MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

MÉMOIRE N° 5

LE NELUMBIUM PROVINCIALE

PAR

G. DE SAPORTA
Correspondant de l'Institut

PARIS
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE BAUDRY ET Cie, ÉDITEURS
15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15
MAISON A LIÈGE, RUE DES DOMINICAINS, 7.
1890

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

LE NELUMBIUM PROVINCIALE

DES

LIGNITES CRÉTACÉS DE FUVEAU EN PROVENCE

Au moment de décrire la plus importante des espèces végétales recueillies jusqu'à présent dans les lignites de Fuveau ou dans les plaques schisteuses qui les encaissent, je devrais peut-être insister avant tout sur l'âge précis qu'il convient d'assigner à ces lignites ; mais il se trouve justement que cet âge est encore flottant et controversé, et que la faune entièrement d'eau douce des couches charbonneuses, malgré sa richesse et son importance incontestées, n'a donné lieu jusqu'ici qu'à des publications préliminaires et à des conclusions établies sur des bases insuffisantes. Un travail d'ensemble sur le système fluvio-lacustre qui surmonte, en Provence, la Craie marine à Hippurites, longtemps annoncé par M. Matheron qui en possède tous les éléments et à l'initiative persévérante duquel nos connaissances sur le bassin de Fuveau sont redevables de tous les progrès acquis depuis cinquante ans, n'a pas encore paru, et il est évident que le classement définitif de la formation que j'ai en vue n'aura lieu qu'au moyen d'une étude consciencieuse de tous les êtres fossiles, plantes, mollusques, vertébrés, dont les lits de Fuveau ont gardé les traces, en concordance avec l'examen comparé des couches explorées au point de vue stratigraphique. C'est pour aider à un pareil résultat que dans ma notice je grouperai autour du *Nelumbium* ou, si l'on veut, de la plante « nélumbiforme » qu'elle a pour objet, plusieurs autres espèces terrestres ou aquatiques de nature à éclairer sur l'âge probable de l'ancien dépôt.

Sans entrer dans la discussion, il m'est impossible cependant de ne pas faire observer qu'en plaçant les lignites de Fuveau à la hauteur du Campanien et de la Craie de Gosau, de concert avec M. Marion (1) j'ai adopté une manière de voir bien plus vraisemblable, en l'appuyant sur l'examen comparatif des plantes fossiles, que celle suivie par M. de Lapparent, dans son *Traité de géologie* (2). Ce savant, en effet, remonte les lignites de Fuveau jusqu'à l'horizon du Danien supérieur ; il les place au-dessus du Maestrichtien et à la base du Garumnien, qui se trouve ainsi comprendre à lui seul 800 mètres de couches et de formations successives très diverses, caractérisées par des faunes et des flores spéciales à chacune d'elles.

(1) V. *L'évolution du règne végétal.* — *Phanérogames,* II, p. 110; Alcan, Paris, 1885.
2) 2e édit., p. 1118.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La plus ancienne, la plus nettement turonienne des flores fossiles du sud-est de la France, rapportées par M. Marion et par moi à ce niveau, est celle de La Mède, découverte et explorée récemment par M. Vasseur, dans le voisinage de Martigues. D'après des notions que je dois à M. Marion, cette flore est contenue dans des argiles ligniteuses qui passent en se prolongeant vers le nord jusqu'au bord de l'étang de Berre, à un sédiment sablo-gréseux qui comprend alors des espèces terrestres plus coriaces, telles que *Sapindophyllum*, *Menispermum*, etc. Non-seulement l'ensemble qui ne saurait être séparé de celui de Bagnols est franchement turonien, mais il se rattache stratigraphiquement aux assises du Cénomanien supérieur à *Caprina adversa* (1), auxquelles il serait plus naturel de le relier, qu'au Sénonien proprement dit. Pour ce qui est des assises à végétaux de Bagnols, dont la flore est si riche et si bien caractérisée, il est vrai qu'elles appartiennent à un niveau un peu plus élevé ; mais elles ne sont sénoniennes que pour ceux qui systématiquement affectent de faire descendre le Sénonien et de l'étendre au dépens de l'ancien Turonien. La flore du Beausset, signalée comme campanienne par M. de Lapparent (2) est trop conforme, identique même, par les formes qu'elle comprend, à celle de Bagnols, pour ne pas en avoir été voisine dans le temps ; son horizon géognostique est, il est vrai, sensiblement plus élevé et situé au-dessus de Hippurites ; mais c'est là incontestablement du Sénonien inférieur, trop peu distant du Turonien véritable pour que la végétation accuse des différences sensibles vis-à-vis de celle des couches immédiatement antérieures. — La flore de Fuveau, certainement postérieure aux précédentes, conserve pourtant des liens avec celles-ci, et le *Flabellaria longirachis* Ung. qui lui est commun avec la Craie de Gosau marque les traits d'un parallélisme, difficile selon moi à révoquer en doute.

Avant de décrire le *Nelumbium provinciale*, il m'a paru utile de passer en revue les principales espèces de plantes qui lui sont associées dans la formation de Fuveau. Il ne s'agit pas d'une énumération générale de toutes les empreintes recueillies dans les divers lits qui accompagnent ou surmontent directement les lignites ; trop de fragments d'une signification douteuse devraient être interrogés ! A trois reprises (3), je suis revenu sur les plantes du bassin de Fuveau pour les déterminer approximativement ; quelques-unes seulement ont été

(1) Le gisement, selon M. Marion, représente un accident saumâtre dans les grès d'Uchaux, l'ancien « Mornasien » de Coquand ou couches à *Trigonia scabra*. — Quant aux lits avec empreintes végétales de Bagnols, d'après une coupe prise sur les lieux, et très détaillée, ils se trouvent subordonnés stratigraphiquement à des couches à *Hippurites organisans* et à *Inoceramus labiatus*.

(2) *Traité de géologie*, 2e édit., p. 1103.

(3) Voy. *Etudes sur la végétation tertiaire*, I, p. 39 et suiv. — *Ann. Sc. nat.* 4e série, t. XVII, p. 192; *Ibid.*, II, p. 35 ; — *Ann. Sc. nat.*, 5e série, t. III, p. 39. Le tableau synoptique, joint au second de ces deux mémoires range les lignites de Fuveau à la hauteur du Danien (p. 58) ; mais au moment où ce tableau a été dressé (1865), non-seulement le Garumnien n'avait pas été encore signalé en Provence, mais c'est à peine si les relations de l'étage des lignites avec la Craie venaient d'être établies par M. Matheron, qui, lors de ses *Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence* (1862), plaçait encore, avec doute, il est vrai, les lignites de Fuveau entre le Pisolithique et le Calcaire de Rilly, tellement il fallut à ce savant de persévérance et d'efforts pour saisir et mettre en lumière une vérité qui ne fut d'abord soupçonnée que par lui. — Voir enfin: *Etude sur la végétation tertiaire.— Révision de la flore d'Aix*, Suppl. *1; Ann. Sc. nat.*, 5e série, t. XV, p. 331. C'est dans les généralités de ce dernier mémoire que la situation géognostique des lignites de Fuveau se trouve précisée d'une façon définitive, comme s'intercalant entre le Santonien et le Garumnien, par conséquent vers l'horizon du Campanien, avec d'autant plus de raison qu'il ne saurait s'agir d'une coïncidence absolument rigoureuse à fixer, les types de Provence et le terrain étranger à cette région faisant partie de bassins entièrement distincts. D'ailleurs, dans la formation de Fuveau, les couches à combustibles qui comprennent également les plantes, occupent la partie inférieure dont l'étendue verticale au-dessus de ces couches et jusqu'au Garumnien proprement dit, est encore très considérable.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

figurées. En laissant de côté les plus douteuses ou celles qui présentent peu d'intérêt, on reconnaît qu'elles se divisent très naturellement en deux catégories : les aquatiques et les terrestres ou littorales ; les premières, compagnes du *Nelumbium* au sein des anciennes eaux ou sur leur bord immédiat ; les autres, provenant des plages limitrophes, entraînées à l'état de fragments par le courant fluviatile.

Il faut placer en tête, dans la première catégorie, les *Rhizocaulon macrophyllum* Sap. et *R. subtilinervium* Sap. que nous figurons ici (Pl. II. fig. 2 et 3), et dont les feuilles, à l'état de lambeaux reparaissent sur la plupart des plaques. En fait de Filicinées, c'est un *Osmunda, O.Gerini* Sap., qui touche à une forme de Sénégambie, et dont j'ai reproduit récemment une sommité de fronde (1), recueillie à Valdonne, par M. de Gérin à qui elle est dédiée. — C'est encore un *Pistia, Pistia Mazeli,* Sap. et Mar., dont il a été donné une figure réduite dans l'*Evolution des Phanérogames* (2), et que je reproduis fidèlement (Pl. I, fig. 2-3), pour faire ressortir de nouveau l'extrême parenté de cette forme avec celle qui de nos jours peuple les eaux tranquilles du Nil et d'autres fleuves des régions chaudes. Voici de plus deux autres fragments de feuilles de Monocotylées, sans doute amies des eaux stagnantes, que je figure en les rapportant, non sans quelque doute aux Typhacées ; c'est le *Typhacites rugosus* Sap. (Pl. II, fig. 4), et le *T. lævis* Sap. (Pl. II, fig. 5), dont je représente la nervation grossie à côté de chaque lambeau.

De quelque façon que l'on veuille expliquer la formation de ces lignites de Fuveau, qui sont presque des houilles par leurs propriétés comburantes (3), il semble difficile de ne pas admettre l'intervention des plantes palustres, principalement des Rhizocaulées, dont les vestiges abondent dans la plupart des plaques schisteuses ou charbonneuses au contact du combustible. La supposition qu'il y a eu accumulation par le courant fluviatile, sur une vaste échelle, de puissants amas de ces plantes entraînées par le remous et s'ajoutant à celles qui croissaient sur place dans des lagunes tranquilles, à l'abri des apports limoneux, rend assez bien compte du phénomène, dont celui auquel seraient dûs les lignites tertiaires de Manosque, n'aurait été qu'une répétition.

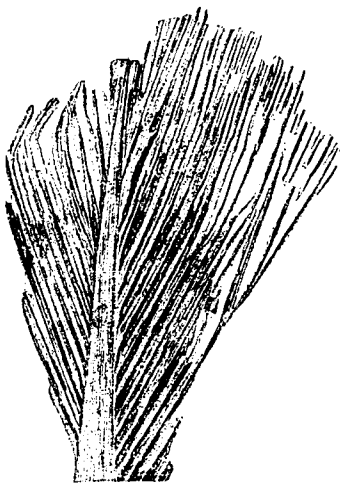


Fig. 1.—*Flabellaria longirachis* Ung. Sommité d'une fronde recueillie à Fuveau. — 1/4 gr. nat.

Une égale abondance de Nymphéinées et de Typhacées, même de Rhizocaulées, se manifeste effectivement de part et d'autre, dans les lits situés au contact ou dans le voisinage immédiat des amas charbonneux.

La catégorie des plantes terrestres, provenant du périmètre des anciens rivages du bassin de Fuveau, en dépit du nombre clairsemé des empreintes et de la détermination incertaine de plusieurs d'entre elles, acquiert cependant une véritable importance par suite des indices qu'on peut en tirer. La plus remarquable sans contredit de ces plantes est le *Flabellaria longirachis* Ung., forme des plus curieuses, assimilable au *Phœnicophorium Sechellarum* Wendl. des Séchelles, et caractéristique de la Craie de Gosau.

(1) Voyez *Revue générale de botanique*, dirigée par M. Gaston Bonnier, II, Pl. II, fig. 1.
(2) *L'évolution du règne végétal.* — *Phanérogames*, par G. de Saporta et A. F. Marion, II, p. 37, fig. 114.
(3) *Traité de géologie*, par M. de Lapparent, 2e éd., p. 1104 et 1105.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La principale des deux empreintes de Fuveau est tellement pareille à celle figurée par Unger (1), provenant de Muthmannsdorf, en Autriche, que l'assimilation ne saurait être douteuse.

Deux Conifères observés rarement, n'ont pas une moindre portée. La première (Pl. II, fig. 6), consiste dans un rameau nu, dépourvu de subdivisions latérales, mais articulé de distance en distance, et dans lequel il me paraît naturel de reconnaître un *Frenelopsis,* genre répandu et caractéristique de la Craie infra-cénomanienne mais qui remonte au-delà, dans le Cénomanien de Portugal et se montre dans le Turonien de Bagnols. L'empreinte de Fuveau que je figure ici pour la première fois (Pl. II, fig. 6), se rapproche sensiblement des *Frenelopsis occidentalis* Hr., et *Hohenneggeri* Schk., le premier de la Craie du Portugal, le second de l'Urgonien des Carpathes, dont elle reproduit l'aspect et les principaux caractères ; je ne la sépare pas de ce dernier, un fragment si incomplet ne se prêtant qu'à une attribution générique.

Je figure sur la même planche (Pl. II, fig. 7), une semence d'Abiétinée, recueillie dans les lits à fragments de *Rhizocaulon.* Cette semence, dont la nucule, étroitement ellipsoïde,est très petite, est surmontée d'une aile membraneuse, malheureusement tronquée par suite d'une cassure et ressemble à celles des *Pinus* propres ou encore des *Abies vera* ; elle a pu appartenir soit à un pin, soit à un des *Abietites*, genre encore mal défini, dont les traces abondent partout dans la Craie, soit inférieure, soit moyenne.

Enfin, la dernière des formes terrestres que j'ai à signaler, n'a pas une signification moins explicite que les précédentes ; c'est un ramule « araucariforme », à feuilles fermes et cependant étroites, tétragones, recourbées en faux et décurrentes à la base, que je figure de grandeur naturelle (Pl. II, fig. 8) et sous deux grossissements (fig. 8^{a} et 8^{b}), pour mieux permettre d'en saisir les caractères. Ce ramule, dont l'empreinte est fort nette, et dont la découverte, à Belcodène, près Fuveau (2), est due à M. Paul Vitalis, a toutes les apparences du *Geinitzia cretacea* Endl., dont il est impossible de le séparer. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à comparer l'empreinte figurée Pl. II, fig. 8, avec celle du « Pläner » de Weissemberg, reproduit par Velenovsky dans son mémoire sur les Gymnospermes de la Craie de Bohême (3). La courbure des feuilles, leur conformation et celle de leur coussinet, tout est pareil des deux parts, et du reste cette espèce se trouve représentée dans le Turonien de Bagnols. Je sais bien que, d'après Heer, la plante nommée *Geinitzia cretacea* par Endlicher (4) ne serait autre que le *Sequoia Reichenbachi* (*Araucarites Reichenbachi* Gein.), et celui-ci devrait être considéré comme un véritable *Sequoia* (5). Le même auteur, dans son mémoire sur la flore de Quetlinburg (6), décrit sous le nom de *Geinitzia formosa* un type dont il figure les fruits et qu'il distingue de celui du *Sequoia*, mais dont les rameaux, au point de vue morphologique, se

(1) *Iconogr. pl. foss.*, tab. VIII. — La découverte des deux empreintes de Fuveau, due à M. Vitalis, remonte au 10 avril 1874. L'une se rapporte à la partie moyenne, l'autre à l'extrémité supérieure d'une fronde. Toutes deux furent rencontrées à huit mètres au-dessous de la *mine de quatre pans*, dans un banc de pierre à ciment, en brisant des pierres destinées à la cuisson, associées à des *Unio* (*Unio gallo-provincialis* Math., *Unio Saportæ* Math., *U. affuvelensis* Math. etc.).

(2) Sur un point nommé Albinote, dans un calcaire à chaux grasse.

(3) *Die Gymnosp. d. Böhm. Kreideform.*, p. 15, tab. VIII, fig. 3 et 11.

(4) *Syn. Conif.*, p. 281.

(5) Voy. Heer, *Fl. v. Moletein*, p. 7-10, tab. I, fig. 1-9.

(6) *Kreidefl. v. Quetlinburg,* p. 6, tab. I, fig. 9 et 11.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

rapprochent beaucoup également de celui que je signale à Fuveau. Mais qu'il y ait eu réellement confusion entre deux types ou formes, analogues par l'apparence extérieure, distincts cependant, ou que le *Geinitzia*, doive être réuni au *Sequoia Reichenbachi* de Heer, pour ne former qu'une seule espèce, il n'en est pas moins vrai que l'un et l'autre appartiennent exclusivement à la Craie moyenne, qu'ils servent également à la caractériser, à partir du Cénomanien et, en remontant, jusqu'au delà du Turonien. Ainsi la présence, dans les lits de Fuveau, d'une Conifère assimilable au *Geinitzia cretacea* ou, si l'on préfère, au *Sequoia Reichenbachi*, de Heer, suffit, à elle seule, pour justifier le niveau assigné par moi à ce gisement sur l'horizon du Campanien.

NELUMBIUM PROVINCIALE

DESCRIPTION

Le gisement du *Nelumbium provinciale* Sap. est disposé ainsi qu'il suit, d'après une coupe de la « grande mine », dans la concession de Trets, coupe détaillée que je dois à M. l'ingénieur Darodes : à partir du toit calcaire de la « grande mine » et en descendant, on rencontre d'abord deux couches de charbon, séparées par un lit très mince d'argile charbonneuse. Au-dessous vient encore un lit d'argile charbonneuse de 0 m. 10 à 0 m. 15 d'épaisseur, puis une couche de charbon appelée « minette » ; celle-ci repose sur un banc d'argile de 0 m. 25 d'épaisseur, sous lequel on rencontre un lit de charbon argileux de 0 m. 15 d'épaisseur, qui surmonte immédiatement la couche d'argile plus ou moins charbonneuse, d'une épaisseur variable de 0 m. 10 à 0 m. 40, dans laquelle se rencontrent en abondance les feuilles de *Nelumbium* associées à des traces de Rhizocaulon, à des ossements de Tortues, à des dents de Crocodile (*Crocodilus affuvelensis* Math.), à des œufs de *Corydalites*. Cette argile, selon M. Darodes, est d'autant plus riche en débris fossiles qu'elle est plus épaisse. En dessous se place un mince lit (0m. 10) de charbon, qui repose sur le calcaire servant de mur à la couche.

L'abondance des feuilles de *Nelumbium* et la présence des œufs de *Corydalites* avec leur ordonnance caractéristique, associés aux premières dans une seule et même couche, annoncent bien un dépôt opéré sur place, sous l'influence d'un calme parfait. — Les œufs de *Corydalites*, agglomérés en grand nombre et distribués en un double corps ou paquet, convexe et allongé, attenant l'un à l'autre, avec un sillon médian commissural et présentant une mosaïque superficielle dont les compartiments répondent à la terminaison supérieure des petits organes accolés, sont tellement conformes à ceux que M. Samuel Scudder a figurés comme provenant du groupe de Laramie, dans la Craie supérieure du Colorado, qu'on se demande au premier abord s'il ne s'agirait pas d'une seule et même espèce de *Corydalites*. Cependant les agglomérations de la couche de Trets sont plus grosses d'un tiers que celles du groupe de Laramie (1), dénommées par Scudder *Corydalites fecundum*; on peut appliquer aux agglomérations des lignites de Fuveau la désignation bien justifiée de *Corydalites Daro-*

(1) V. *Systems Ubers, d. foss. myriapod. Arachn. und Inseckt.* — V. Samuel Scudder, Extr. du *Handb. d Palæont.* — V. Zittel, I, *Abth.; Palæozool.*, Band. II, p. 776, fig. 981.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

desi. L'unique espèce vivante de *Corydalis* habite actuellement la Pensylvanie et la Géorgie.

Les empreintes de feuilles ou fragments de feuilles de *Nelumbium*, provenant du même gisement que les œufs de *Corydalites* sont très nombreuses. J'en possède huit que je dois à l'obligeance de M. Darodes et que celui-ci a choisies pour moi parmi les mieux caractérisées. D'un noir luisant, elles ressortent à peine par une coloration plus foncée sur le fond un peu grisâtre des plaques charbonneuses. Trois d'entre elles se rapportent à des feuilles dont le limbe étalé à plat laisse voir les nervures, parties du centre, rayonner dans toutes les directions, tandis que les cinq autres représentent des feuilles repliées sur elles-mêmes et s'élevant au-dessus du pétiole qui les supporte. Dans ce dernier cas qui paraît être le plus fréquent, les deux moitiés du limbe, repliées et appliquées l'une sur l'autre par la face supérieure, ont laissé d'elles, contre la plaque charbonneuse, l'empreinte de l'une de ces moitiés, vue par dehors, c'est-à-dire par la face qui originairement était tournée vers la nappe aquatique. Le repli en cornet précède constamment, dans les *Nelumbium* actuels, la défoliation ou chute des feuilles dont le rôle est terminé et qui flétrissent ensuite en tombant au fond de l'eau. On reconnaît du reste aisément que le tissu ou lame foliaire encore conservé a été réduit par la fossilisation à l'état de pellicule charbonneuse, susceptible d'être détachée, mais ayant perdu son organisation par suite de sa conversion en houille. — Les nervures, assez peu distinctes au premier abord, sont reconnaissables même dans les petits détails du réseau veineux, à l'aide d'une loupe, ce qui permet de les reproduire fidèlement, ainsi que le montrent nos figures (Pl. II, fig. 1 et Pl. III, fig. 1).

Après un examen attentif de toutes ces empreintes, il m'a paru qu'elles avaient dû faire partie d'une seule et même espèce dont je vais m'efforcer de définir les caractères. Une d'elles, qui représente une feuille ouverte et étalée, sur laquelle se trouve posée une valve d'*Unio (U. gallo-provincialis* Math.), a déjà été figurée, fortement réduite (1/4 gr. nat.), dans le tome II de l'*Évolution des Phanérogames* (1) ; le diamètre transversal de cette feuille, facile à reconstituer, mesurait au moins 30 à 35 centimètres ; mais une autre feuille repliée en cornet, la plus grande et la plus complète de celles que nous figurons (Pl. I, fig. 1), en la diminuant d'un tiers, mesure certainement un demi-diamètre de 27 centimètres, ce qui entraîne une largeur totale d'au moins 50 centimètres, en admettant même la présence de sinuosités plus ou moins prononcées le long de la marge. — D'autres feuilles (Pl. II, fig. 1, et Pl. III, fig. 1) annoncent, il est vrai, des dimensions plus modestes en rapport (Pl. III, fig. 2) avec des nervures ou côtes rayonnantes plus minces ; mais ces mêmes variations, ou du moins des variations très analogues, existent actuellement chez les feuilles de *Nelumbium*, comparées entre elles. L'épaisseur du pétiole varie dans la même mesure que l'étendue du limbe ; et tandis que celui de la plus grande feuille mesurait dans le haut un diamètre de près de 2 centimètres, ce même diamètre, dans la feuille plus modeste que reproduit la figure 1, Pl. II, n'est plus que de 6 millimètres environ. Sur une empreinte non figurée, où le pétiole se montre seul, couronné par un lambeau de limbe réduit à l'origine des nervures, la largeur diamétrale se trouve atteindre 14 millimètres, et ce doit être là une moyenne, la plus ordinaire, des pétioles de l'espèce fossile.

La figure 2, Pl. III, montre la partie centrale d'une feuille vue par sa face supérieure, cir-

(1) Saporta et Marion, *L'Evolution du règne végétal. — Phanérogames*, II, 125, fig. 128.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

constance en rapport avec la faible étendue du point correspondant à l'insertion du pétiole, ainsi qu'avec la ténuité des nervures principales, toujours plus minces sur cette face que sur la face opposée. Il est facile de compter sur cette empreinte 19 nervures rayonnantes toutes à peu près égales entre elles, au lieu de 22 que comptent généralement les feuilles du *Nelumbium speciosum*. Le *N. luteum* Wild., d'Amérique, bien que ses feuilles soient plus petites, en compte presque toujours aussi 22. En consultant les feuilles de notre *Nelumbium provinciale* repliées en cornet (Pl. I, fig. 1 ; Pl.II, fig. 1, et Pl.III, fig. 1), dont par cela même les nervures rayonnantes présentent plus de saillie, et dans lesquelles l'insertion du pétiole donne lieu à une cicatrice plus large, surtout la figure 3, Pl. III, qui représente une partie centrale vue par dessous, on reconnaît toujours la présence d'un nombre à peu près pareil de nervures rayonnantes, c'est-à-dire n'excédant pas une vingtaine ou restant même au-dessous de ce nombre, en ce qui concerne la plus ample de ces sortes d'empreintes (Pl. I, fig. 1). Si l'on voulait pourtant établir une distinction entre toutes ces formes, elle pourrait résulter de l'épaisseur relative des nervures rayonnantes, plus prononcée chez les unes que dans les autres ; mais ce serait plutôt le cas de simples variétés : var. *crassinervis* pour les premières, *tenuinervis* pour les secondes, sans aller jusqu'à une séparation spécifique, que rien, selon moi, ne motiverait.

La ramification des nervures principales et la disposition du réseau veineux qui les relie doivent attirer notre attention. Nous avons pu en reproduire jusqu'aux moindres détails. On voit que les nervures rayonnant du centre, au lieu de se subdiviser, bien avant le bord, par une double dichotomie, dont les dernières branches se replient en arceau le long de la marge, ainsi que cela a lieu chez les *Nelumbium* actuels, émettent d'abord des rameaux latéraux qui contractent entre eux des anastomoses et se prolongent en s'affaiblissant pour se résoudre enfin en un réseau d'aréoles hexagonales qui bordent la marge. Cette disposition est visible sur la principale des empreintes figurées (Pl. I, fig. 1), dont le limbe s'étend jusqu'à la marge, et il en est également ainsi de l'empreinte reproduite antérieurement (fig. 128 de l'*Évolution des Phanérogames*), tandis que les autres empreintes (Pl. II, fig. 1 et Pl. III, fig. 1), se trouvent mutilées dans cette partie. Il y a là assurément quelque chose de plus qu'une simple nuance spécifique et l'on est, selon moi, autorisé à se demander si au lieu d'un *Nelumbium* propre, nous n'aurions pas sous les yeux quelque type ancestral de ceux-ci, offrant vis-à-vis d'eux des divergences impossibles à préciser en l'absence des appareils de la reproduction, mais sans doute assez prononcées pour motiver une distinction, tout au moins l'établissement d'un sous-genre, s'il nous était donné de les saisir.

Le réseau veineux du *Nelumbium provinciale*, situé entre les nervures rayonnantes et servant à les relier, ressemble beaucoup à celui des *Nelumbium*, avec une obliquité un peu plus prononcée des nervules repliées, contractant entre elles des anastomoses ; mais on reconnaît sans peine une visible conformité de part et d'autre, dans le mode de subdivision et la disposition même des aréoles de deuxième et de troisième ordre. Il m'a été possible de reproduire ces derniers détails avec beaucoup de précision dans les figures 1, Pl. II et 1, Pl. III, au moyen d'une étude attentive des échantillons originaux.

Il existe de plus, dans les feuilles des *Nelumbium* actuels, un détail morphologique que nous aurions voulu rechercher dans les empreintes de la mine de Trets. Ce détail consiste d'une part, dans une légère inflexion ou sinuosité de la marge, correspondant à la base normale de la feuille et vers laquelle des nervures rayonnantes, moins développées que leurs voisines, vien-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

nent se réunir en donnant lieu à des anastomoses variées; et, d'autre part, en une pointe ou apex plus ou moins marqué, auquel aboutit une nervure droite et simple, c'est-à-dire indivise, un peu plus prononcée que ses deux voisines, entre lesquelles elle se trouve symétriquement encadrée. On comprend que cet « apex » marque le sommet antérieur de la feuille, et que la nervure non subdivisée qui s'y rend représente une nervure médiane amoindrie; tandis que l'inflexion sinueuse de la partie opposée est le vestige de l'échancrure primitive et des auricules dont l'ancienne feuille devait être originairement pourvue, avant de devenir peltée. Il semble donc que le prototype de nos *Nelumbium* ait possédé des feuilles cordiformes, pourvues antérieurement d'une médiane penninerve, conformément à celles des *Nymphœa*. Mais, pour savoir ce qu'il en était à cet égard chez notre *Nelumbium* fossile, il aurait fallu rencontrer des feuilles intégralement conservées sur toute leur périphérie, c'est-à-dire ayant gardé leur marge complète, ce qui n'existe pas; et, dans les parties conservées, je n'ai rien vu qui reproduisît les traits caractéristiques dont il vient d'être question chez les *Nelumbium* vivants.

A ce point de vue, du degré d'assimilation plus ou moins avancé auquel il convient de s'arrêter en considérant le *Nelumbium* présumé des lignites de Fuveau, il reste à interroger un dernier et précieux indice dont j'ai dû la connaissance et la communication à Mlle Rostan, après l'avoir rencontré dans la collection de cette jeune savante, qui l'avait reçu de Trets et des mêmes lits charbonneux que les feuilles de *Nelumbium*.

Ce sont des corpuscules ovoïdes (Pl. III, fig. 4-6), engagés non dans l'argile, mais dans le charbon même, convertis en houille, susceptibles cependant d'être détachés de la gangue qui les enveloppe. Au premier aspect, ces corpuscules rappellent à l'esprit par leur contour arrondi, non pas les achaines du *Nelumbium speciosum* W., mais plutôt ceux du *N. luteum* W. Examinés de près, ils diffèrent sensiblement même de ces derniers par leur structure apparente. Il convient d'observer qu'il existe une très grande distance de structure entre les graines des Nymphéacées, qui sortent d'une cavité ovarienne pluriloculaire, et représentent autant d'ovules, d'abord retenus dans cette cavité ou péricarpe, et les graines des *Nelumbium* qui sont des achaines et proviennent d'autant de carpelles distincts presque constamment uniovulés (1). Les achaines des *Nelumbium*, nichés un à un dans des alvéoles, au fond desquels ils sont fixés par l'extrême base jusqu'à la maturité, se détachent ensuite et peuvent être aisément disséminés et entraînés au fond des eaux. La dureté de leur testa ou enveloppe crustacée a dû faciliter leur conservation, au sein des substances à l'état de résidus en voie de décomposition charbonneuse, qui ont formé le lignite. Les achaines du *Nelumbium luteum*, à la surface desquels on distingue vaguement la trace des nervures rayonnantes de la feuille repliée et métamorphosée en carpelle, présentent à leur base une légère cicatrice de leur point d'attache, et, au sommet, un court prolongement stigmatique, exsert et capité. Les corpuscules fossiles sont autrement conformés; ils montrent (Pl. III, fig. 6 et 5 *b*), une cicatrice basilaire plus large, délimitée par un rebord circulaire et, vers le haut une dépression « infra-apicale » (Pl. III, fig. 5 et 5 *a*), du fond de laquelle semble s'élever un petit bouton stigmatique. — Rien dans tout cela ne contrarie l'attribution de ces corpuscules à un type de plantes confinant aux *Nelumbium* de très près, dont les carpelles auraient adhéré au réceptacle par une base d'insertion moins étroite et autrement configurée, tandis que la

(1) Exceptionnellement, il existe deux ovules, dont l'un avorte nécessairement.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sommité stigmatique qui chez nos *Nelumbium* actuels, commence par être latérale, puis finalement terminale, a fort bien pu conserver la première de ces situations jusqu'à l'entier développement du carpelle, dans le type primitif que je signale.

Malgré tout, des doutes persistent sur la légitimité de l'attribution des organes que je viens de signaler à des achaines de Nélumbées. La découverte seule de l'appareil fructificateur serait de nature à les dissiper; mais, qui pourrait affirmer que, dans un âge aussi reculé, le réceptacle des Nélumbos eut déjà acquis la forme obconique et les alvéoles disposés en nombre variable, destinés à renfermer les carpelles, qu'il présente maintenant! Les carpelles ont très bien pu être primitivement libres et simplement groupés sur un support commun, comme dans les Renoncules. Il est à remarquer que M. Baillon (1) affirme l'existence d'un pareil état de choses comme caractérisant à l'origine, et transitoirement, le gynécée des *Nelumbium*, plus tard accru et développé de façon à déborder dans l'intervalle des carpelles, en formant autour de chacun d'eux une cavité en forme de puits, qui constitue enfin l'alvéole.

Après avoir décrit la plus ancienne des Nélumbées connues, il me reste à passer en revue les autres formes du même groupe, réduit à deux espèces dans l'ordre actuel, qui auraient été observées à l'état fossile. La première que l'on rencontre, en remontant la série des étages, a été signalée par Heer dans l'île de Wight et appartient aux couches de Hempstead (2), vers l'horizon de l'Oligocène : ce sont des fragments de rhizomes allongés en forme de stolons, dont les nœuds disposés de distance en distance, sont pourvus de radicelles fibrilleuses fasciculées. La ressemblance de ces organes avec les parties correspondantes des *Nelumbium* est effectivement trop intime pour ne pas venir en confirmation de la manière de voir de Heer, avec d'autant plus de raison que des fragments de feuilles, recueillis dans les mêmes lits, ajoutent à la probabilité de l'attribution. Heer applique à son espèce la dénomination de *Nelumbium Buchii*, donnée par M. d'Ettingshausen à des feuilles de Nympheinées de Monte-Promina (3) en Dalmatie ; mais il est plus que douteux que les feuilles attribuées à cette espèce par le savant autrichien, pas plus que celles nommées par lui *Nelumbium nymphæoides* (4), aient été de vrais *Nelumbium*, plutôt que des *Nymphæa* à feuilles peltées et subauriculées. La présence, dans ces feuilles, d'une nervure médiane pinnée et très nettement développée, constitue un caractère absolument inconnu chez les *Nelumbium* et que rien n'autorise à admettre comme ayant autrefois existé dans ces plantes. Il en est de même, du reste, des feuilles de la Mollasse suisse, recueillies dans les marnes du Paudèze (5), et à propos de l'attribution générique desquelles Heer exprime d'ailleurs des réserves. Il est cependant possible que les lambeaux peltoïdes (6), avec cicatrice centrale de l'insertion du pétiole, aient appartenu à un véritable *Nelumbium*.

(1) V. Baillon, *Hist des Plantes*, III, p. 37 et suiv.
(2) Heer, *Hempstead Plants* (Proced. of the Geol. soc., vol. XVIII, Pl. XV, p. 374, 1862).
(3) Ettingsh., *Eoc. Fl. v. Monte-Promina*, p. 20, tab. X, fig. 2-3 ; XI, fig. 1 et XII.
(4) *Ibid.*, p. 21, tab. X, fig. 1, et XI, fig. 2.
(5) *Fl. tert. Helv.*, III, p. 31, tab. CVII, fig. 2-3.
(6) *Ibid.*, tab. CVII, fig. 2 et 4-5.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

On voit, après ces retranchements, qu'à l'exception de l'espèce de Hempstead, il ne resterait, pour ainsi dire, aucune forme sûrement déterminée, attestant l'existence des *Nelumbium* dans l'Europe tertiaire, si probable qu'elle pût être, si je n'avais mis dernièrement la main sur des empreintes recueillies à Céreste, non loin de Manosque, sur l'horizon de l'Aquitanien. Ces empreintes se rapportent visiblement à un *Nelumbium*, très peu éloigné du *N. speciosum* Wild., et elles auraient mérité de prendre place dans ce mémoire, si la place n'avait pas manqué à la reproduction de la principale, qui représente une feuille, non pas complète, mais laissant voir, avec la marge intacte, toute une moitié du limbe intégralement conservé. On peut avancer du moins qu'à ce moment, et sans doute depuis de longs siècles déjà, le type du *Nelumbium* avait fixé les traits qui le caractérisent, de telle sorte que toutes les parties de la structure et la morphologie extérieure de ses divers organes n'auront plus changé ; d'autant plus qu'il s'agit d'une plante adaptée à des conditions de milieu sensiblement uniformes, de nature par cela même à provoquer partout l'apparition, puis le développement et ensuite la permanence des mêmes formes organiques, destinées, une fois établies, à ne plus varier que dans de très faibles limites.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

MÉMOIRE N° 5

Pl. I.

Nelumbium provinciale SAP.

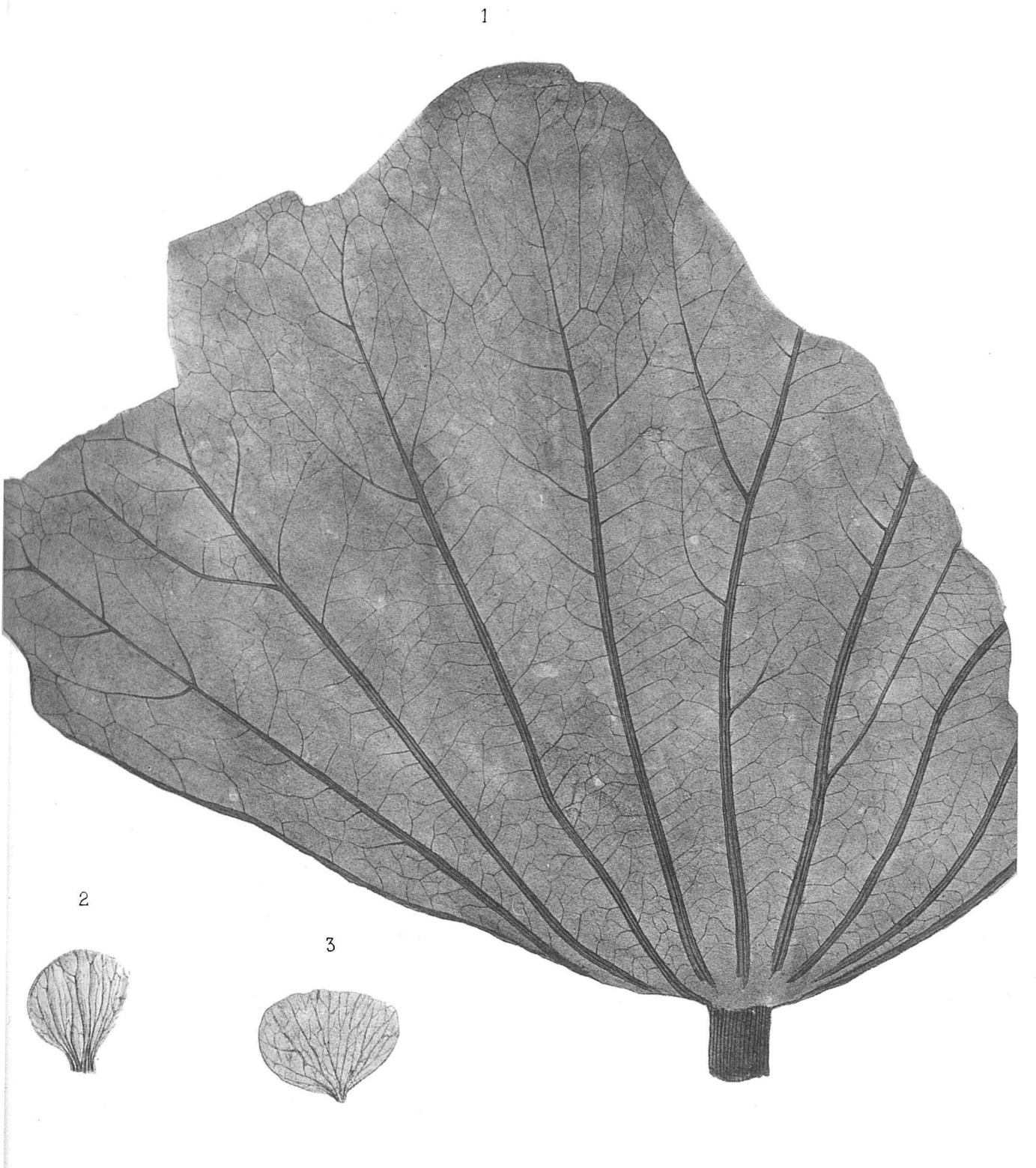
Fig. 1. — Feuille repliée sur elle-même, montrant l'origine du pétiole à la base et dans le haut les vestiges de la marge en deux endroits. Deux tiers grand. nat.

Pistia Mazeli SAP. ET MAR.

Fig. 2-3. — Deux feuilles, grand. nat.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Mémoire de Mr. de Saporta
Mém. N° 5. Pl. I.



Héliotypie L. Reuillé, 73, r. Claude-Bernard, Paris.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

MÉMOIRE N° 5.

Pl. II.

Nelumbium provinciale SAP.

Fig. 1. — Feuille repliée sur elle-même au sommet du pétiole, mutilée dans le haut et montrant les détails du réseau veineux, grand. nat.

Rhizocaulon macrophyllum SAP.

Fig. 2. — Lambeau de feuille lacéré, grand. nat.
2a — Détails de la nervation, grossis.

Rhizocaulon subtilinervium SAP.

Fig. 3. — Fragment de feuille, grand. nat.
3a — Détails de la nervation, grossis.

Typhacites rugosus SAP.

Fig. 4. — Fragment de feuille, grand. nat.
4a — Détails de la nervation du même, grossis.

Typhacites lævis SAP.

Fig. 5. — Fragment de feuille, grand. nat.
5a — Détails de la nervation du même, grossis.

Frenelopsis Hoheneggeri SCHK.

Fig. 6. — Rameau, grand. nat.

Pinus oxyptera SAP.

Fig. 7. — Semence ailée, mutilée dans le haut par suite d'une cassure, grand. nat.
7a — Même organe grossi.

Geinitzia cretacea UNG.

Fig. 8. — Ramule, grand. nat.
8a et 8b — Portions du même, grossies, pour montrer la forme et l'agencement des feuilles.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Mémoire de Mr. de Saporta
Mém. N° 5. Pl. II.

Héliotypie L. Rouillé, 73, r. Claude-Bernard, Paris.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

MÉMOIRE N° 5.

Pl. III.

Nelumbium provinciale SAP.

Fig. 1. — Portion d'une feuille repliée naturellement sur elle-même et mutilée sur le côté, ainsi que dans le haut, montrant les détails du réseau veineux, grand. nat.

Fig. 2. — Partie centrale d'une feuille, vue par dessus, grand. nat.

Fig. 3. — Partie centrale d'une autre feuille, vue par dessous et montrant le point d'attache du pétiole, grand. nat.

Fig. 4. — Achaine présumé, encore enchassé par une gangue charbonneuse, grand. nat.

Fig. 5. — Autre achaine présumé, montrant au-dessous du sommet un point ombiliqué, correspondant à la terminaison stigmatique, grand. nat.

5a — Même organe grossi.

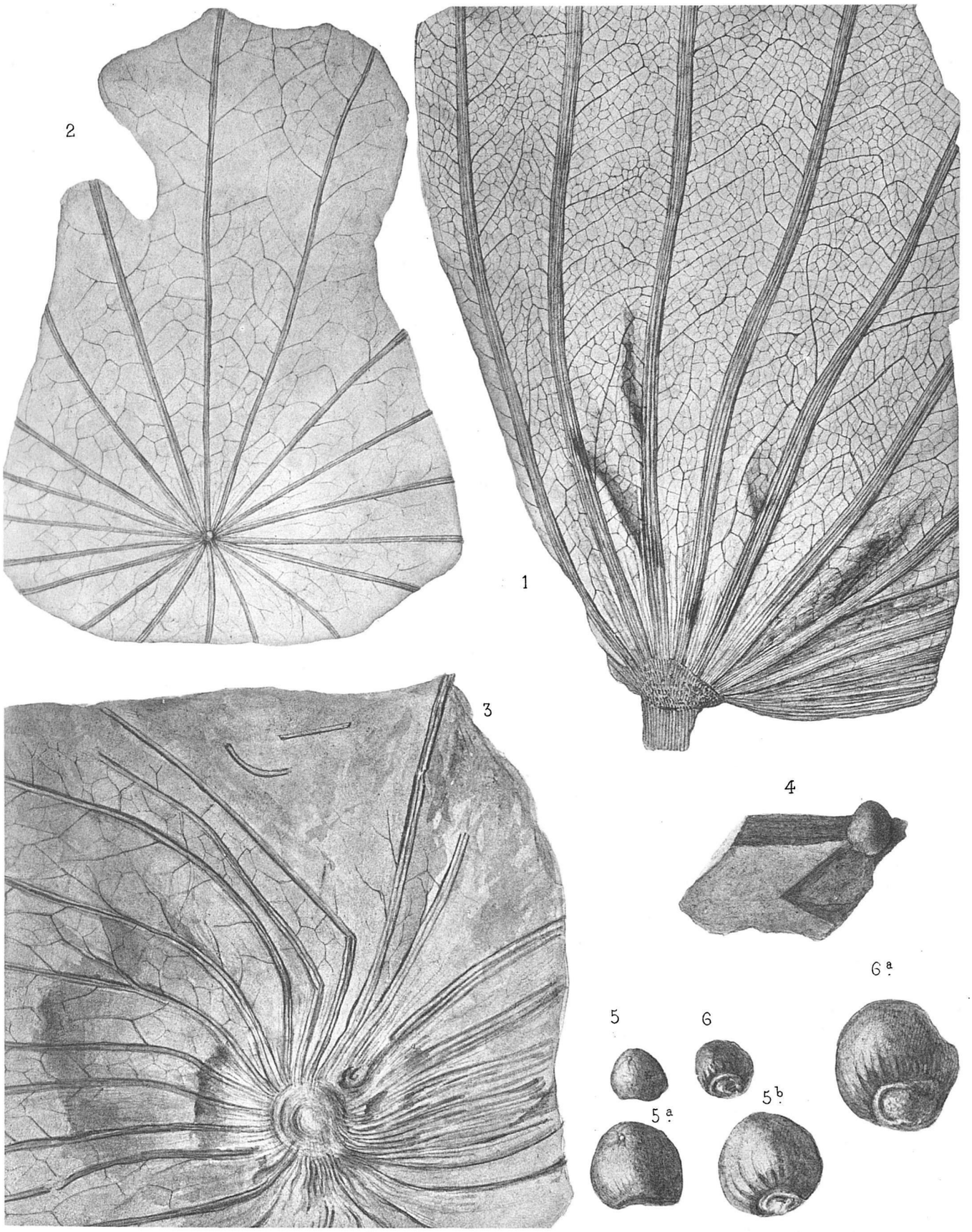
5b — Le même, vu par la place opposée et sous le même grossissement, pour montrer la cicatrice de l'insertion basilaire.

Fig. 6. — Autre achaîne présumé, entièrement détaché, montrant la cicatrice d'insertion basilaire, grand. nat.

6a — Même organe assez fortement grossi.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Mémoire de Mr. de Saporta
Mém. N° 5. Pl. III.



Héliotypie L. Rouillé, 73, r. Claude-Bernard, Paris.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC