuspdatum* (fig. 56) porte trois taches arrondies constituées peut-être par le *Xylomites aceris* Heer.

FOUGÈRES

Lygodium Gaudini (Heer), (fig. 2 à 9)

Cette fougère est très commune à Champseau dans la couche D du professeur Lohest. Elle nous a fourni non seulement de nombreuses feuilles, dont plusieurs très entières (fig. 2, 3, 4), mais aussi un certain nombre de fructifications (fig. 6 et 7) renfermant encore leurs spores (fig. 8) et plusieurs jeunes frondes (fig. 9) encore enroulées. Les feuilles sont bi-tri-quadripartites, à lobes lancéolés, très entiers. Dans les feuilles bipartites (fig. 5), les lobes s'écartent à angle droit. D'après HEER qui a rencontré cette fougère dans l'argile des lignites de Rochette (canton de Vaud, Suisse) ce *Lygodium* serait très semblable au *L. circinatum* des îles de la Sonde et des Philippines.

La fructification (fig. 6, 7) ressemble à celle des *Lygodium* actuels ; elle consiste en frondes entièrement modifiées et transformées en petits épis de sporanges renfermant des spores marquées d'un pointement tétraédrique produit par la réunion des quatre spores. La figure 8 montre trois de ces spores, fortement grossies, traitées par la solution concentrée d'hydrate de chloral, qui leur a rendu leur turgescence. La figure 9 représente une jeune fronde enroulée en crosse.

RHIZOCARPÉES

Salvinia cordata (Ettings) (fig. 10 et 11)

Les fragments (fig. 10) bien que très incomplets appartiennent incontestablement à une

Salvinia, comme le prouve du reste la figure (11) représentant, au grossissement d'environ 50 les petites cellules caractéristiques qui remplissent les mailles du réseau. Le *S. formosa* de HEER présente une certaine ressemblance avec notre fossile, mais chez celui-ci les mailles du réseau foliaire sont plus petites et de plus, comme le montre la figure 11 elles sont exactement quadrangulaires à angles par-ci par-là légèrement arrondis, tandis que dans la *S. formosa*, d'après HEER, ces mailles sont hexagonales, pentagonales ou rhombiques, la forme hexagonale prédominant.

Si les empreintes recueillies à Andenne étaient plus complètes et surtout si nous possédions la base échancrée des feuilles, il y aurait lieu de les rattacher avec certitude à *S. cordata* qui possède des nervures tertiaires réunies à angle droit, donnant, par conséquent, des mailles carrées. Etant donné que ces fragments sont trop incomplets pour fournir un diagnostic certain, je me bornerai à les rapprocher, avec quelque doute, du *S. cordata*.

S. cordata se rencontre dans l'argile plastique de Bilin ⁽¹⁾.

CONIFÈRES

Sequoia Couttsiæ (Heer) (fig. 12 à 19)

Andenne nous a fourni de cette espèce un cône *isolé* (fig. 12, *a*, *b*), environ la moitié d'un second cône, dans un état de conservation remarquable (fig. 13) et, en plus, quelques fragments, dont l'un est figuré (fig. 14). Nous possédons en outre quelques cônes, transformés en charbon et laissant des empreintes trop indistinctes pour que l'on puisse avec certitude les attribuer au *S. Couttsiæ* (fig. 15, 16, 17) ; enfin un certain nombre de rameaux de différentes tailles.

D'après HEER les caractères de *S. Couttsiæ* sont les suivants ; ce sont absolument ceux que présentent notre fossile : Les rameaux de l'année sont très déliés (*a'*), ils s'allongent souvent fortement sans produire de branche latérale. Les feuilles recouvrent les rameaux comme des écailles (fig. 19), généralement serrées les unes contre les autres ; à la base du rameau, elles sont plus serrées et plus courtes ; toutes les feuilles sont décurrentes à la base, elles sont acuminées, à pointe dirigée vers le dehors ; elles sont rigides et munies au dos d'une arrête saillante qui s'étend jusqu'au sommet. Les branches âgées de deux ans sont plus épaisses et recouvertes de feuilles plus larges ; les branches plus âgées montrent souvent des cicatrices produites par la chute de rameaux latéraux (fig. 19, *a*).

Les cônes sont solitaires ou par paires supportés par des branches minces couvertes de feuilles écailleuses. Ils sont globuleux ou courtement ovales (fig. 12), longs de 15 à 24 millimètres, larges de 15 à 17 ; les écailles sont peltées, leur pédicelle semble court et fixé au centre de l'écaille, leur contour extérieur est en général polygonal, elles montrent en

⁽¹⁾ ETTINGSHAUSEN. Fossil Flora des Tertiær Beckens von Bilin. *Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaft.* Wien, 1867.

leur milieu une petite pointe très courte de laquelle divergent plusieurs rides se dirigeant vers les bords et qui rendent la surface de l'écaille ridée, rugueuse.

Les cônes dans lesquels les écailles sont encore fermées, comme dans notre figure (a) sont très rares. Généralement ils n'existent qu'en empreintes, ou leurs écailles, plus ou moins charbonnées, sont séparées les unes des autres, l'espace intermédiaire étant rempli par de l'argile.

Quant aux graines qui, d'après HEER ont 5 millimètres de long et 3 ½ de large, je ne les ai pas rencontrées dans le matériel fourni par Andenne.

Le *S. Couttsia* existe dans la couche F de LOHEST (1).

Découvert par HEER dans l'argile de Bovey-Tracey, le *S. Couttsia* a été rencontré dans plusieurs formations miocènes d'Europe (Armissan, Hempstead, Saxe, Groenland).

Taxodium distichum miocenicum (Heer) (fig. 20)

Cette espèce est représentée à Andenne par des fragments de rameaux et des feuilles (fig. 20). Peut-être aussi en existe-t-il des cônes parmi une série assez nombreuse d'empreintes dont je dois faire abstraction parce qu'elles sont en trop mauvais état de conservation pour pouvoir être déterminées avec quelque certitude.

Les feuilles que nous figurons possèdent tous les caractères du *T. distichum* : ramules filiformes ; feuilles écartées, alternes, distiques, par-ci par-là un peu rapprochées, à base rétrécie, brièvement pédicellée, linéaires, lancéolées, planes, munies d'une seule nervure bien marquée.

HEER (2) considère l'espèce miocène comme une simple forme du Cyprès chauve (*T. distichum*) des marais de la Caroline et de la Louisiane. De légères différences se constatent dans la sculpture extérieure des écailles du cône, mais ces différences sont si variables et si peu importantes qu'elles ne peuvent servir à fonder un caractère spécifique.

Le *T. distichum* est une des formes les plus répandues en Europe, depuis le Tertiaire moyen jusque dans le Pliocène ; on le rencontre depuis l'Italie jusqu'au Spitsberg et au Groenland. D'après SAPORTA, il n'a du quitter l'Europe que fort tard, lorsque le climat est devenu plus froid et moins humide.

MONOCOTYLÉDONÉES

Phragmites Æningensis (Alex. Braun) (fig. 21)

Cette espèce commune dans le Tertiaire existe à Andenne (fig. 21). Elle se présente sous la forme de feuilles allongées, de largeur variable, parcourues par des nervures primaires assez apparentes (fig. 21, b) entre lesquelles on distingue, à un faible grossissement, des nervilles, parallèles entre elles et à la nervure principale, (fig. 21, a). Au milieu de ces ner-

(1) Voyez ci-dessus.

(2) Miocène balt. Flora.

viles, qui sont au nombre d'environ une douzaine, se voit assez souvent une nervure un peu plus forte, quoique moins importante que la nervure principale.

Rhizocaulon gypсорum (Saporta) ⁽¹⁾ (fig. 22 à 24)

Sous ce nom, SAPORTA désigne des rhizomes articulés assez épais, entièrement recouverts de fines nervures et caractérisés surtout par la présence de cicatrices petites, arrondies (fig. 22, *r, r*) qui représenteraient la sortie de radicules caulinaires. A n'en pas douter, les empreintes figurées (fig. 22 et 23) appartiennent au *Rhizocaulon* décrit par SAPORTA. Le rhizome semble formé de différentes couches, apparaissant par places suivant le degré d'usure de l'empreinte ; ainsi sur le fragment (fig. 24) qui montre (en *t*) une grande cicatrice provenant sans nul doute de l'insertion d'une tige, la partie *b*, qui est superficielle, ne montre, au grossissement d'environ 50, qu'un tissu cellulaire semblable à celui que représente la figure 24 (en *a'*), mais *sans indication de côtes* ; au contraire, la partie *a*, qui, à l'œil nu, se montre striée, donne, au même grossissement, la figure 24 *a' tout entière*, c'est-à-dire un tissu cellulaire interrompu par des nervures, qui se montrent en relief sur l'échantillon.

Dans nos figures 22 et 23, les empreintes ne paraissent pas posséder la couche extérieure (épiderme ?) représentée en *b*, figure 24. Elles montrent, comme couche superficielle, la couche *a*, figure 24, avec réseau de cellules quadrangulaires assez semblables à celles qui sont figurées et *a'* (fig. 24) peut être un peu moins serrées et à angles plus arrondis, ce qui est dû probablement à un état de développement un peu plus avancé. Enfin, par-ci par-là, notamment sur la partie gauche des figures 22 et 23 on remarque un tissu très fin (*c*) qui paraît situé plus profondément. Ce tissu est figuré, grossi, (fig. 24 en *c'*).

Il semble bien que le tissu du *Rhizocaulon* est formé extérieurement d'une couche cellulaire (fig. 24 *b*, épiderme ?) recouvrant un tissu cellulaire interrompu par des nervures (fig. 24 *a* et *a'*). A son tour celui-ci recouvrirait une couche de cellules très fines (fig. 24 *c'*) Tertiaire d'Aix et de St-Zaccharie.

HYDROCHARIDÉES

Stratiotes Websteri (Brongniart) (Potonié). *Carpites Websteri* (Brongn.)

Carpolithes Kaltenordheimiensis (Heer). *Folliculites Kaltenordheimiensis* (Zenk).

Folliculites minutulus (Bronn). *Hippophaë dispersa* (Ludwig).

(fig. 25 à 27)

Le *Stratiotes Websteri* est représenté par de petits fruits, rencontrés dans la plupart des couches miocènes d'Europe. Son attribution a été très longtemps incertaine et il a été désigné sous des noms variés que nous donnons en tête de cet article. Le fruit (fig. 25 et

(1) SAPORTA. Le Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. *Annales des Sciences botaniques*, V^e série, t. 17, 1873.

25, *a*) est oblong, un peu comprimé, obtus aux deux extrémités, un peu étranglé au-dessus de la base qui est incurvée, strié longitudinalement, rugueux, déhiscent par une fente longitudinale, monosperme. L'enveloppe externe est ligneuse, dure et se compose de cellules fortement épaissies, lignifiées dans toute leur surface, à l'exception d'un certain nombre de punctuations, canaux répondant aux faibles portions de membranes non incrustées (fig. 26). Entre l'enveloppe extérieure et la graine proprement dite se trouve une membrane mince, qui s'isole aisément et présente la structure exprimée par la figure 27.

Le *S. Websteri* se trouve en grande quantité dans la couche F de Champseau. Il a été rencontré à Bovey-Tracey, dans le Miocène de l'île de Wight, à Rochette dans le canton de Vaud, à Rott, dans la Wettaravie, etc., etc.

DICOTYLÉDONÉES

Alnus Kefersteini (Unger). *Alnites Kefersteini* (Goeppert)

(fig. 28 à 37)

L'*Alnus Kefersteini* est assez bien représenté dans l'argile de Champseau, malheureusement les empreintes sont toujours plus ou moins incomplètes. Cet aulne commun dans le Miocène d'Europe possède des feuilles larges (pl. III, fig. 33 à 37) obovées, sub-orbiculaires, dentées, pétiolées. La nervure primaire est forte, droite, elle donne naissance à des nervures secondaires s'écartant sous un angle de 50° à 60°, souvent bifurquées. La fructification mâle (fig. 28, *a* et *b*) se présente en châtons très semblables à ceux de l'*A. glutinosa* actuel. Dans nos échantillons on peut aisément recueillir des grains de pollen, qui, traités par la solution d'hydrate de chloral reprennent leur forme primitive (fig. 29).

Les cônes sont assez grands, ovales-oblongs, ou ovales-arrondis, assez épais ; ils se composent d'écaillés ligneuses épaissies au sommet (fig. 30 à 32).

Bien que les cônes recueillis en grand nombre à Andenne soient notablement plus petits que ceux qui ont été figurés par HEER ⁽¹⁾ et par LUDWIG ⁽²⁾, il n'y a pas de doute qu'ils appartiennent à *A. Kefersteini*.

Alnus gracilis (Unger) (fig. 38 à 41)

L'*Alnus gracilis* (fig. 38 à 40), beaucoup plus petit que le précédent, possède des feuilles ovées-oblongues, aiguës, à bords finement et régulièrement dentés. Les nervures secondaires sont au nombre de 7 à 8, assez écartées les unes des autres ; les inférieures, au moins, donnent naissance à des nervures tertiaires. Les cônes (fig. 41) sont petits, ovales, réunis en grappes, d'un diamètre de 5 à 7 millimètres. Les cônes figurés par HEER sont entièrement ouverts et ont leurs écaillés séparées ; il est donc difficile de les comparer aux nôtres qui sont entièrement fermés.

⁽¹⁾ HEER. *Flora tertiaria Helvetiae*, II, tab. LXXI, fig. 11-12.

⁽²⁾ LUDWIG. *Palaeontographica*, VIII, tab. XXXI, fig. 10.

Populus glandulifera (Heer) (fig. 42)

Andenne ne nous a fourni qu'une seule feuille que l'on puisse rapporter avec quelque certitude à *P. glandulifera*. Notre empreinte (fig. 42) ne montre pas les glandes que HEER (1) a rencontrées sur certains échantillons, mais, outre que les figures de HEER ne montrent parfois ces organes que d'une façon très peu distincte, il faut tenir note du fait que la partie supérieure du pétiole foliaire (c'est-à-dire la partie glandulifère) manque dans l'empreinte d'Andenne. Pour le reste celle-ci reproduit entièrement les caractères du *P. glandulifera*.

SANTALACÉES

Nyssa (Sp.) (fig. 43)

Je rapporte, avec doute, au genre *Nyssa* les deux empreintes (fig. 43). La plus petite répond assez exactement à *N. arctica* Heer ; la seconde est de taille plus considérable, surtout plus large que les empreintes rapportées à *N. arctica*. Weber (2) a figuré, provenant de Rott près de Bonn, une *Nyssa maxima* qui répond assez bien à la plus petite de nos empreintes, mais reste inférieure, en largeur surtout, à la plus grande.

Je le répète, l'attribution de ces empreintes au genre *Nyssa* est douteuse. On pourrait peut-être les rapprocher des *Ostrya*, notamment de l'*Ostrya Atlantidis*. Unger. Les figures données par Unger (3) et surtout par Saporta (4) de *O. Atlantidis* ressemblent suffisamment à nos empreintes pour que l'on hésite à les rattacher à l'un ou l'autre genre.

PROTÉACÉES

Dryandra Schrankii (Heer).

Comptonia Dryandraefolia (Brgn.) (fig. 44 et 45)

La place de ce fossile dans la systématique présente encore certains doutes. SAPORTA le rapportait au genre *Myrica*, sous-genre *Comptonia*, auquel cas on devrait le ranger dans les *Amentacées*.

Ce paléontologue se basait sur le fait qu'il avait trouvé, mélangés aux feuilles, des fruits analogues à des fruits de *Myrica*. Entre autres arguments, HEER objecte que les feuilles des *Comptonia* actuels sont membraneuses et non coriaces comme celles de l'espèce fossile et que les fruits dont il est question ont, non pas des bractées tubulées, comme cela

(1) HEER. *Flora tert. Helvetiae*, tab. LVIII, fig. 10.

(2) WEBER. *Palaeontographica*, t. II.

(3) UNGER. *Iconographia plantarum fossilium Denksch der K. K. Akademie der Wissensch, Wien*, 1849, Tab. XLIII, fig. 9-11.

(4) SAPORTA : Recherches sur la végétation du niveau aquitain de Manosque. Même de la Sté Géol. de France. Tome III, Pl. XI, fig. 13.

existe dans le *Comptonia*, mais des écailles larges comme cela se présente dans le genre *Myrica* auquel ces fruits appartiennent très probablement ; les *Myrica* étant du reste très abondants à Armissan, où se trouvent les fossiles en question.

Le *D. Schrankii* (fig. 44, 45) possède des feuilles coriaces, grêles, linéaires, larges de 4 à 6 millimètres, pinnatifides jusqu'à la nervure primaire. Les lobes sont ovés-triangulaires, falciformes, généralement aigus au sommet. La nervure primaire est forte, droite ; les nervures secondaires sont au nombre de 3 ou 4 dans chaque lobe ; elles émettent des nervilles qui s'anastomosent entre elles et avec celles qui partent de la nervure primaire en formant un réseau régulier (voyez fig. 45, grossie).

Le *D. Schrankii* a été rencontré à Hœring (Tyrol), à Armissan, dans toutes les couches, à Allanches (bassin de Marseille), dans les marnes rouges de Wœggis, à Monod (Suisse), à Monte Promina, etc., etc.

LAURACÉES

Cinnamomum Scheuchzeri (Heer) (fig. 46 à 50)

Les feuilles de cette espèce (fig. 46 à 50) sont pétiolées, à surface brillante, luisante ; elles sont toujours plus larges au milieu qu'aux deux extrémités, dans lesquelles elles s'atténuent régulièrement ; le limbe est décurrent sur le pétiole. La nervure médiane s'étend du pétiole à l'extrémité de la feuille en s'amincissant graduellement. Vers sa base, la nervure médiane donne naissance à deux nervures latérales, généralement opposées, rapprochées du bord et parallèle à celui-ci ; elles n'atteignent pas le sommet de la feuille, mais aux 2/3 environ de la hauteur de cette dernière elles s'unissent avec une nervure secondaire, provenant de la nervure médiane. Les deux champs formés de cette manière sont traversés par de fines nervilles qui naissent presque à angle droit et sont courbées. Vers le sommet de la feuille une ou deux nervures secondaires partent de la nervure médiane au delà de la disparition des nervures primaires latérales.

Le *C. Scheuchzeri* est répandu dans le Miocène moyen et supérieur de Suisse et de la Wetteravie, dans l'argile plastique de Priesen, à Radobog, à Bovey Tracey, à Kumi, etc., etc.

Cinnamomum lanceolatum (Heer) (fig. 51)

Le *C. lanceolatum* (fig. 51) ressemble au précédent, mais ses feuilles s'étirent en une longue pointe. Les deux nervures basilaires latérales sont très rapprochées du bord et prolongées dans la direction du sommet de la feuille ; elles n'envoient pas de nervures latérales, ou bien celles-ci sont extraordinairement fines ; par contre la nervure médiane donne naissance à des nervilles qui s'unissent aux nervures basilaires latérales. Le limbe de la feuille s'atténue peu à peu dans le pétiole qui a 4 à 5 millimètres de longueur. Le limbe de la feuille, plus large dans son milieu, s'atténue vers la base et vers le sommet qui se termine par une pointe rétrécie.

Le *C. lanceolatum* a été rencontré dans la molasse d'eau douce de la Suisse, au tunnel de Lausanne, Croisettes, Monod, Hœring, Sotzka, lignites de Bonn, etc., etc.

RUBIACÉES

Gardenia Wetzleri (Heer)

Passiflora Braunii (Ludwig) (fig. 52 à 54)

Le *Gardenia Wetzleri* (fig. 52 à 54) possède des fruits ligneux, ovales-oblongs, striés longitudinalement. (Cette striation n'est guère visible dans nos échantillons qui représentent le fruit ouvert et non pas l'extérieur.)

D'après HEER, le fruit aurait cinq loges, incomplètes du reste, les placentas pariétaux n'atteignant pas le milieu du fruit. L'enveloppe du fruit peut atteindre 1 $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur ; elle renferme de nombreuses graines (grossies dans la figure 54) d'un brun-noir, luisantes, longues d'environ 8 millimètres, marquées de stries disposées en spirale, tronquées à la base, un peu rétrécies immédiatement au-dessus de celle-ci, puis, élargies fortement de façon à atteindre, vers le milieu, leur plus grande largeur ; elles s'atténuent ensuite en formant une pointe émoussée dirigée vers l'intérieur.

Le *G. Wetzleri* présente une grande ressemblance avec *G. lutea* d'Abyssinie qui possède également un fruit ligneux (HEER). Il est répandu dans le Miocène : Gunzburg, lignites de Salzhausen, Bovey-Tracey, marnes à succin de la mer Baltique, etc.

APOCYNÉES

Echitonium cuspidatum (Heer) (fig. 55)

Andenne ne fournit qu'une seule empreinte que l'on puisse, avec quelque vraisemblance, rapporter à l'*E. cuspidatum*. Si je la figure ici (fig. 55) c'est que j'ai été frappé de la grande ressemblance, je pourrais presque dire de l'identité, que présente cette empreinte avec la figure 5 de HEER (pl. LXIV. Flore de Bovey-Tracey). Voici la description qu'en donne HEER : Feuille très longue et étroite, s'atténuant graduellement vers la base et s'allongeant en une longue pointe (cette partie manque dans notre échantillon). La nervure médiane donne naissance à des nervures secondaires fortement incurvées, formant, près du bord, des arcs qui courent, pour ainsi dire, parallèlement à ce bord.

E. cuspidatum a été rencontré à Bovey-Tracey.

ACÉRINÉES

Acer trilobatum (Al. Braun) (fig. 57 à 59)

Les empreintes de cette espèce sont nombreuses à Andenne, malheureusement elles sont souvent fragmentaires. Nous figurons les mieux conservées (fig. 57, pl. III ; 58 et 59, pl. IV). *A. trilobatum* possède des feuilles palmatotrilobées, parfois obscurément quintilobées à lobe médian plus long et plus large que les latéraux, incisées-dentées à dents inégales ; le lobe médian est longuement acuminé, les lobes latéraux sont ouverts ; ils forment entre eux un angle droit ou presque droit, rarement aigu.

L'*A. trilobatum* se rencontre à travers toutes les formations moyennes du Tertiaire de Suisse, d'Allemagne, de Bohême, de Styrie, de Croatie, d'Italie, de Grèce, de France.

HEER distingue de nombreuses variétés de cette espèce, d'après la grandeur relative des trois lobes. Ainsi dans les espèces chez lesquelles le lobe médian est plus allongé que les latéraux, cet auteur ne compte pas moins de 7 variétés.

Acer trilobatum tricuspidatum (Heer) (fig. 56)

C'est avec quelque doute que j'attribue à cette variété l'empreinte figurée (fig. 56) qui rappelle les figures 4 et 9 (pl. CXIII) de HEER ⁽¹⁾. Toutefois, le lobe médian étant incomplet, il est difficile d'apprécier la différence de longueur qui peut exister entre celui-ci et les latéraux.

A. trilobatum tricuspidatum existe dans les mêmes terrains que le précédent.

ILICINÉES

Ilex Dardenniana (fig. 60)

Dans les lignites de Champseau se trouvent, isolés, un assez grand nombre de fruits, figurés sous leurs différentes faces (fig. 60). Ils se présentent sous la forme d'une petite coupe, un peu déprimée latéralement, portant à sa base la cicatrice d'insertion et au sommet, dans une dépression allongée transversalement, des punctuations au nombre de quatre, très probablement laissées par la chute des styles. L'enveloppe extérieure du fruit est de consistance ligneuse, mais elle est interrompue, sur chacune des 4 faces en laissant 4 ouvertures circulaires à travers lesquelles on voit la graine, charbonnée, ou bien le creux orbiculaire laissé par elle. A quelle espèce doit-on rattacher ce fruit ? Probablement à un *Ilex*. J'ai en ma possession un petit lot de baies desséchées de *Ilex paraguayensis* de l'Amérique méridionale ; or, parmi ces graines (200 environ), il en existe une dizaine chez lesquelles une partie ou la totalité de la partie antérieure charnue de la baie a disparu ; plusieurs de ces dernières (fig. 61, a) représentent presque exactement le fruit d'Andenne.

Je pense donc que celui-ci est bien un fruit d'*Ilex*. Dans le transport, les baies ont été roulées ; elles ont perdu leur parenchyme extérieur, il est même probable que le noyau intérieur a subi une certaine usure ce qui expliquerait les ouvertures circulaires en face des 4 graines.

J'ajouterai que le genre *Ilex* a été très bien représenté en Europe pendant toute la période miocène et que les formes dominantes, pendant la première partie de cette période étaient celles des *Ilex* sud-américains. SAPORTA rapproche son *I. rigida* d'Armissan de l'*I. paraguayensis*.

LUDWIG dans son travail sur les plantes fossiles tertiaires de la Wetteravie ⁽²⁾ décrit

⁽¹⁾ HEER. *Flora tertiaria Helvetiae*.

⁽²⁾ *Palaeontographica*, VIII, p. 142, pl. LX, fig. 2, 4, 6 et 7.

et figure un fruit, qui est certainement identique avec celui d'Andenne. Il croit devoir le joindre à son *Trapa globosa* et justifie cette attribution de la singulière manière suivante ; il dit : « Bien que leur aspect extérieur ne rappelle en aucune façon (keineswegs) les fruits » anguleux, ailés des *Trapa*, je les ai réunis à ceux-ci et provisoirement désignés sous ce » nom parce qu'ils montrent un double noyau (?) et qu'ils ont probablement un calice à » 4 divisions. »

Il est intéressant de constater que Ludwig représente (pl. LX, fig. 6 et 7) comme fruit entier du fossile qui nous occupe, une baie arrondie, qui n'a rien de *Trapa*, mais qui ressemble en tous points aux baies normales desséchées, de *I. paraguayensis* (fig. 61, en *b*).

Je dédie cette espèce à M. Dardenne qui, ainsi que je l'ai dit dans mon introduction, a recueilli les premiers fossiles de Champseau et a appelé sur eux l'attention des spécialistes.

2° Cônes fossiles provenant de l'argile plastique d'Andenne recueillis dans des conditions qui nous sont inconnues.

Ainsi que nous l'avons dit dans notre introduction nous possédons une série de cônes admirablement conservés, mais qui malheureusement n'ont pas été recueillis par nous. Ce sont trois espèces de pins, auxquelles il faut joindre de gros fragments de lignite provenant sans aucun doute des mêmes couches et présentant au microscope l'anatomie des pins.

Pinus sylvestris (fig. 62)

Nous ne possédons qu'un seul échantillon de cette espèce, mais il est dans un état de conservation remarquable, comme le montrent du reste les fig. 62 *a* et *b* qui le représentent sous ses deux faces. Ce cône est entièrement isolé et transformé en un charbon noir, mais consistant et qui en a parfaitement conservé les détails. Je ne puis trouver aucune différence entre ce cône et le cône du *Pinus sylvestris* actuel, si ce n'est peut-être la taille un peu réduite. On peut le rapprocher du *Pinus Saturni* Unger.

Coïncidence bien remarquable, dans sa flore de Bovey-Tracey, HEER parle d'un cône qui, suivant HOOKER, aurait été trouvé dans les couches supérieures de lignites. Ce cône appartiendrait au *Pinus sylvestris* suivant HOOKER, et HEER confirme absolument cette détermination. Ce cône, comme le cône d'Andenne, est entièrement carbonisé ; l'intérieur ligneux de ses écailles et de son axe est fortement bituminisé, cependant les graines peuvent être séparées du cône et leur aile membraneuse, bien que carbonisée est parfaitement intacte. Ce cône, dit HEER, « semble beaucoup plus moderne que les plantes des couches » de lignite et, suivant moi, ils appartiennent à la formation diluviale de Bovey » (1).

(1) *Philosophical Transaction*, MDCCCLXII. HEER. Flore de Bovey-Tracey.

Je ne connais pas le cône en question, qui est conservé dans la collection de la Société géologique de Londres, mais il me semble répondre tout à fait au cône d'Andenne, qui est le seul transformé en charbon, les autres étant en empreintes, ou en un lignite brunâtre. La conclusion à tirer de cette étrange coïncidence est que le cône de HOOKER aurait pu très bien se trouver dans les couches supérieures des lignites et non pas, comme le pensait HEER, dans le Diluvium.

Pinus Laricio (Poir) (fig. 63 et 64)

Je possède plusieurs empreintes de cette espèce, soit isolées, soit dans des blocs calcinés, soit dans l'argile au naturel. Notre figure 64 représente une empreinte dans une argile grise non calcinée.

On pourrait rapporter ces fossiles au *P. Laricio Thomasiana* de HEER, mais d'après ce paléontologue, ce dernier ne diffère pas du *P. Laricio* actuel.

Pinus Pinaster (Sol.) ? (fig. 65 à 68)

Je possède plusieurs fragments de cônes en parfait état de conservation, que je rapporte avec quelque doute au *P. Pinaster*. Ces cônes sont de couleur brune, à peine transformés en lignite, ils renferment encore une partie de leurs graines ailées ; la figure 65, *a* et *b*, représente une partie de cône entièrement ouverte. La partie figurée montre des écailles pourvue d'une forte apophyse ; elle provient de la portion du cône située en dessous de la partie médiane. Un autre cône que je possède, montre des apophyses moins développées. Bien que les graines de ce *Pinus* (fig. 68, *a*) soient notablement plus fortes que ne le sont en général les graines du *P. Pinaster*, elles sont cependant loin d'égaliser la taille des graines du *P. Pinea*, auquel notre pin semblerait pouvoir se rapporter par la forme du cône ; toutefois nos cônes possèdent des apophyses saillantes entièrement différentes de celles des cônes du *P. Pinea*, de plus nous ne possédons pas de cône entier, et par conséquent nous ne pouvons indiquer sa longueur absolue. On sait du reste que cette longueur est variable dans le *Pinaster*, où elle est comprise entre 10 et 19 centimètres ⁽¹⁾.

Les trois espèces de pins que nous venons de décrire ont sans doute une origine plus récente que les fossiles de Champseau ; toutefois il ne faudrait pas inférer du fait que ces espèces existent à l'époque actuelle, identiques ou peu modifiées, que l'argile qui les renferme est d'origine très récente ; on admet généralement que *Pinus sylvestris* existait déjà à l'époque miocène et nous avons vu que, d'après HEER, *Pinus Laricio* du Miocène serait identique au *Laricio* de l'époque actuelle ; enfin on a décrit sous des noms particuliers des cônes miocènes qu'il est bien difficile de distinguer de ceux du *Pinus Pinaster*.

Outre les cônes décrits ci-dessus, l'argile plastique exploitée renferme de gros fragments de troncs transformés en lignite et qui proviennent certainement des mêmes couches que les cônes ; les figures 69, 70 et 71 représentent trois coupes de ces troncs qui répondent

(1) CARL VON TUBEUF. Die Nadelhölzer. Stuttgart, 1897.

au type *Pityoxylon* et proviennent très probablement d'un des pins dont nous avons parlé ci-dessus. La coupe transversale montre une certaine irrégularité dans la succession des couches de bois d'été et de bois d'automne (fig. 71).

CONCLUSIONS

Les plantes fossiles de Champseau permettent de rattacher les couches qui les renferment à la période miocène inférieure ou aquitaniennne. Neuf des espèces décrites se rencontrent dans l'argile de Bovey-Tracey : *Sphaeria lignitum*, *Sequoia Couttsiae*, *Phragmites Æningensis*, *Echitonium cuspidatum*, *Cinnamomum Scheuchzeri* et *lanceolatum*, *Gardenia Wetzleri*, *Stratiotes Websteri* et *Nyssa* sp. (?). C'est donc avec la flore de Bovey-Tracey que notre flore présente le plus de ressemblance. Par contre, Bovey-Tracey ne renferme ni *Alnus Kefersteini*, si commun dans le Miocène, ni *Lygodium Gaudini*, ni *Acer trilobatum*.

En résumé, notre flore semble intermédiaire entre celle de Bovey-Tracey et les flores plus méridionales du canton de Vaud, de Manosque et du midi de la France.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE XIV DES MÉMOIRES

- FIG. 1 : *Sphaeria lignitum* Heer ; en *a* et en *b*, les périthécies grossies ; en *c*, jeunes spores, traitées par la solution concentrée d'hydrate de chloral et fortement grossies. La membrane des spores, très délicate, a été fortement accentuée au tirage.
- FIG. 2, 3, 4 : *Lygodium Gaudini* Heer. Frondes. La figure 5 représente une fronde à deux lobes s'écartant à angle presque droit.
- FIG. 6 : Fructification du *Lygodium Gaudini*.
- FIG. 7 : La même grossie.
- FIG. 8 : Spores du *Lygodium Gaudini*, traitées par la solution d'hydrate de chloral et fortement grossies.
- FIG. 9 : Jeune fronde de *Lygodium Gaudini*, encore enroulée.
- FIG. 10 : *Salvinia cordata*. Ettingsh.
- FIG. 11 : Portion de la surface du *Salvinia cordata* grossie 50 fois environ et montrant les petites cellules qui remplissent les mailles du réseau.
- FIG. 12 : *Sequoia Couttsiae* Heer. Cône, face antérieure (*a*). Face postérieure (*b*).
- FIG. 13, 14, 17 : Fragments de cônes du *S. Couttsiae*.
- FIG. 15 et 16 : Cônes rapportés avec doute au *S. Couttsiae*.
- FIG. 18 et 19 : Branches du *S. Couttsiae* ; en *a'* une jeune branche ; en *a* l'insertion d'un rameau sur une branche plus âgée.
- FIG. 20 : Feuilles du *Taxodium distichum miocenicum* Heer.

PLANCHES XV DES MÉMOIRES

- FIG. 21 : *Phragmites Oeningensis* Alex. Braun. En *b*, nervation. En *a*, l'intervalle entre deux nervures principales fortement grossi et montrant les nervilles intermédiaires.
- FIG. 22 et 23 : *Rhizocaulon gypсорum* Saporta, montrant en *r*, les cicatrices laissées par les racines caulinaires.
- FIG. 24 : *Rhizocaulon gypсорum*. En *b*, partie superficielle, marquée de cicatrices petites de racines caulinaires, et montrant (en *t*), une cicatrice plus importante, qui représente l'insertion d'un rameau. La partie *b* (épidermique ?) recouvre une partie *a* sillonnée de côtes entre lesquelles, à un grossissement d'environ 40, on remarque un tissu formé de cellules à parois minces et à contour presque quadrangulaire. *a'*. Ce tissu recouvre la plus grande partie des empreintes des figures 22 et 23.
- FIG. 24 *c'* : Tissu indiqué également par *c'* dans les figures 22 et 23, composé de cellules carrées, à parois minces, sans nervures plus fortes.
- FIG. 25 : *Stratiotes Websteri* (Brongniart) (Potonié). Fruit vus sous diverses faces. En *a*, le même fortement grossi.
- FIG. 26 : Coupe à travers l'enveloppe du fruit du *S. Websteri*. Toute la paroi des cellules est fortement épaissie ; les canaux de communication de cellule à cellule ne sont représentés que par des points. Grossie fortement.

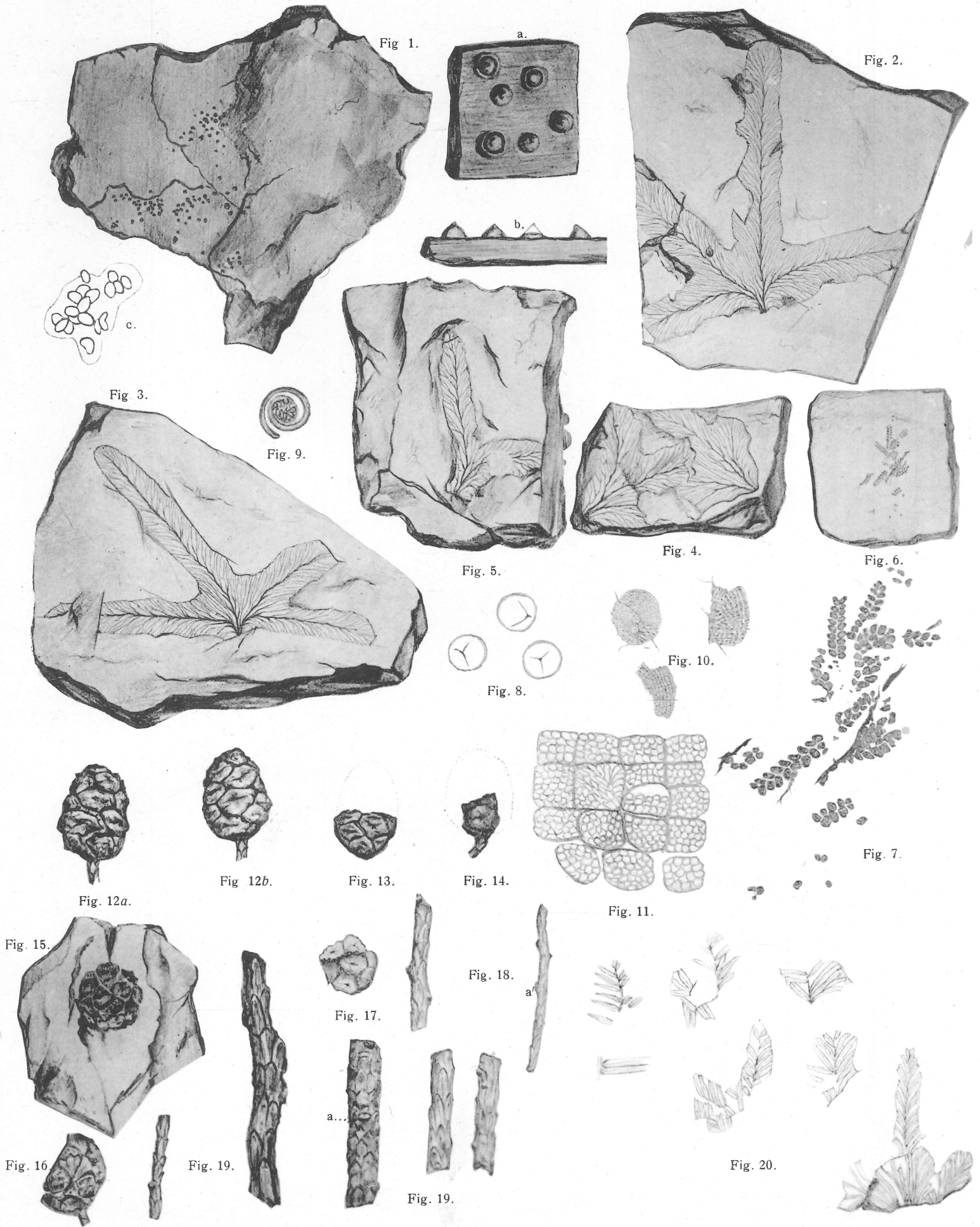
- FIG. 27 : Cellules de l'enveloppe papiracée qui recouvre immédiatement la graine. Elles ont des parois minces, dans lesquelles les épaisissements, peu importants, affectent la forme de chapelets.
- FIG. 28 *a* et *b* : Châtons mâles de l'**Alnus Kefersteini** Unger.
- FIG. 29 : Grains de pollen de **A. Kefersteini** ; traités par l'hydrate de chloral et fortement grossis (440/1).
- FIG. 30, 31, 32 : Cônes femelles de **A. Kefersteini**.

PLANCHE XVI DES MÉMOIRES

- FIG. 33, 34, 35, 36, 37 : Feuilles de l'**Alnus Kefersteini**.
- FIG. 38, 39, 40 : Feuilles de l'**Alnus gracilis** (Unger).
- FIG. 41 : Cônes de l'**Alnus gracilis**.
- FIG. 42 : **Populus glandulifera** Heer.
- FIG. 43 : **Nyssa** sp.
- FIG. 44 : **Dryandra Schrankii** Heer. Deux fragments de feuilles.
- FIG. 45 : Une partie de la feuille fortement grossie et montrant la nervation.
- FIG. 46, 47, 48, 49, 50 : **Cinnamomum Scheuchzeri** Heer. Feuilles.
- FIG. 51 : **Cinnamomum lanceolatum** Heer.
- FIG. 52 et 53 : **Gardenia Wetzleri** Heer. Dans la figure 52, le fruit a conservé une partie de son enveloppe solide, terminée en une pointe émoussée. Dans la figure 53, cette enveloppe n'est pas conservée.
- FIG. 54 : Graine grossie, montrant sur ses deux faces une striation spiralée.
- FIG. 55 : **Echitonium cuspidatum** Heer. Fragments de feuilles.
- FIG. 56 : **Acer trilobatum tricuspdatum** Heer. Feuille.
- FIG. 57 : **Acer trilobatum** Al. Braun.

PLANCHE XVII DES MÉMOIRES

- FIG. 58, 59 : **Acer trilobatum** Al. Braun. Feuilles.
- FIG. 60 : **Ilex Dardenniana** Gilk. Fruit, vu sous toutes ses faces.
- FIG. 61 : **Ilex paraguayensis** actuel. En *a*, les fruits endommagés et privés de la pulpe de la baie. En *b*, le fruit entier, ridé par suite de la dessiccation des parties extérieures.
- FIG. 62 : **Pinus sylvestris** L. Face antérieure (*a*) et face postérieure (*b*).
- FIG. 63 : **Pinus Laricio**. Poir. Cône isolé, à peine transformé en lignite.
- FIG. 64 : **Pinus Laricio**. Empreinte dans un bloc d'argile plastique grisâtre, d'un cône qui a disparu. Cette argile n'a pas été calcinée.
- FIG. 65*a* : Fragment de cône de **Pinus Pinaster** Sol. ?
- FIG. 65*b* : Le même vu de la base du cône.
- FIG. 66, 67, 68 : Fragments de cônes pris à diverses hauteurs.
- FIG. 68 en *a* : Une graine débarassée de son aile.
- FIG. 69 : Coupe radiale d'un bloc de lignite rencontré dans l'argile plastique.
- FIG. 70 : Coupe tangentielle du même lignite.
- FIG. 71 : Coupe transversale du même lignite. On y remarque une certaine irrégularité dans la succession des zones de bois d'été et de bois d'automne.
-



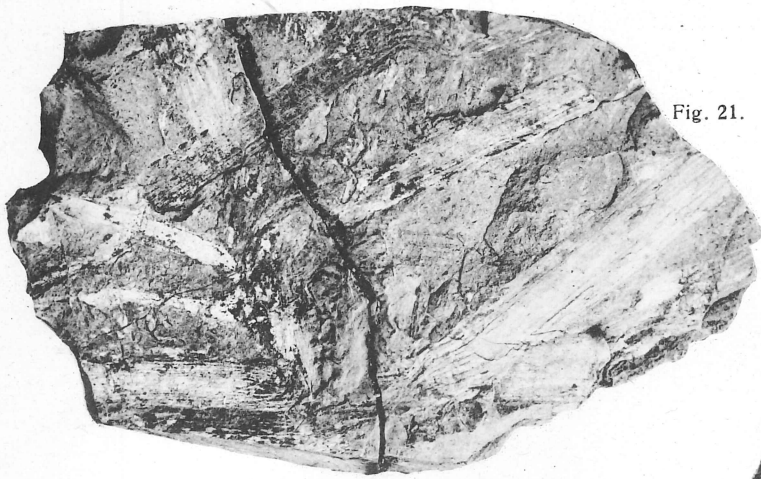


Fig. 21.

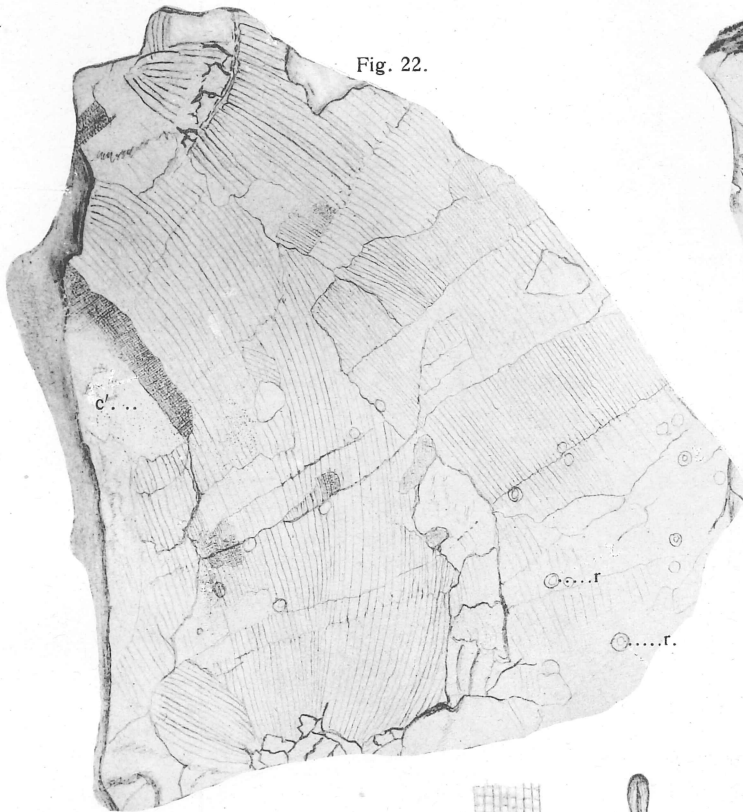
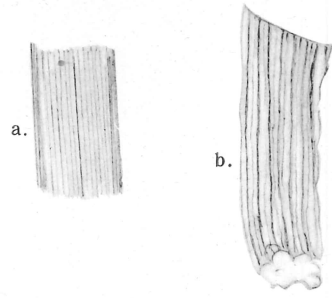


Fig. 22.

Fig. 23.

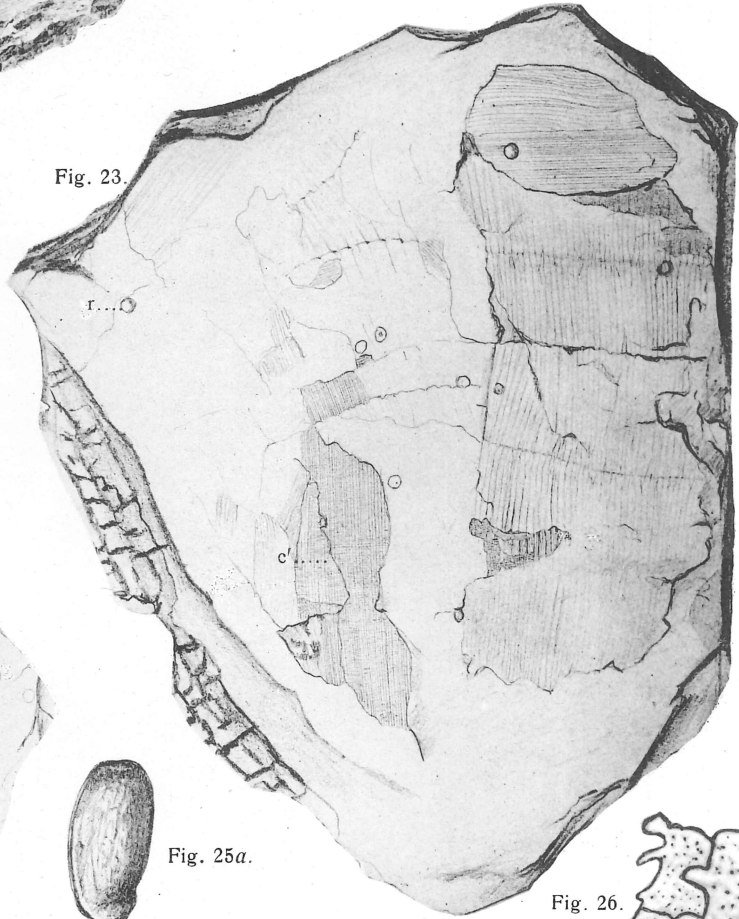


Fig. 25a.



Fig. 25.

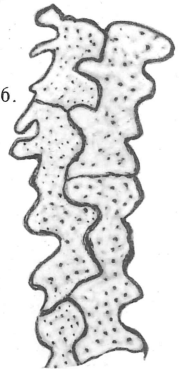


Fig. 26.

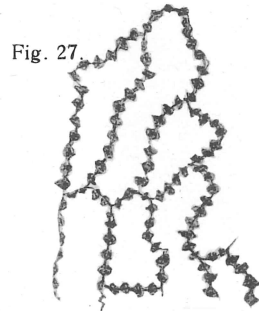


Fig. 27.

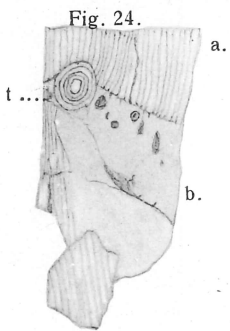


Fig. 24.

Fig. 28.

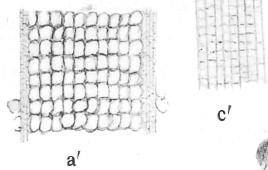


Fig. 29.

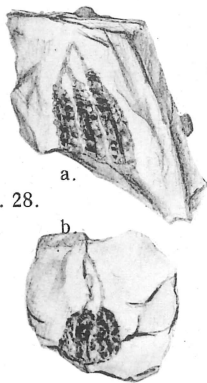


Fig. 30.

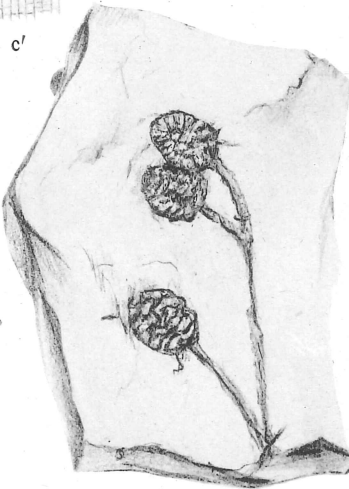


Fig. 31.

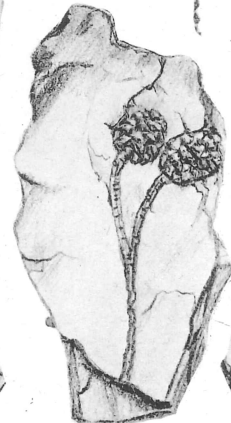
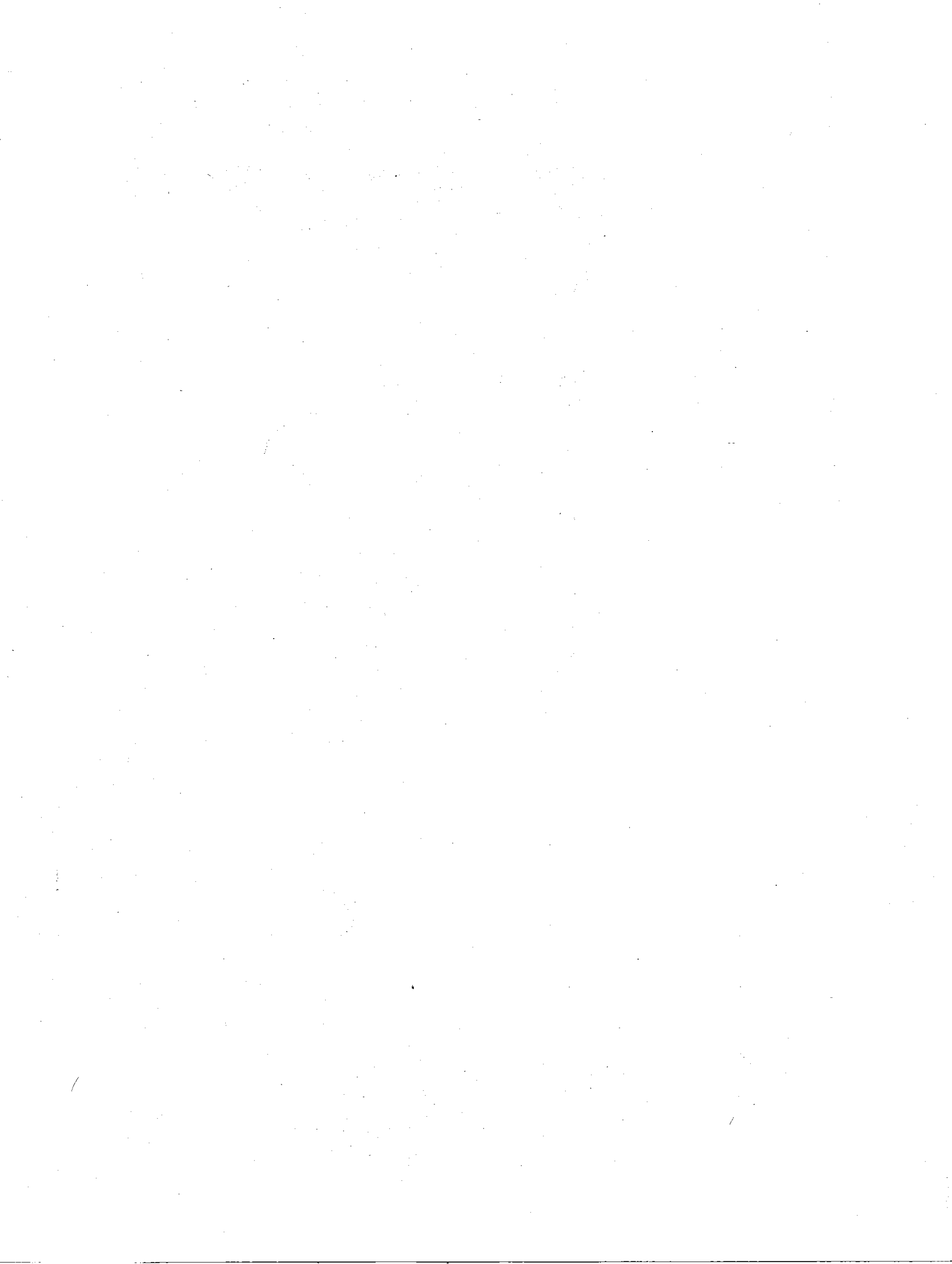
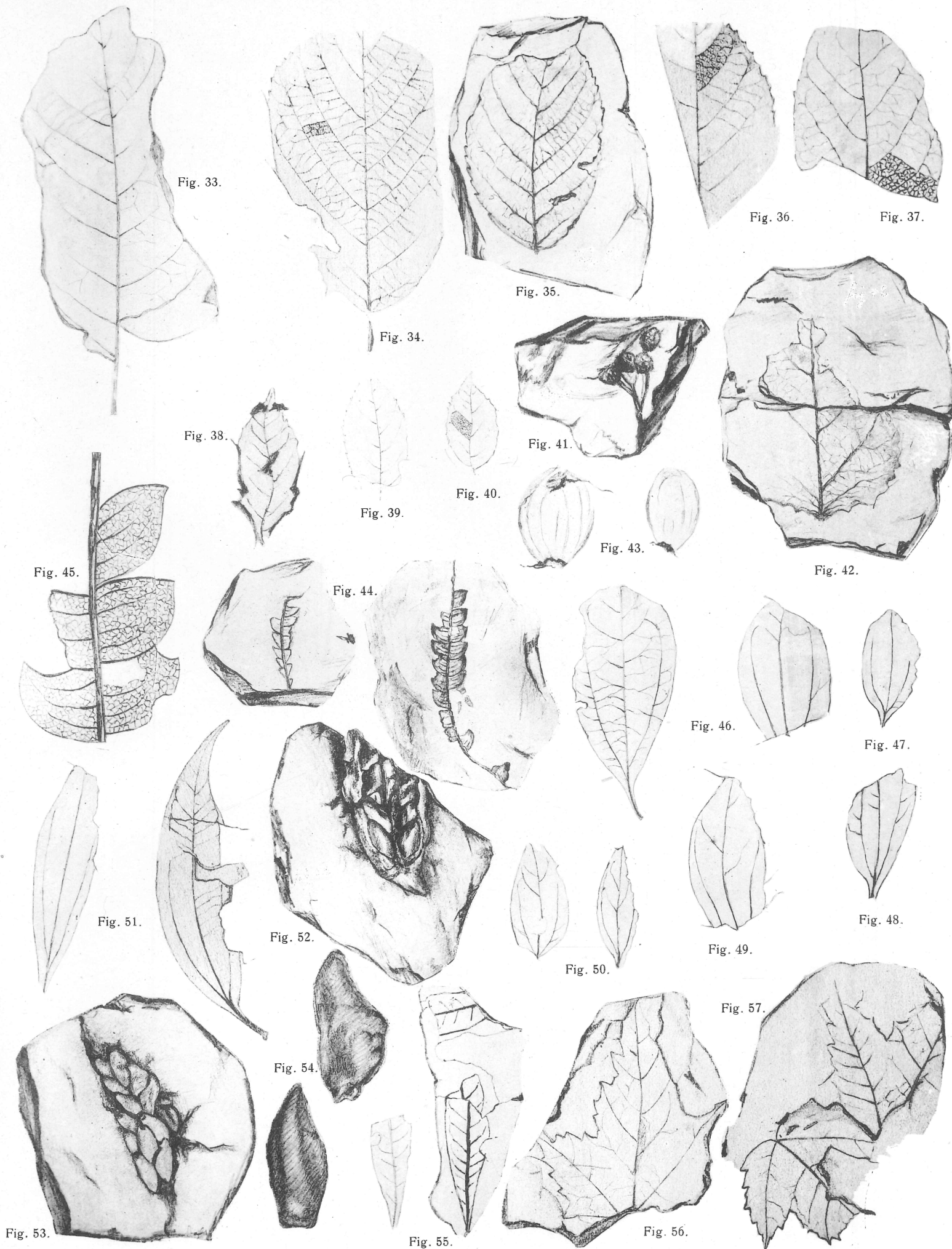


Fig. 32.







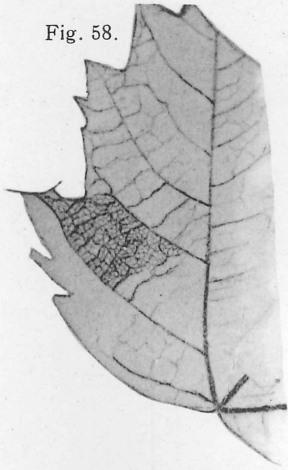


Fig. 58.

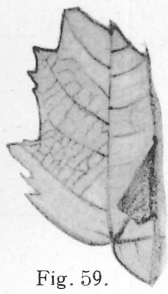


Fig. 59.

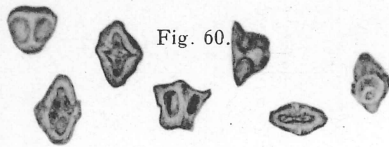


Fig. 60.

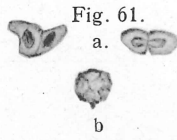


Fig. 61.

b

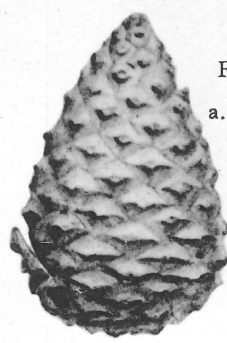
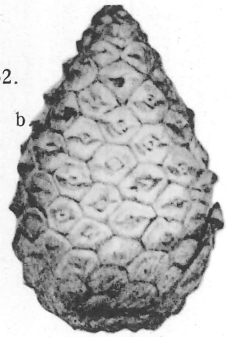


Fig. 62.

a.



b.

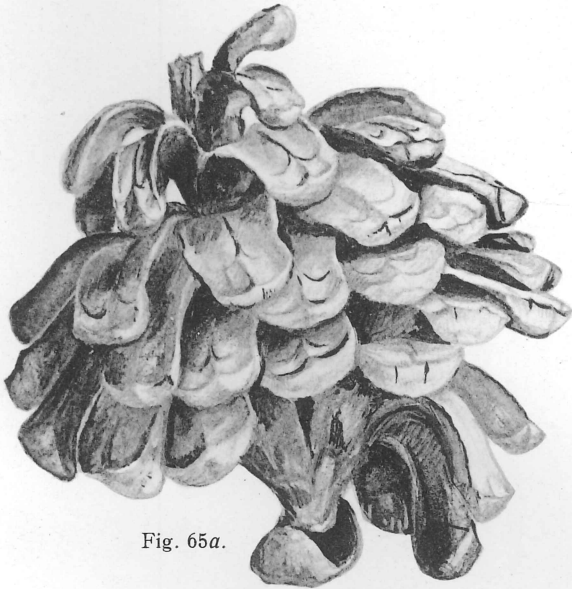


Fig. 65a.

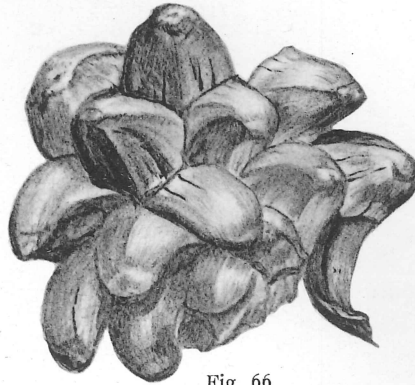


Fig. 66.

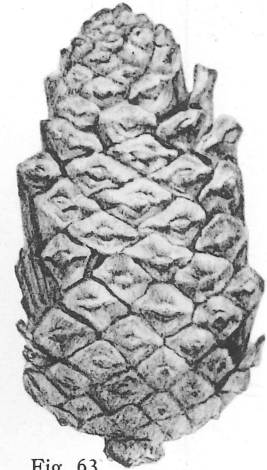


Fig. 63.

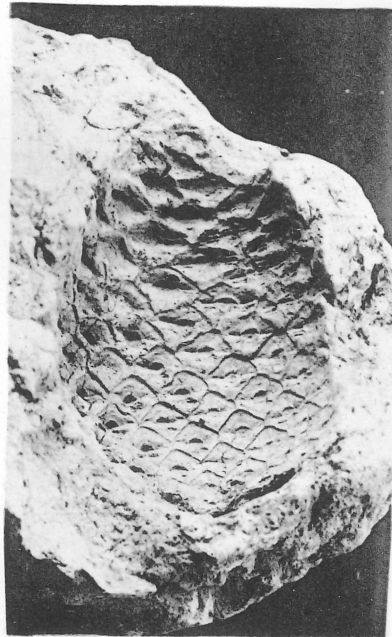


Fig. 64.

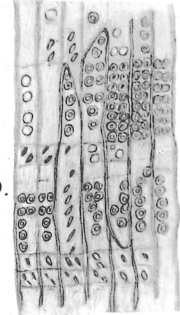


Fig. 69.

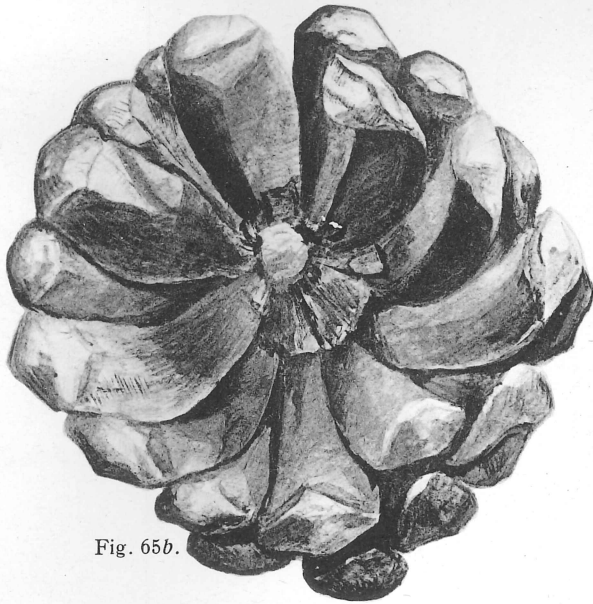


Fig. 65b.

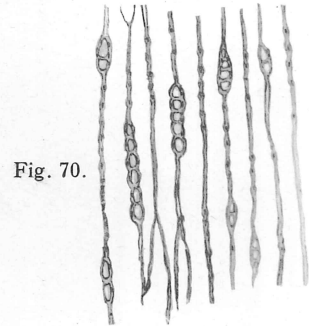


Fig. 70.

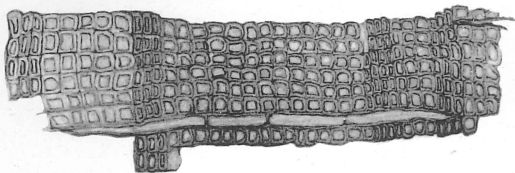


Fig. 71.

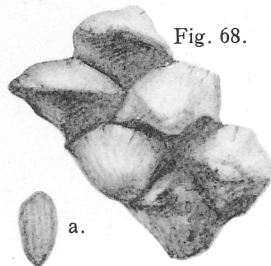


Fig. 68.

a.

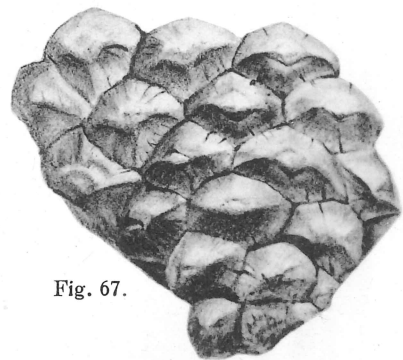


Fig. 67.

