

Université des Sciences et Techniques de Lille
U.E.R. Sciences de la Terre - Labor. de Paléobotanique
B.P. 36 - 59650 VILLENEUVE D ASCQ

Université
La
Pa
F - 5965

SUR LA CLASSIFICATION
ET LA DISTRIBUTION
DES
VÉGÉTAUX FOSSILES.

PAR M. ADOLPHE BRONGNIART.

(*Extrait des MÉMOIRES DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, TOME VIII.*)



PARIS.

IMPRIMERIE DE A. BELIN.

1822.

2-3

25-29

SUR LA CLASSIFICATION
ET LA DISTRIBUTION
DES VÉGÉTAUX FOSSILES EN GÉNÉRAL,
*Et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en
particulier.*

INTRODUCTION.

L'ÉTUDE des animaux fossiles sous le double rapport de l'examen de leur organisation et des terrains dans lesquels on les trouve en nous faisant connoître les êtres qui ont habité notre globe à diverses époques plus ou moins éloignées, a fourni aux savans qui se sont occupés spécialement de cet objet des résultats d'un grand intérêt.

La botanique unie à la géologie auroit pu dans beaucoup de cas conduire à des observations également intéressantes et confirmer plusieurs des règles qu'on a remarquées dans la distribution des animaux fossiles, mais on doit l'avouer, cette partie de l'histoire naturelle, quoiqu'elle ait été l'objet de plusieurs travaux importans, laisse encore beaucoup à désirer soit sous le rapport de la connoissance botanique de ces végétaux et de leur position dans le règne végétal, soit sous le

point de vue géologique de leur distribution dans les divers terrains. Ces deux manières d'étudier ces fossiles sont si étroitement liées entre elles, qu'on peut attribuer au défaut de déterminations botaniques l'absence des considérations géologiques qu'on auroit pu déduire de l'examen de ces plantes. En effet, pour que le géologue puisse employer les végétaux fossiles comme caractère accessoire à la détermination des différens terrains, il faut qu'il puisse les désigner facilement par des noms linnéens tels que ceux dont on s'est servi jusqu'à ce jour dans le reste de l'histoire naturelle. Il arrivera déjà par là à des généralités intéressantes en voyant que tels ou tels débris de végétaux ne se trouvent que dans certains terrains et manquent entièrement dans des terrains différens.

Mais si l'étude botanique de ces fossiles parvient à faire connoître les plantes auxquelles ces débris ont dû appartenir, ces résultats deviendront d'un intérêt bien plus grand en nous indiquant la différence de la végétation qui a couvert la surface de la terre aux diverses époques auxquelles ces terrains se sont formés.

Si les végétaux fossiles pouvoient se rapporter à des genres connus ou former des genres évidemment distincts de ceux qui ont été établis parmi les plantes actuellement existantes, la marche à suivre dans l'étude et la classification de ces fossiles seroit parfaitement déterminée, et on se trouveroit dans le cas des zoologistes qui peuvent presque toujours dire avec certitude à quel genre appartient une portion même peu étendue d'un animal fossile.

Parmi les végétaux au contraire ce cas est extrêmement rare, car la fleur et le fruit sont les seules parties qui puissent,

comme on le sait, servir à déterminer les genres, et ces organes ne se présentent presque jamais à l'état fossile, ou sont tellement changés par la compression et la pétrification, qu'il est presque impossible de les reconnoître; tandis que les feuilles, les tiges et les autres organes de la végétation qui s'offrent plus souvent à l'état fossile et qui sont ordinairement mieux conservés, ne suffisent pas en général pour déterminer les genres dont ces fossiles ont fait partie.

Toutes ces circonstances s'opposant dans la plupart des cas à ce que nous puissions rapporter les plantes fossiles à des genres connus, et suivre par conséquent dans leur description l'ordre établi parmi les plantes vivantes, ne permettant pas même souvent de les ranger avec certitude dans les familles naturelles, il falloit, après avoir mis de côté le petit nombre d'espèces qu'on peut placer dans des genres connus, adopter pour les autres une classification artificielle fondée uniquement sur les caractères que nous présentent les fossiles, et qui nous permît de les subdiviser en classes et en genres bien caractérisés, de manière à pouvoir indiquer facilement les espèces et à donner aux géologues le moyen de déterminer exactement les plantes que chaque terrain renferme.

C'est le but que nous nous sommes proposé dans la classification que nous avons adoptée et que nous allons exposer. Mais il nous paroît utile de dire quelques mots auparavant des ouvrages les plus importans publiés sur ce sujet, sans avoir pourtant l'intention de remonter à tous les anciens ouvrages qui ont traité des plantes fossiles, et dont l'examen ne peut intéresser que sous le rapport de l'histoire de la science.

Les ouvrages de Scheuzer et de Knorr, les plus impor-

tans parmi ceux de cette époque à cause de leur étendue et de l'exécution plus parfaite des figures, ne contiennent que peu ou point de descriptions, et les objets y sont présentés sans aucun ordre. Les comparaisons qu'ils établissent avec les plantes connues alors se ressentent aussi de l'imperfection des connoissances botaniques dans ce temps et sont ou évidemment fausses ou au moins très-hasardées. Ces ouvrages, néanmoins, à cause de leurs figures assez exactes et des localités nombreuses qu'ils citent peuvent présenter quelque utilité à consulter.

M. Schlotheim, en 1804, a fait faire de nouveaux progrès à cette partie de la botanique géologique, en décrivant et figurant dans un ouvrage intitulé, *Flora der Vorwelt*, ou Flore de l'ancien monde, un assez grand nombre de plantes fossiles; mais l'absence de toute classification, soit botanique soit géologique, sa méthode de description, sa manière même de figurer les végétaux fossiles, et le but qu'il se proposoit étant en tout différent du nôtre, ce travail loin de nous détourner du plan que nous nous étions tracé, nous a plutôt aidé et encouragé à le suivre.

Le premier ouvrage à ma connoissance dans lequel on trouve une division des plantes fossiles en genres et en espèces, est un mémoire de M. Steinhauer, inséré dans les Transactions de la société philosophique d'Amérique, tom. 1^{er}. Quoiqu'on ne puisse regarder cette classification que comme une ébauche encore imparfaite, on doit cependant reconnoître que M. Steinhauer est le premier qui ait donné des noms d'espèces aux différens fossiles qu'il a décrits et figurés.

Depuis cette époque, en 1820 il a paru deux ouvrages sur

ce même sujet, l'un de M. Schlotheim, l'autre de M. Sternberg. Leur plan se rapproche beaucoup plus de celui que nous avons adopté et auroit pu nous détourner de poursuivre notre travail, mais nous avons espéré rendre encore quelques services à l'histoire naturelle par la manière dont nous avons envisagé notre sujet, et pouvoir donner sur cet objet quelque chose de plus parfait à l'aide des secours dont nous sommes entourés, des collections que nous avons pu consulter, et en profitant des observations renfermées dans ces mêmes ouvrages.

Le nouveau travail de M. Schlotheim, intitulé, *Histoire des Pétrifications* (1), réunissant l'ensemble de tous les corps organisés fossiles, l'auteur n'a pas pu, dans un ouvrage aussi étendu, donner aux végétaux tous les soins qu'exigeoit une partie encore entièrement nouvelle sous le rapport de la classification; aussi plusieurs des divisions qu'il a établies nous ont paru fondées sur des caractères moitié botaniques et moitié géologiques que nous n'avons pas cru devoir admettre, ou sur des analogies avec des plantes vivantes qui dans plusieurs cas nous ont paru trop incertaines pour fonder nos genres sur ces ressemblances seules. L'ouvrage de M. Sternberg est intitulé, *Essai botanique et géognostique sur la Flore de l'ancien monde* (2). Le cahier qui a paru ne contient que l'histoire d'une petite partie des végétaux fossiles, des tiges du terrain

(1) *Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Stadtpunkte*, von E. F. Baron von Schlotheim. Gotha 1820.

(2) *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*, von Grafen Gasp. Sternberg. Leipzig 1820. Je viens d'apprendre que depuis M. Sternberg a publié deux autres cahiers de cet ouvrage, mais je n'ai pas encore pu me les procurer.

houillier ; mais dans cette division, les genres que M. Sternberg a établis nous paroissent fondés la plupart sur des caractères parfaitement tranchés, et les espèces sont figurées et décrites avec soin ; nous espérons pourtant pouvoir ajouter quelques observations nouvelles et un assez grand nombre d'espèces à celles qu'il a décrites, et étendre ce même travail aux autres végétaux fossiles. Depuis la publication de ces ouvrages il a encore paru en Allemagne deux dissertations, l'une de M. Rhode (1), l'autre de M. Nau (2), sur quelques fossiles du terrain houillier ; nous aurons occasion de discuter quelques-unes des opinions qu'elles renferment dans le courant de ce mémoire. Tels sont les seuls ouvrages importans que je connoisse sur les végétaux fossiles, les autres sont ou des mémoires spéciaux sur quelque fossile en particulier ou des résumés d'observations répandus dans divers auteurs, mais toujours présentés sans aucune classification botanique.

Je vais actuellement faire connoître la classification et le plan que je compte suivre dans la description de ces plantes, travail dans lequel j'ai été beaucoup aidé par les conseils de M. Decandolle pour la botanique et de mon père pour la géologie. J'indiquerai en même temps les rapports et les différences qu'il y a entre cette classification et celles de MM. Schlotheim et Sternberg, et les raisons qui m'ont conduit à adopter quelquefois des divisions et des noms de genres autres que ceux qui ont été proposés par ces savans naturalistes.

(1) RHODE, Beytrage zur Pflanzenkunde der Vorwelt, 1^{er}. fasc. fol. Breslau.

(2) NAU, Pflanzenabdrucke und Versteinerungen aus dem Kohlenwerke zu St.-Ingbert, 4^o. Munich.

CHAPITRE I.

Classification des végétaux fossiles.

TABLEAU des Classes et des Genres de plantes fossiles.

I. CLASSE 1^{re}. *Tiges dont l'organisation interne est reconnoissable.*

1. EXOGENITES. Bois formé de couches concentriques régulières.
 2. ENDOGENITES. Bois composé de faisceaux de vaisseaux isolés plus nombreux à la circonférence qu'au centre.
- II. CLASSE 2^e. *Tiges dont l'organisation interne n'est plus distincte, mais qui sont caractérisées par leur forme extérieure.*
3. CULMITES. Tiges articulées lisses, impression unique à chaque articulation. (Pl. I, fig. 1.)
 4. CALAMITES. STERNB. SCHLOTH. Tiges articulées striées régulièrement, impressions arrondies, petites, nombreuses, formant un anneau autour de chaque articulation, ou quelquefois nulles. (Pl. I, fig. 2.)
 5. SYRINGODENDRON. STERNB. Tiges cannelées, non articulées, impressions punctiformes ou linéaires disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 3.)
 6. SIGILLARIA. (*Lepidodendron*, § 11, STERNB.) Tiges cannelées, non articulées, impressions en forme de disques disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 4.)
 7. CLATHRARIA. Tiges ni cannelées, ni articulées, impressions en forme de disques arrondis disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 5.)
 8. SAGENARIA. (*Lepidodendron*, § 1, STERNB.) Tiges sans articulations ni cannelures, couvertes de tubercules rhomboïdaux, coniques, disposés en quinconce, portant à leur sommet une impression en forme de disque. (Pl. I, fig. 6.)
 9. STIGMARIA. (*Variolaria*, STERNB.) Tiges sans articulations ni cannelures, impressions arrondies, espacées, disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 7.)

III. CLASSE 3^e. *Tiges et feuilles réunies, ou feuilles isolés.*

10. LYCOPODITES. (*Lycopodiolithes*, SCHLOTH.) Feuilles linéaires ou setacées sans nervures, ou traversées par une seule nervure insérées tout autour de la tige ou sur deux rangs. (Pl. II, fig. 1.)
11. FILICITES. SCHLOTH. Fronde disposée dans un même plan, symétrique, nervures secondaires simples, dichotomes ou rarement anastomosées. (Pl. II, fig. 2, 3, 4, 5, 6.)
12. SPHENOPHYLLITES. Feuilles verticillées, cunéiformes, tronquées, à nervures rayonnantes, dichotomes. (Pl. II, fig. 8.)

13. ASTEROPHYLLITES. (*Casuarinites*, SCHLOTH.) Feuilles verticillées, à une seule nervure. (Pl. II, fig. 7.)
14. FUCOÏDES. Fronde non symétrique, souvent disposée dans un même plan, à nervures, nulles ou mal limitées. (Pl. III, fig. 3.)
15. PHYLLITES. (*Bibliolithes*, SCHLOTH.) Feuilles à nervures bien limitées, plusieurs fois divisées ou anastomosées. (Pl. III, fig. 4.)
16. POACITES. SCHLOTH. Feuilles linéaires, à nervures parallèles. (Pl. III, fig. 2.)
17. PALMACITES. (*Palmacitum spec.*, SCHLOTH.) Feuilles flabelliformes. (Pl. III, f. 1.)

CLASSE 4^e. *Organes de la fructification.*

ORDRE I. CARPOLITHES. SCHLOTH. Fruits ou semences. Pl. III, fig. 5, 6.)

ORDRE II. ANTHOLITHES. SCHLOTH. Fleurs. (Pl. III, fig. 7.)

Après avoir exposé dans le tableau ci-joint l'ensemble de la classification des plantes fossiles et le caractère des genres que j'ai pu observer jusqu'à ce jour, en exceptant toutefois quelques espèces qui ne rentrent pas exactement dans les genres que j'ai indiqués mais que je ne connois pas assez parfaitement pour oser les en séparer et en faire de nouveaux genres, je vais revenir sur quelques-uns d'entre eux, soit pour donner plus de détail sur leurs caractères et leur structure, soit pour discuter leur analogie avec les végétaux vivans.

LES EXOGENITES sont faciles à reconnoître aux couches concentriques dont ils sont composés et qui prouvent d'une manière évidente qu'ils ont appartenus à des arbres dicotylédons; mais jusqu'à présent les différences spécifiques nous ont paru difficiles à établir, les caractères sur lesquels on pourroit les fonder ayant été en général peu étudiés dans les arbres vivans et l'importance qu'on doit leur attribuer dans la distinction des espèces n'étant pas bien déterminée.

LES ENDOGENITES qui composent le genre suivant sont aisés à distinguer à leurs vaisseaux réunis en faisceaux plus serrés vers la circonférence qu'au centre et ne formant pas de cou-

ches concentriques. La forme, la grandeur, et la disposition de ces faisceaux paroît donner de bons caractères pour distinguer les espèces, mais ces caractères n'ayant pas non plus été étudiés sur les végétaux vivans, et les arbres auxquels ces fossiles paroissent appartenir étant presque tous exotiques, les comparaisons spécifiques sont peut-être encore plus difficiles à établir que dans le genre précédent.

L'organisation de ces tiges étant un des caractères essentiels des végétaux monocotylédons et les monocotylédons arborescens appartenant la plupart à la famille des Palmiers, ces fossiles ont généralement été indiqués comme des bois de Palmiers, quoiqu'ils puissent également avoir fait partie de troncs de *Dracena*, de *Yucca*, de *Pandanus* ou d'autres arbres monocotylédons, car jusqu'à présent je ne sache pas qu'on ait trouvé dans l'organisation des tiges des caractères propres à distinguer les arbres de ces différentes familles. Deux sortes de corps fossiles assez remarquables, mais sur les analogies desquels on n'avoit je crois avancé aucune opinion, nous paroissent pouvoir être rapportés à ce genre : ce sont des fibres distinctes cylindriques, simples et plus ou moins contournées, disposées parallèlement les unes aux autres, observées à Liblar près Cologne, et à Horgen sur le bord du lac de Zurich. Nous les désignerons sous le nom d'*Endogenite bacillaire*.

Celles de Liblar forment des masses assez considérables ; ces sortes de baguettes ondulées sont distinctes les unes des autres, et leur intervalle est rempli par du lignite terreux.

Celles d'Horgen paroissent former un enduit sur des masses de lignite compacte, mais leur examen attentif démontre que cette partie compacte est elle-même composée de ces fibres

dont l'organisation par une cause inconnue a presque entièrement disparu; car ces fibres parfaitement distinctes et faciles à séparer à la surface des morceaux deviennent de plus en plus semblables à la partie compacte du lignite, de sorte qu'on finit par ne plus les apercevoir.

Elles diffèrent de celles de Liblar par leur grosseur un peu moins considérable et surtout parce qu'elles sont beaucoup plus rapprochées les unes des autres; ces fibres dans les échantillons de Liblar et d'Horgen m'ont toujours paru simples.

Ces corps fossiles qui sont évidemment des débris organiques végétaux, nous paroissent avoir beaucoup d'analogie avec les fibres centrales du tronc de plusieurs espèces de Palmiers, qui presque entièrement libres au milieu d'un tissu celluleux ou médullaire très-lâche, sont, comme dans ces fossiles, contournées et ondulées, mais toujours à peu près parallèles entre elles. L'existence de troncs de Palmiers bien caractérisés dans le lignite de Liblar donne encore plus de probabilité à notre opinion, et quoiqu'on n'ait pas encore observé de restes de Palmiers à Horgen, l'analogie des deux fossiles est trop évidente pour qu'on puisse les séparer.

Presque tous les fossiles qui font partie de notre seconde classe ou des tiges à organisation interne inconnue avoient été réunis par M. Steinhauer sous le nom de Phytolithes et par M. Schlotheim sous celui de Palmacites.

M. Schlotheim avoit en outre placé dans le genre Palmacites, sous le nom de *P. flabellatus*, une véritable feuille de Palmier; c'est à ces fossiles seuls que le nom de Palmacites nous paroît convenir, et nous le leur conserverons.

M. Sternberg le premier a employé pour diviser ce groupe de vrais caractères botaniques, et nous avons vu avec plaisir que la plupart des genres que nous avons adoptés étoient les mêmes que ceux qu'il avoit établis; nous avons cependant quelques observations à ajouter sur les caractères et les analogies de ces végétaux, sujet qu'aucun auteur n'a, je crois, discuté jusqu'à présent avec l'attention qu'il mérite.

Au lieu de quatre genres seulement établis par M. Sternberg, nous avons cru devoir en distinguer sept, et l'importance des caractères joint au nombre des espèces que nous avons à y placer, nous paroissent autoriser ce plus grand nombre de divisions. Nous avons été obligé à regret de changer quelques-uns des noms de genre donnés par M. de Sternberg; mais le nom de *Variolaria* étant déjà employé en botanique, nous n'avons pas cru devoir l'appliquer à un autre objet. Deux causes nous ont aussi engagé à changer le nom de *Lepidodendron*. 1°. Il embrassoit également nos deux genres *Sagenaria* et *Sigillaria*, sans correspondre exactement à aucun des deux. 2°. Le nom de *Lepidodendron* entraînoit l'idée que les tubercules rhomboïdaux que présentent ces tiges étoient produits par des écailles, tandis que ce sont des protubérances de la tige servant de base aux pétioles des feuilles.

Nous ferons précéder la discussion des analogies de ces diverses tiges fossiles de quelques considérations sur les plantes en général avec lesquelles on peut les comparer, afin de limiter autant que possible le vaste champ dans lequel nous devons chercher leurs analogues et d'éviter de répéter à chaque genre des choses qui s'appliquent à tous. Il nous paroît évi-

dent pour toute personne qui a étudié comparativement l'organisation des végétaux monocotylédons et dicotylédons, que les genres de végétaux fossiles que nous rangeons dans notre seconde classe doivent appartenir la plupart à des végétaux de la première de ces grandes divisions du règne végétal; nous ne parlons pas en effet des acotylédons, parmi lesquels on ne rencontre aucun végétal arborescent comparable aux fossiles qui nous occupent.

Le caractère de tous les fossiles de cette classe est d'avoir une tige présentant à sa surface des impressions disposées régulièrement; ces impressions, quelle que soit leur cause, ne peuvent conserver leur régularité qu'autant que la tige qui les offre ne changera pas de diamètre; tout le monde sait en effet que les empreintes laissées par les feuilles après leur chute sur les rameaux de nos arbres dicotylédons, disparaissent bientôt par la formation successive de l'écorce et l'augmentation du diamètre, de sorte qu'il n'en existe plus aucune trace sur les troncs de ces arbres. Cette observation s'applique à tous les arbres dicotylédons. La plupart des tiges fossiles qui présentent ces empreintes ayant un diamètre qui ne permet pas de penser que ce soient des pousses d'une année, on doit admettre que ces tiges ne changeoient pas de grosseur en avançant en âge; or cette manière de se développer est un des caractères propres aux monocotylédons, et nous comprenons ici sous le nom de monocotylédons, les Fougères, les Lycopodes et les Equisetum, dont le mode général de développement et d'accroissement est le même que celui des monocotylédons phanérogames; nous regardons aussi comme appartenans à cette division la famille des Cycadées, que toute son organisation

nous paroît rapprocher beaucoup plus des plantes monocotylédones que des dicotylédones.

Quelques végétaux dicotylédons très-peu nombreux, il est vrai, peuvent pourtant atteindre une taille assez considérable, sans que les cicatrices laissées par la base des feuilles ou des épines sur leurs tiges disparaissent entièrement ou perdent leur position symétrique; ces exemples se présentent parmi les plantes à tiges charnues, tels que les cactus ou les euphorbes arborescentes qui atteignent en peu de temps un diamètre assez considérable, et dont le tissu mou et charnu peut se développer sans se déformer, et sans détruire par conséquent la disposition symétrique des bases des feuilles ou des épines; mais ces cas sont très-peu nombreux, et ces tiges ne peuvent même pas atteindre un très-grand diamètre, sans que ces impressions disparaissent.

Après avoir ainsi limité les objets avec lesquels nous pouvons comparer ces tiges fossiles, nous allons examiner successivement chacun des genres que nous y avons établis, et chercher à déterminer la famille ou les genres dont ils se rapprochent le plus.

Le genre *CULMITE* n'avoit encore été indiqué par aucun auteur, les espèces qui s'y rapportent appartiennent toutes au terrain de sédiment supérieur, et ont été trouvées aux environs de Paris. Il se rapproche par ses articulations du genre suivant; mais il s'en distingue par sa tige toujours lisse, ou du moins sans stries régulières et présentant une large impression unilatérale à chaque articulation (1).

(1) *Culmites nodosus*, pl. I, fig. 1.

Ces impressions sont distiches, c'est-à-dire que celle de l'articulation, placée immédiatement au-dessus, est sur le côté de la tige opposé à celui de l'impression inférieure.

Lorsque ces impressions manquent, on en voit ordinairement plusieurs placées dans l'intervalle d'un nœud à l'autre et disposées sans ordre. Ces fossiles me paroissent se rapprocher davantage des plantes de la famille des Graminées que de toute autre plante monocotylédone, sans qu'on puisse pourtant affirmer qu'ils lui appartiennent, puisque quelques autres familles présentent également des tiges articulées, et des rameaux axillaires distiches pouvant donner lieu aux impressions placées au-dessus de ces articulations. C'est ce qu'on peut observer dans les tiges de calamus, et de plusieurs plantes de la famille des cannées.

Celles de ces tiges qui ne présentent pas d'impression unilatérale à l'articulation, mais plusieurs cicatrices sur la surface même de la tige, ressemblent beaucoup aux tiges rampantes et souterraines de plusieurs graminées, et surtout des espèces qui croissent dans les terrains humides ou dans les sables; ces cicatrices sont alors produites par la chute des radicules qui naissoient de la tige.

Le nom de CALAMITE ayant déjà été donné par MM. Schlotheim et Sternberg à ce genre, quoique ce nom nous paroisse indiquer une analogie fautive entre ces fossiles et les Calamus ou Rotang, nous n'avons pas cru devoir le changer. Ce genre est caractérisé par ses tiges articulées, régulièrement striées, n'offrant jamais d'impressions unilatérales, mais présentant souvent tout autour de l'articulation une série de points saillans qui correspondent à l'extrémité de chaque strie, chacune

de ces stries alternent avec celles qui sont au-dessus de l'articulation (1). Ces végétaux ont été comparés, non-seulement à des Calamus, à des Bambous, etc., mais même à des tiges de Palmiers ; il suffit d'un examen un peu attentif pour voir combien ces tiges diffèrent de celles de toutes ces plantes. Dans les Calamus, les Rotangs, les Bambous et toutes les Graminées, les tiges sont il est vrai articulées, mais elles présentent toujours à l'aisselle de la feuille qui s'inséroit à l'articulation, ou un bourgeon qui en tombant laisse une cicatrice arrondie qu'on remarque sur beaucoup de Bambous, ou si le bourgeon ne s'est pas développé, ce qui est le cas de beaucoup de graminées, on voit presque toujours une sorte de sillon ou de gouttière plus ou moins profonde qui marque le point où il auroit dû être placé.

Lorsque ce sillon manque, comme on l'observe dans quelques graminées, et particulièrement dans celles qui comme le blé, le seigle, etc., ne se ramifient jamais à la partie supérieure, on remarque que l'articulation forme toujours un nœud saillant, que la tige est plus mince au-dessus qu'au-dessous, et qu'elle n'est jamais régulièrement striée; enfin on n'y voit jamais ces impressions arrondies et nombreuses qui environnent l'articulation de nos plantes fossiles. Les Palmiers diffèrent encore plus des Calamites, car leurs tiges ne sont pas réellement articulées; elles présentent seulement des lignes transversales, produites par la base amplexicaule des feuilles qui ne font jamais entièrement le tour de la tige. Ces lignes sont en général plus larges au point qui correspondoit au milieu du pétiole et s'amincissent à leurs deux extré-

(1) Calamites decoratus (an. *C. decoratus*? SCHLOTH. Petr., p. 401).

mités ; on n'y remarque pas non plus cette ligne de points qui entoure les articulations des Calamites ; ces différences sont, je crois, assez importantes pour prouver que les tiges fossiles qui nous occupent ne peuvent appartenir à aucune de ces plantes.

Le genre *Equisetum* me paroît présenter beaucoup plus d'analogie avec ces fossiles ; je dois la première idée de ce rapprochement à M. Decandolle, l'examen comparatif que j'ai fait depuis des tiges de ces végétaux et de celles de nos plantes fossiles ne me laisse presque aucun doute sur sa justesse, et je pense que si les Calamites n'appartenoient pas au genre *Equisetum* lui-même, ils devoient se rapprocher par leur structure plus de ce genre que d'aucun autre connu.

La grande différence de taille entre les *Equisetum* de notre climat et ces fossiles n'est pas une objection suffisante ; car les fougères en arbre, qui manquent entièrement dans les régions tempérées, sont assez nombreuses dans la zone équinoxiale, et paroissent avoir été encore plus fréquentes aux époques les plus reculées de l'existence des végétaux sur la terre, époque à laquelle les terrains houilliers se sont formés, et à laquelle appartiennent les Calamites. D'ailleurs l'existence d'*Equisetum* d'une taille très-supérieure à celle de nos climats dans la zone torride est déjà prouvée. Plumier en a décrit une espèce qui est mal connue jusqu'à présent il est vrai, et dont on ne possède que des portions incomplètes dans les collections. M. de Humboldt en a rapporté une autre, qui n'est aussi connue qu'imparfaitement, et il est probable que lorsqu'on donnera plus d'attention aux espèces exotiques de ce genre on en découvrira plusieurs dans les parties chaudes

de l'Amérique qui, comme les *Equisetum giganteum* et *Caracasatum*⁽¹⁾, surpasseront de beaucoup la taille des espèces d'Europe.

Ainsi, sans nous arrêter à cette différence de taille, nous devons comparer la structure de nos *Equisetum* avec celles des Calamites, et nous pouvons prendre pour exemple l'*Equisetum limosum*, une des espèces les plus grandes de nos climats. (Pl. IV, fig. 5.)

Cet *Equisetum* présente une tige cylindrique, d'un diamètre presque égale depuis la base jusqu'au sommet, articulée de distance en distance et régulièrement striée; la surface de plusieurs espèces est tuberculeuse; une espèce de Calamite présente ce même caractère; enfin si on arrache soigneusement la gaine qui entoure chaque articulation, on verra que les stries qui sont au-dessus de l'articulation alternent avec celles qui sont au-dessous, et que ces dernières se terminent chacune par une cicatrice arrondie, formée par le faisceau de vaisseaux qui se portoit dans la gaine et qui coïncide avec chacune des dents de cette gaine.

Cette structure est exactement celle des Calamites. Il suffit donc de supposer que les gaines qui entouroient les articulations des Calamites ont été détruites, ce qui est très-probable si ces gaines étoient membraneuses, comme celles de nos *Equisetum*, et si, comme tout nous porte à le penser, ces végétaux étoient vivaces comme le sont les tiges souterraines des *Equisetum*. J'ajouterai à toutes ces preuves que dans un

(1) Cette espèce, désignée par Willdenow et par M. de Humboldt sous le nom de *ramosissimum*, n'est pas la même que celle que M. Desfontaine avoit nommée ainsi. C'est ce qui a engagé M. Decandolle (*fl. fr.*, vol. VI, pag. 244.) à changer son nom en *Caracasatum*.

échantillon fossile représenté tab. IV, fig. 4, je crois avoir retrouvé la gaine d'un de ces *Equisetum*; mais la portion de tige à laquelle elle doit s'insérer n'étant pas visible, quoique tout me porte à penser qu'elle appartient à ce genre, je n'oserois pas l'assurer (1).

On pourroit enfin regarder comme analogue à l'épi des *Equisetum* un fossile figuré par M. Steinhauer dans les Transactions de la Société philosophique d'Amérique, vol. I, tab. 5, fig. 1, 2, sous le nom de *Phytolithus sulcatus*, mais l'échantillon n'étant pas complet, et ne pouvant en parler que d'après la figure, je n'avance cette idée que comme un doute à vérifier (2).

Le genre SYRINGODENDRON (3) de M. Sternberg est un de ceux dont les analogues nous paroissent les plus difficiles à déterminer, il diffère de tous les monocotylédones phanérogames

(1) M. Decandolle m'écrit de Genève qu'ils possèdent, dans le Muséum d'Histoire Naturelle de cette ville, un échantillon de ce genre, qui présente d'une manière assez distincte, des rameaux verticillés, comme ceux des *Equisetum*. M. Vaucher, qui s'occupe d'un travail sur le genre *Equisetum*, partage la même opinion et pense que l'absence des gaines n'est pas un caractère très-important: ces parties étant caduques dans plusieurs espèces vivantes.

(2) L'analogie extérieure des jeunes rameaux des *Casuarina* et des *Equisetum* pourroit induire quelques personnes à penser que nos *Calamites* pourroient être analogues aux tiges de ces grands arbres; mais le mode d'accroissement des *Casuarina* produit, comme nous l'avons déjà fait remarquer, la destruction des articulations et des stries qu'on voit sur leurs rameaux, et sur les troncs on n'observe plus aucun indice ni d'articulation ni de gaine, leur écorce devient semblable à celle des autres arbres dicotylédons.

Cette même observation s'applique aux autres Conifères, dont les jeunes rameaux présentent quelque analogie avec les tiges de nos *Sagenaires*; ces apparences disparaissent promptement, et il n'en reste plus de trace sur des pousses de quatre à cinq ans.

(3) *Syringodendron striatum*, pl. I, fig. 3.

dont nous avons eu occasion d'examiner des troncs, et le nombre des arbres de cette grande division est assez limité pour qu'on puisse facilement les passer en revue. La plupart ayant des feuilles à base large et amplexicaule offrent sur leurs tiges des impressions transversales linéaires ou rhomboïdales, mais toujours plus larges que hautes ; tels sont les Palmiers, les *Dracœna*, les *Yucca*, l'*Aletris fragrans*, les Aloës, les *Pandanus*, etc. Les Aroïdes à tige arborescente, et les Cycadées sont presque les seules plantes monocotylédones phanérogames à tiges arborescentes, et à pétioles non-embrassants ; mais ces pétioles sont néanmoins plus larges que hauts. Enfin on doit remarquer qu'aucuns n'ont la tige cannelée régulièrement comme les plantes fossiles de ce genre. Les fougères en arbres, qui présentent des pétioles souvent plus hauts que larges, laissent sur leur tige des impressions d'une forme très-différente, comme on le verra plus loin.

La forme arrondie ou allongée de haut en bas des cicatrices que portent ces tiges, leur disposition souvent géminée paroît distinguer ces plantes de tous les végétaux que nous connoissons, et nous porteroit à présumer que leurs analogues n'existent plus ou du moins n'ont pas encore été observés.

Quelques auteurs, et particulièrement MM. Rhode et Nau, ont rapporté ces tiges à des Cactus voisins du *C. Peruvianus* ; j'avoue que cette opinion ne me paroît pas probable. 1°. Les Cactus sont toujours rameux, et jamais on n'a vu d'échantillons rameux de ces tiges ; 2°. dans les Cactus, la tige est cannelée avec des crêtes saillantes qui portent des épines, tandis que dans les *Syringodendron* elle présente des côtes convexes portant des impressions et séparées par des

sillons profonds; 3°. le nombre de ces côtes est beaucoup plus considérable dans ces tiges que dans aucun Cactus; enfin, les Syringodendron sont souvent finement striés, ce qui ne s'observe jamais dans les plantes grasses, telles que les Cactus, et ils ne sont jamais déformés par la compression, comme cela auroit lieu dans une plante charnue.

Nous ferons remarquer en outre que les parties inférieures des Cactus, qui seules pourroient passer à l'état fossile sans se déformer, parce qu'elles ont pris une consistance plus solide, ne conservent plus dans leur forme la régularité qu'on remarque dans les jeunes pousses de ces plantes et dans le genre fossile, tandis que les jeunes pousses dont la forme est très-régulière, ne seroient pas susceptibles de devenir fossiles sans se déformer entièrement à cause de leur structure molle et charnue.

Les deux genres suivans, les SIGILLAIRES (1) et les CLATHRAIRES (2) ne diffèrent que par un caractère secondaire, la forme générale de la tige, mais se ressemblant par la forme des impressions laissées par la base des pétioles, ce que nous dirons de l'un s'appliquera également à l'autre; la seule différence consiste en effet dans la disposition des impressions des bases des pétioles, qui, dans les premiers, sont portées sur des côtes saillantes et longitudinales, tandis que dans les Clathraires elles sont placées sur le sommet de tubercules saillants séparés par des sillons en réseaux.

Ces impressions sont en forme de disques, rarement arrondies, souvent allongées ou pyriformes, quelquefois presque

(1) *Sigillaria scutellata*, pl. I, fig. 4.

(2) *Clathraria Brardii*, pl. I, fig. 5.

rhomboïdales, généralement plus longues que larges dans les Sigillaires, plus larges au contraire que longues dans les Clathraires, assez souvent échancrées au sommet dans ces dernières ; vers le milieu de ce disque on voit ou un tubercule saillant, ou un cercle, ou plus souvent trois portions de cercles disposées de sorte que celle du milieu a la concavité tournée en haut et est embrassée par les deux latérales. L'analogie de ces tiges avec celles des Fougères en arbre (1) est frappante. Dans ces plantes on observe en effet que les bases des pétioles laissent après leur chute sur la tige des disques de forme très-régulière disposés en quinconce, et souvent placés sur des côtes plus saillantes. Ces disques sont plus hauts que larges, quelquefois échancrés à leur bord supérieur, ce qui dépend de la forme des pétioles des Fougères et du sillon qui parcourt souvent leur surface supérieure. Enfin les vaisseaux qui traversent les pétioles sont disposés en faisceaux très-réguliers peu nombreux, et toujours placés symétriquement par paires ou sur la ligne médiane (2). Ces vaisseaux, après la chute du pétiole, laissent sur les disques des points saillans disposés dans le même ordre qu'eux. Ce caractère distingue les pétioles de ces plantes de ceux des Palmiers, dans lesquelles les vaisseaux sont réunis en petits faisceaux peu distincts et placés sans régularité. Les Palmiers en diffèrent

(1) Voyez la fig. 6, Pl. IV, qui représente une partie de l'écorce du *Cyathea excelsa*. Willd., rapportée par M. Bory de Saint-Vincent.

(2) Nous avons figuré, Pl. IV, fig. 7 à 12, la coupe de plusieurs pétioles de fougères des environs de Paris, pour montrer cette disposition des vaisseaux et ses diverses modifications : fig. 7, *Osmunda regalis* ; fig. 8, *Athyrium filix-fœmina* ; fig. 9, *Polypodium vulgare* ; fig. 10, *Aspidium dilatatum* ; fig. 11, *Aspidium filix-mas* ; fig. 12, *Asplenium Adiantum-Nigrum*.

en outre par la base amplexicaule de leurs feuilles qui ne produit jamais d'impressions en forme de disque sur la tige. Dans les *Cycas* on retrouve déjà la forme et la symétrie des pétioles des Fougères, mais les faisceaux de fibre sont beaucoup moins limités, et les feuilles en tombant ne laissent pas d'empreintes aussi nettes sur la tige; sur les troncs de *Cycas* que j'ai eu occasion d'observer dans les serres, j'ai aussi remarqué que les pétioles n'étoient pas d'une grosseur aussi égale, et disposée aussi régulièrement que sur les tiges de Fougères en arbre que j'ai pu voir dans les collections. On peut enfin remarquer que les pétioles des *Cycas* et des *Zamia* sont toujours plus larges que hauts, ce qui ne s'observe que dans quelques espèces de Clathraires, et que leur forme est ordinairement rhomboïdale, ce qui n'a lieu dans aucune de ces plantes fossiles. Toutes ces raisons nous semblent prouver évidemment l'analogie de ces tiges avec celles des Fougères en arbre, et éloigner au contraire ces fossiles des Palmiers avec lesquels on les a très-souvent comparés. On doit cependant observer que la plupart des espèces vivantes de Fougères en arbre, autant du moins que je puis en juger d'après les troncs de quatre à cinq espèces que j'ai vus, présentent un moins grand nombre de feuilles autour de leur tige que les plantes fossiles, et que les bases de ces feuilles ont un volume beaucoup plus grand que celui d'aucune des espèces fossiles.

LES SAGENAIRES (1), qui comprennent la première section des *Lepidodendron* de M. Sternberg, forment un genre très-

(1) *Sagenaria coelata*, pl. I, fig. 6.

naturel et qui nous offre plus de moyens propres à reconnoître ses analogues qu'aucun des genres précédens.

On a été assez heureux, en effet, pour trouver des échantillons de ce genre encore couverts de leurs feuilles, et pour en découvrir des individus d'une grande étendue qui ont montré la manière de se ramifier de ces plantes. C'est à M. Sternberg que nous devons en grande partie les connoissances que nous possédons sur ce genre intéressant. Tous les genres que nous avons déjà étudiés paroissent ne renfermer que des tiges simples. M. Leman m'a assuré avoir observé des rameaux naissans de l'articulation des Calamites verticales de Saint-Etienne. Mais ce cas paroît néanmoins être fort rare, M. Sternberg, au contraire, a figuré la tige longue de plus de huit pieds d'une espèce de Sagenaire qu'il nomme *Lepidodendron dichotomum*, qui est jusqu'à cinq ou six fois dichotome. J'ai eu occasion d'observer cette dichotomie sur un petit échantillon qui appartient peut-être à la même espèce, et dans quelques autres échantillons la tige paroîtroit émettre des rameaux latéraux, de manière à sembler pinnée. Cette tige est couverte sur toute la surface de mamelons rhomboïdaux séparés par des lignes en réseau, qui vers l'extrémité des rameaux donnent insertion à des feuilles linéaires ou setacées.

Si on examine la manière dont les feuilles s'insèrent sur la tige, on voit que chacune est placée sur le sommet et vers la partie supérieure d'un mamelon ou sorte de tubercule rhomboïdal qui est séparé des tubercules voisins par un sillon en réseau. L'impression laissée par la base de la feuille lorsqu'elle est tombée, est un disque plat de forme demi-circulaire présentant vers son centre un ou trois points creux.

Lorsqu'on a la tige complète, on voit que ces disques et par conséquent les feuilles sont placées en spirales autour de la tige.

Le mode de division de ces tiges, la forme et l'insertion des feuilles paroissent établir un rapprochement remarquable entre ces fossiles et les végétaux de la famille des Lycopodes; en effet un grand nombre de Lycopodes sont régulièrement dichotomes; d'autres espèces sont à rameaux pinnés; et nous ferons observer ici que la division dichotome sans rameaux intermédiaires est très-rare dans le règne végétal, et que ce caractère qui se présente dans les Lycopodes et dans le genre fossile qui nous occupe, est déjà une forte présomption en faveur de leur analogie. La forme des feuilles des Lycopodes, et surtout de ceux de la section des *Phlegmaria* et des *Selago*, a la plus grande ressemblance avec celle de ces plantes fossiles; elles sont de même linéaires ou setacées, et leur base au lieu d'être plane est assez souvent triangulaire. Enfin, par rapport à la disposition de ces feuilles sur la tige, on remarque dans les Lycopodes vivans deux dispositions qui passent de l'une à l'autre par des nuances insensibles presque dans la même espèce, et qui nous expliquent leur mode d'insertion dans les plantes fossiles.

Dans plusieurs espèces de Lycopodes, tels que les *Lycopodium Phlegmaria*, *Linifolium*, etc., la tige est cannelée longitudinalement, et chacune de ces cannelures porte une série de feuilles qui alternent avec celles des cannelures voisines, de sorte que ces feuilles sont disposées en quinconce; mais si la grosseur de la tige et le nombre des cannelures ou des rangs de feuilles restant le même, la largeur des bases de

ces feuilles augmente, chaque cannelure ou côte se trouvera dilatée au point où elle porte une feuille et resserrée dans l'espace intermédiaire par la dilatation des deux cannelures voisines; c'est ce qu'on observe dans plusieurs espèces de Lycopodes, ces cannelures ainsi rétrécies de distance en distance, forment alors des tubercules ou mamelons presque rhomboïdaux qui portent les feuilles à leur partie moyenne et ressemblent parfaitement à ceux des Sagenaires (1).

La petitesse des feuilles de nos Lycopodes, ne m'a pas permis de m'assurer si on voyoit dans leur base trois faisceaux de vaisseaux; mais j'en ai souvent distingué un moyen, et je soupçonne que dans quelques espèces il y en a trois comme dans plusieurs des espèces fossiles.

On peut ajouter à ces diverses preuves que quelques échantillons, figurés par Parkinson (2) et par d'autres auteurs, paroissent avoir une grande analogie avec les épis composés d'écailles imbriquées des Lycopodes vivans, et en diffèrent seulement par leur taille beaucoup plus considérable. N'ayant pu jusqu'à présent observer que des échantillons très-incomplets de ces épis, je n'oserois rien affirmer à ce sujet, quoique ce fait me paroisse donner un nouveau poids au rapprochement que nous venons d'indiquer. La plus grande différence entre nos fossiles et les Lycopodes réside donc dans la taille; mais cette grandeur ne peut être regardée que

(1) La fig. 1 de la pl. IV représente une espèce de senaire (*Sagenaria Ophiurus*) encore couverte en partie de ses feuilles. La fig. 2 montre la disposition des feuilles dans le *Lycopodium Phlegmaria*. La fig. 3 fait voir le mode d'insertion de ces feuilles dans le *Lycopodium verticillatum*, une des espèces qui présente le plus d'analogie avec les espèces fossiles.

(2) Organic remains, t. III, pl. IX, fig. 1.

comme un caractère spécifique, ou tout au plus générique, et de même que dans la famille des fougères, nous voyons des plantes telles que les *Hymenophyllum*, etc., qui n'ont que quelques pouces de hauteur, et les *Cyathea*, les *Dicksonia*, etc., qui s'élèvent jusqu'à plusieurs toises, de même nous pouvons concevoir que la famille des Lycopodes a renfermé des plantes arborescentes, appartenant peut-être à des genres différens de nos Lycopodes actuels, mais dont l'organisation devoit néanmoins avoir avec eux les plus grands rapports.

Le dernier genre de cette classe qui nous reste à examiner, est celui que nous désignons sous le nom de *STIGMARIA*. M. Sternberg l'avoit nommé *Variolaria*, mais ce nom étant déjà donné à un genre de Lichens, nous n'avons pas cru devoir le conserver; il est caractérisé par une tige unie présentant des cicatrices rondes ou elliptiques disposées en quinconce et distantes les unes des autres. Chacune de ces cicatrices est déprimée, et présente en général à son centre un petit tubercule saillant (1).

M. Sternberg a figuré une espèce de ce genre dont il a vu les feuilles encore insérées à ces cicatrices, et je les ai aussi observées sur deux échantillons; elles sont linéaires, assez larges et sans nervure médiane. Parmi les plantes monocotylédones, il en est très-peu dont les tiges offrent une structure semblable, les feuilles de ces végétaux étant en général amplexicaules. Quelques plantes pourtant de la famille des Aroïdes, dont les feuilles sont portées sur un pétiole arrondi, tels que les *Dracontium*, quelques *Pothos*, etc., ont des tiges assez semblables à celles des plantes

(1) *Stigmaria ficoïdes*, pl. I, fig. 7. (*Variolaria ficoïdes*, STERNB.)

fossiles de ce genre. Mais les individus que j'ai eu occasion de voir dans les serres de Paris, n'avoient pas atteint une taille assez considérable pour que j'aie pu m'assurer si leur diamètre augmentoit sensiblement, et si les cicatrices produites par la chute des feuilles ne se détruisoient pas.

On doit aussi observer que la plupart des végétaux de cette famille diffèrent de presque toutes les monocotylédones par leurs feuilles à limbe dilaté, à nervures souvent anastomosées et par leur pétiole arrondi, tandis que les fossiles paroissent avoir des feuilles planes et linéaires (1). Il existe parmi les dicotylédones un genre qui, par la forme de ses tiges et de ses feuilles, a beaucoup d'analogie avec nos Stigmaires, ce sont les Euphorbes arborescentes; leurs feuilles sont très-souvent linéaires planes et laissent une cicatrice elliptique transversale semblable à celle de quelques espèces de Stigmaires. La forme en général irrégulière et comme bosselée des tiges des Stigmaires est aussi assez semblable à celle des tiges grasses de ces Euphorbes : cette analogie me paroît pourtant très-douteuse; 1^o. parce que les tiges des Stigmaires se sont toujours présentées simples, tandis que celles des Euphorbes arborescentes sont en général très-rameuses.

2^o. Parce que lorsque les tiges des Euphorbes atteignent un diamètre égal à celui que présentent les Stigmaires, les cicatrices des bases des feuilles sont effacées.

M. Nau, dans le mémoire déjà cité, rapporte que

(1) Il se trouve parmi des impressions de plantes du terrain houillier de Zanesville, État de l'Ohio, que j'ai reçues de M. Silliman, des portions de feuilles à limbe très-grand, arrondi, déchiré sur son bord, à nervures rayonnantes simples, qui pourroient peut-être provenir de plantes de la famille des Aroïdes.

M. Martius, qui a vu les figures de M. Sternberg, pense que les plantes de ce genre peuvent appartenir à la famille des Palmiers. J'avoue que, malgré tout le poids que l'opinion d'un naturaliste qui arrive d'un pays aussi riche que le Brésil en plantes de cette famille peut avoir à mes yeux, j'ai de la peine à me ranger de son avis; car d'après ce que nous connaissons des plantes de cette famille, toutes les espèces ont des feuilles amplexicaules produisant sur la tige des impressions linéaires transversales, tandis que les feuilles des Stigmaires sont rétrécies et arrondies à la base, ce dont il n'existe je crois aucun exemple dans la famille des Palmiers. L'analogie de ces fossiles avec quelques plantes monocotylédones de la famille des Aroïdes me paroît donc plus probable; mais nous ne possédons pas encore, soit dans les ouvrages, soit dans les collections, de matériaux propres à établir une comparaison rigoureuse entre ces végétaux et nos fossiles.

Les genres qui composent notre troisième classe, peuvent la plupart être considérés comme des familles quelquefois très-naturelles, mais dont les espèces peuvent rarement être groupées en sections fondées sur des caractères semblables à ceux employés dans les plantes vivantes pour distinguer les genres de ces familles, tels sont particulièrement les Filicites et les Fucoïdes.

Nous avons donné le nom de LYCOPODITES au premier genre de cette classe, afin de nous éloigner le moins possible du nom de *Lycopodiolithe* que M. Schlotheim leur avoit donné et que nous n'avons fait qu'abrégé, sans prétendre établir par là une affinité entre ces végétaux et les Lycopodes, affinité qui nous paroît très-douteuse pour beaucoup d'entre

eux, et qui nous eût fait préférer un nom moins significatif.

Nous ferons en effet observer que ce genre, tel que nous l'avons caractérisé, renferme des végétaux qui paroissent avoir appartenu à des genres très-différens, et que des échantillons plus parfaits engageront peut-être un jour à séparer. On peut y établir quatre sections assez distinctes : 1^o. ceux dont les feuilles sont étroites, lancéolées, insérées régulièrement tout autour de la tige, et qui par la forme de leur tige appartiendroient probablement au genre *Sagenaria*, comme on peut s'en assurer sur plusieurs espèces qui réunissent la tige des *Sagenaria* aux feuilles de ces *Lycopodites* (1); 2^o. ceux dont les feuilles sont setacées, disposées sur deux rangs et ne paroissent pas laisser d'impressions réticulées; tel est le *Lycopodiolithes piniformis* de Schlotheim (2) et quelques autres espèces non figurées. Tel est encore le *Lycopodites Taxiformis* (pl. II, fig. 1) (3); c'est à ce groupe que nous pensons qu'on doit réserver particulièrement ce nom de *Lycopodites*; 3^o. ceux dont les feuilles assez larges, sans nervure apparente, sont éparses et insérées sans ordre tout autour de la tige. Toutes les espèces que je connois de cette section se trouvent dans les schistes bitumineux de Mansfeld, elles paroissent différer beaucoup des autres espèces de ce genre par la disposition irrégulière des feuilles, caractère qui les éloigne des *Lycopodes*. Enfin, dans une quatrième section, nous placerons le *Lycopodites squamatus*, décrit dans la

(1) Voyez le *Sagenaria Ophiurus*, pl. IV, fig. 1.

(2) *Petrefactenkunde*, tab. XXIII, fig. 1, *b*.

(3) M. Schlotheim réunit cette plante, qu'il a figurée tab. XXIII, fig. 1, *a*, fig. 2, au *Lycopodites piniformis*; mais il nous en semble distinct par ses feuilles plus longues setacées et par sa tige toujours plus forte.

seconde partie de ce mémoire et qui diffère des autres espèces par ses feuilles obtuses, courtes, exactement appliquées contre la tige.

Telles sont les divisions qu'on peut jusqu'à présent établir dans ce genre, et qu'on regardera probablement par la suite comme des genres distincts; mais pour le moment nous n'avons pas vu d'échantillons assez bien conservés de la plupart des espèces pour oser les séparer.

Le mot de *FILICITE* avoit aussi été employé déjà par M. Schlotheim, et l'analogie qu'il indique entre les plantes de ce genre et les Fougères est si évidente, que nous l'avions déjà adopté long-temps avant la publication de l'ouvrage de ce naturaliste.

Ce genre, quoique extrêmement naturel, peut pourtant être divisé en cinq sections ou sous-genres fondés sur la disposition des nervures et la forme des pinnules; mais ces caractères, dans les fougères vivantes, n'étant pas dans un rapport constant avec les caractères tirés des organes de la fructification, nous n'avons pas cru devoir regarder ces divisions comme des genres.

La première section que nous nommerons *Glossopteris* (1), a la fronde simple, entière, traversée par une seule nervure médiane sans nervures secondaires distinctes. Nous n'en connoissons qu'une espèce dont la feuille a quelque analogie avec les feuilles des *Ophioglossum*, c'est ce qui nous a fait rapporter ce fossile au genre *Filicite* dont il diffère beaucoup par la forme de la fronde et surtout par l'absence des nervures secondaires.

(1) *FILICITES (Glossopteris) dubius*, pl. II, fig. 4.

La seconde section a les pinnules cunéiformes, arrondies ou lobées à l'extrémité, et les nervures palmées ou rayonnantes de la base de la pinnule. Nous lui donnerons le nom de *Sphenopteris*(1). La forme des feuilles de ces fougères est analogue à celles de beaucoup d'espèces des genres *Asplenium*, *Davallia*, *Dicksonia*, *Adiantum*, *Cheilanthes*, etc., sans que nous ayons pu jusqu'à présent les rapporter à aucune des espèces connues.

La troisième section a les pinnules arrondies, jamais lobées, non adhérentes au rachis, par leur base; les nervures s'épanouissent du point d'insertion de la pinnule, et sont en général très-distinctes et dichotomes: nous nommerons cette section *Nevropteris* (2).

La quatrième section, à laquelle nous donnerons le nom de *Pecopteris*(3), comprend les espèces dont la fronde est pinnatifide à pinnules adhérentes par leur base au rachis, traversée par une nervure médiane et à nervures secondaires pennées.

Cette division est la plus nombreuse en espèces, et celle dans laquelle les caractères distinctifs sont les plus difficiles à établir; c'est aussi dans cette division qu'on trouve quelques plantes dont les caractères se rapprochent beaucoup de ceux d'espèces vivantes; mais comme ces plantes ont des formes qui se représentent souvent dans plusieurs fougères de genres différens, et que les caractères des genres ne sont pas visibles, il est difficile et même presque impossible d'affirmer s'il y a une identité parfaite.

(1) FILICITES (*Sphenopteris*) *elegans*, pl. II, fig. 2.

(2) FILICITES (*Nevropteris*) *heterophyllus*, pl. II, fig. 6.

(3) FILICITES (*Pecopteris*) *pennæformis*, pl. II, fig. 3.

Nous nommerons la cinquième section *Odontopteris* (1), elle renferme quelques plantes dont les pinnules sont adhérentes au rachis par toute leur base sans nervure médiane, et dont les nervures secondaires partent toutes perpendiculairement de ce rachis.

La fronde de ces espèces est très-mince, et sa structure très-délicate ressemble un peu à celle des *Hymenophyllum*, etc. dont elle diffère pourtant beaucoup par sa forme.

Il est probable que de nouvelles découvertes, et surtout des fossiles de pays étrangers nous fourniront de nouvelles subdivisions, car plusieurs formes assez répandues dans les fougères vivantes ne se trouvent pas classées dans ces cinq sections.

Le genre SPHENOPHYLLITES (2) est un des genres de plantes fossiles fondé sur les caractères les plus tranchés, et dont aucun analogue générique ne paroît exister actuellement sur la terre. La forme de ses feuilles et la disposition des nervures le rapprochent évidemment des fougères, et surtout du *Marsilea*, comme M. Sternberg l'a déjà indiqué (3); mais ses feuilles réunies six par six et verticillées, le distinguent de toutes les espèces de *Marsilea* dont les feuilles sont quaternées à l'extrémité d'un long pétiole. Cette différence, considérable dans la végétation, entraînoit probablement

(1) FILICITES (*Odontopteris*) *Brardii*, pl. II, fig. 5. Le genre *odontopteris* de *Bernhardi* est le même que le genre *Lygodium* de *Swartz*, *Ugena* de *Cavanilles* ou *Hydroglossum* de *Willdenow*. Ce genre étant généralement adopté sous l'un de ces trois noms, nous avons cru pouvoir appliquer celui d'*Odontopteris* à ces plantes fossiles.

(2) *Sphenophyllites emarginatus*, pl. II, fig. 8.

(3) *Mém. du Mus.*, t. V, p. 168.

des différences aussi grandes dans la fructification, de sorte qu'il est très-vraisemblable que les Sphénophyllites formoient un genre voisin, mais bien distinct des Marsilea, et composé de plusieurs espèces parfaitement caractérisées. M. Schlotheim avoit indiqué une de ces espèces sous le nom de *Palmacites verticillatus*, quoique ces plantes ne nous paroissent pas avoir la moindre analogie avec les Palmiers (1).

On verra que cette distinction est de quelque importance pour la détermination exacte des plantes propres à chaque terrain; car, pour le dire en passant, les Sphénophyllites se trouvent exclusivement dans le terrain houillier, tandis qu'il paroît que les Palmiers lui sont étrangers.

Le genre auquel nous avons donné le nom d'ASTÉROPHYLLITES a, comme le précédent, les feuilles verticillées, mais ces feuilles sont linéaires ou lancéolées, traversées par une seule nervure médiane (2).

M. Schlotheim l'avoit désigné par le nom de *Casuarinites*,

(1) On pourroit encore rapprocher ce genre des *Ceratophyllum* qui, comme on sait, présentent des feuilles verticillées et profondément divisées en lobes dichotomes; en supposant seulement que ces lobes, qui indiquent le mode de division des nervures, ont été réunis en un seul limbe, ce qui auroit lieu probablement pour les *Ceratophyllum* s'ils croissoient hors de l'eau, comme on le remarque pour les Renoncules aquatiques dont les feuilles submergées sont divisées en lobes capillaires, tandis que celles qui sont hors de l'eau sont à peine divisées. On peut seulement objecter à cette supposition, 1°. que dans les *Ceratophyllum* les feuilles sont au nombre de 8 ou 10 au moins par verticilles; 2°. qu'ayant trouvé dans le terrain houillier les analogues des Fougères, des Lycopodes, des Equisetum, il est plus probable que ces fossiles appartiennent à une famille voisine qu'à une plante dicotylédone dont on a presque aucune trace dans ce terrain.

(2) *Asterophyllites radiatus*, pl. II, fig. 7.

mais le rapprochement que ce nom indique nous paroît si peu probable que nous n'avons pas pu le conserver.

Les plantes qui appartiennent à ce genre ne nous paroissent pas pouvoir se rapporter exactement à aucun des genres connus. Les anciens auteurs, tels que Walch, Scheuzer, etc., ont rapproché ces plantes des Galium et autres Rubiacées à feuilles verticillées, mais quoiqu'elles aient quelques analogies avec ces végétaux par la forme de leurs feuilles et le mode de ramification de leurs tiges, elles diffèrent de toutes les espèces connues de cette famille par leurs feuilles réunies en nombre beaucoup plus considérable de dix-huit à vingt à chaque verticille; elles diffèrent aussi évidemment des Hippuris connus, et des Equisetum auxquels quelques auteurs les ont rapportés; des premiers par leur tige toujours régulièrement rameuse, et par leurs feuilles plus aiguës et plus nombreuses à chaque verticille; des seconds par la présence de vraies feuilles, tandis que les Equisetum n'ont pas de véritables feuilles, mais seulement des rameaux articulés réunis en verticilles. Toutes les autres plantes à feuilles verticillées qu'on connoît présentent aussi un nombre de feuilles beaucoup moins considérable à chaque verticille.

Il paroît donc que ces plantes appartenoient à un genre qui n'existe plus maintenant, ou si la structure de ses fleurs et de ses fruits permettoit de le rapporter à un genre connu, ce que nous ignorons, il est du moins certain que toutes les espèces alors existantes étoient différentes de celles qu'on connoît actuellement à la surface de la terre. Toutes les espèces de ce genre se trouvent dans les terrains houilliers, à l'exception d'une seule que nous décrirons dans la seconde

partie de ce mémoire sous le nom d'*Asterophyllites Faujasii*, qui a été trouvée par M. Faujas à Rochesauve dans le Vivarais et qui présente beaucoup d'analogie avec les plantes du genre *Ceratophyllum*.

Aucuns des auteurs qui ont écrit sur les plantes fossiles n'a, je crois, parlé des Fucus fossiles auxquels nous donnons le nom de FUCOÏDES (1); il n'y a pourtant pas le moindre doute sur l'analogie de la plupart de ces plantes avec celles de la famille des Algues; c'est cette analogie si évidente qui nous a déterminé à réunir dans un même genre tous les fossiles qui paroissent avoir appartenu à la famille des Algues non articulées, quoique les formes très-variées que présentent les plantes de cet ordre rendent le caractère du genre fossile difficile à établir. L'ensemble de ces caractères donne pourtant à ces végétaux un aspect assez particulier pour empêcher de les confondre avec aucune autre plante fossile.

Le genre que nous nommons PHYLLITES (2) avoit été indiqué par M. Schlotheim sous le nom de *Bibliolithe*, mais ce nom n'ayant été regardé par M. Schlotheim lui-même que comme le titre d'une section du genre ou plutôt de la classe qu'il nomme *Dendrolithe*, cet auteur n'ayant décrit aucune espèce en se servant de ce nom comme nom de genre, nous ne nous sommes pas crus obligés de l'adopter.

La plupart des feuilles de ce genre doivent avoir fait partie de végétaux dicotylédons. On peut pourtant en excepter

(1) Fucoides strictus, AGARDH, INED., pl. III, fig. 3. Ce fossile a été trouvé dans les couches de lignite découvertes à l'île d'Aix près La Rochelle, par M. Fleuriau de Bellevue. Il fait partie d'un travail que M. Agardh a bien voulu entreprendre avec moi sur les plantes fossiles de la famille des Algues.

(2) Phyllites populina, pl. III, fig. 4, trouvé à Oëningen.

quelques espèces à plusieurs nervures confluentes, tel que le *Phyllites multinervis* décrit dans la seconde partie de ce Mémoire, qui pourroient avoir appartenu à des plantes de la famille des Aroïdes, des Fluviales, des Piperacées, des Dioscorées, etc., mais ces cas sont peu nombreux, s'ils se présentent plus fréquemment ils pourroient engager à former de ces espèces un genre intermédiaire aux Phyllites et aux Poacites.

LES POACITES (1), quoique appartenant évidemment à des plantes monocotylédones, peuvent provenir de plantes de familles très-différentes. Les caractères qu'ils offrent nous ont paru jusqu'à présent trop peu tranchés pour que nous puissions fixer plus exactement leur position dans le règne végétal; les PALMACITES (2) au contraire ont évidemment appartenu à des plantes de la famille des Palmiers, du moins nous ne connoissons la forme de feuilles qui les caractérise que parmi les végétaux de cette famille.

Les deux derniers genres qui terminent la série des plantes fossiles, les CARPOLITHES et les ANTHOLITHES, doivent plutôt être considérés comme des ordres, à cause des différences considérables et très-importantes que présentent les espèces qu'ils renferment; aussi lorsque deux ou plusieurs espèces offriront plusieurs caractères communs et nous paroîtront avoir entre elles une analogie bien marquée, nous les réunirons sous un même nom de genre, et nous ne laisserons le nom générique de Carpolithes qu'aux espèces jusqu'à présent isolées parmi les fossiles.

(1) *Poacites carinata*, pl. III, fig. 2, se trouve dans le terrain houillier.

(2) *Palmacites Lamanonis*, pl. III, fig. 1. Voyez la description dans la seconde partie de ce Mémoire.

CHAPITRE II.

Sur quelques végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur.

Nous allons actuellement appliquer à la détermination des végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur, la classification que nous venons d'établir, et faire voir un des buts en présentant l'énumération des genres et de quelques-unes des espèces de végétaux fossiles de ce terrain, en décrivant particulièrement celles qui nous paroîtront les plus intéressantes et en indiquant quelques-uns des résultats généraux auxquels paroît conduire la comparaison des végétaux propres à chacune des grandes formations admises par les géologues.

On sait que d'après les limites établies par les géologues et spécialement par M. Buckland et par mon père, les terrains de sédiment supérieur, connus aussi sous le nom de terrains tertiaires, s'étendent depuis l'argile plastique et les lignites qui recouvrent la craie jusqu'à la surface de la terre ou aux terrains de la formation la plus récente; on reconnoît dans les roches qui composent ces terrains deux origines différentes, les unes sont marines, les autres lacustres ou d'eau douce.

Ces terrains, que l'on a regardés long-temps comme des formations locales, qui avoient d'abord été observés aux environs de Paris, ont été reconnus par les auteurs que nous avons déjà cités, et par MM. Webster, Brocchi, Beudant, Prévost, La Jonkaire, etc., dans l'Angleterre, l'Italie, l'Autriche, la Hongrie, la Suisse, diverses parties de l'Allemagne et de la

France, et c'est d'après l'autorité de ces célèbres géologues que nous regardons comme appartenant à ces terrains les localités que nous aurons occasion de citer dans ce mémoire.

Peut-être lorsqu'on aura déterminé plus exactement dans chacune de ces localités quelle est la formation du terrain de sédiment supérieur dont elle fait partie, pourra-t-on encore établir quelques différences entre les végétaux qui se trouvent dans ces diverses formations; mais pour le moment ces divisions secondaires ont été reconnues dans trop peu d'endroits, et les végétaux fossiles ne s'y présentent pas en assez grand nombre pour qu'on puisse rien établir de certain à cet égard; nous allons par cette raison examiner en général les végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur, en passant en revue les genres dans l'ordre que nous avons adopté dans leur exposition.

EXOGENITES. — Les Exogénites ou bois dicotylédons se trouvent en quantité considérable dans la plupart des formations de ce terrain, et l'on peut dire que c'est leur gisement principal; mais les différences spécifiques ne pouvant être fondées que sur la disposition des couches concentriques, et sur quelques autres caractères également difficiles à étudier et dont l'importance n'est pas bien déterminée, l'examen de ces espèces ne paroissant pas offrir jusqu'à présent des résultats d'un intérêt général, nous n'entrerons pas dans leur détail.

Les véritables bois fossiles exogénites se trouvent de deux manières différentes.

Tantôt à l'état siliceux, tantôt à l'état de lignite, ou même à peine altérés; dans ce dernier cas, ils se trouvent en grandes masses dans les couches inférieures au calcaire grossier et supérieures à la craie. C'est ainsi qu'on les observe à Auteuil

près de Paris, dans la molasse de Suisse sur les bords des lacs de Zurich et de Genève, au Meissner en Hesse, à Liblar près Cologne, etc.

M. Beudant rapporte les lignites de Schemnitz en Hongrie, à la même formation que ceux de Suisse, et il croit que ceux de Menat, également en Hongrie, et de Billing en Bohême, appartiennent aussi à un terrain analogue aux couches inférieures au calcaire grossier.

Les bois siliceux, résinites, ou *holz-opals* qui se trouvent dans beaucoup de points de la Hongrie, sont aussi, d'après ce que M. Beudant a bien voulu me communiquer, dans un terrain de conglomérats ponceux ou de détritiques du terrain de trachyte placé immédiatement au-dessous de ces lignites et souvent mélangés avec eux. Il croit qu'on peut rapporter à des terrains analogues, les bois fossiles des conglomérats ponceux des bords du Rhin, de l'Auvergne, etc.

Les bois que renferme le terrain gypseux sont également à l'état siliceux.

Dans les collines sub-Appennines de la Lombardie, qui, d'après les observations de M. Prévost, paroissent être analogues au terrain marin supérieur des environs de Paris, on a aussi trouvé des Exogénites changés en charbon, mais épars et non pas réunis en bancs considérables comme au-dessous du calcaire grossier. M. Prévost en a observé dans un terrain analogue à ces derniers, aux environs de Vienne. Enfin dans les terrains regardés comme les plus récents, dans le terrain d'eau douce supérieur des environs de Paris, et spécialement à Lonjumeau, on a également rencontré des troncs considérables de bois dicotylédons siliceux.

Il seroit facile d'étendre beaucoup l'énumération des diverses localités où ces fossiles se sont présentés dans les terrains de sédiment supérieur, mais ces exemples suffisent pour prouver que ces débris de végétaux se trouvent depuis les terrains inférieurs au calcaire grossier jusqu'aux terrains d'eau douce supérieurs, et par conséquent dans toutes les diverses formations du terrain tertiaire.

ENDOGENITES.— Les Endogénites, quoique moins nombreuses et se présentant en masses moins grandes que les Exogénites, sont peut-être plus intéressantes en ce qu'elles ne peuvent se rapporter qu'à un nombre beaucoup moins considérable de végétaux, la plupart d'une famille remarquable par son port et par les climats qu'elle habite exclusivement.

En effet les Endogénites ne pouvant, comme leur nom l'indique, avoir appartenu qu'à des arbres endogènes ou monocotylédons, et la famille des Palmiers renfermant à elle seule presque tous les genres de plantes monocotylédones à tiges arborescentes, il est très-probable que ces troncs appartenoient à des plantes de cette famille ou à quelques espèces de *Dracœna*, de *Yucca*, de *Pandanus*, etc., tous végétaux qui ne croissent actuellement que dans la zone équinoxiale.

Ces fossiles, dont on peut distinguer plusieurs espèces d'après la grosseur, la forme et la disposition des faisceaux de vaisseaux de leur tige, présentent aussi quelquefois à leur surface la base des pétioles des feuilles, qui dans ces végétaux persistent long-temps, en couvrant le tronc de sortes d'écailles dont la disposition et la forme peuvent fournir des caractères plus importans pour établir l'analogie de ces plantes avec celles qui existent actuellement; c'est le cas d'un tronc d'arbre

trouvé dans les couches inférieures du calcaire grossier à Vailly près Soissons, et auquel je donnerai le nom d'*Endogenites echinatus* (1).

Les bases des feuilles sont très-dilatées, un peu triangulaires, mais deviennent planes à quelque distance de leur insertion; elles forment des espèces d'écaillés qui sont redressées dans la partie supérieure du tronc, et ouvertes ou presque rabattues dans la partie inférieure. Les plus supérieures paroissent avoir été rompues et ne pas s'être détruites lentement sur l'individu vivant. Ces diverses circonstances me portent à regarder l'échantillon qui est déposé au Muséum d'histoire naturelle, comme la partie supérieure du tronc immédiatement au-dessous de la naissance des feuilles.

La forme des bases des feuilles, leur tissu évidemment ligneux dans lequel on distingue des faisceaux de fibres comme dans les tiges mêmes, me font penser que ce tronc doit avoir appartenu à un arbre dont les feuilles sont portées sur un pétiole distinct, tel que les Palmiers, plutôt qu'à un arbre à feuilles simples comme les *Yucca*, les *Dracœna* et la plupart des autres arbres monocotylédons (2). Cette opinion nous paroît d'autant plus probable que l'existence des Palmiers dans des terrains analogues a été prouvée d'une manière évidente.

Tous les fossiles du genre *Endogénite* se sont présentés dans les mêmes circonstances que les *Exogénites*, mais en moins

(1) Pl. V, fig. 2, réduite au tiers.

(2) La disposition des feuilles a quelque analogie avec celles des *Cycas*; mais dans les plantes de ce genre les pétioles sont beaucoup moins dilatés que dans l'espèce fossile, et aucun *Cycas* n'a des feuilles aussi grandes et aussi larges que l'indique la largeur du pétiole de la plante fossile.

grande abondance et très-rarement réunis en grandes masses.

On les a trouvés à l'état de lignite, à Liblar près Cologne, où ils sont rapprochés en grande quantité dans une position verticale, mais dans un état d'altération qui les rend indéterminables.

Nous avons déjà dit que les fibres cylindriques contournées du lignite de Cologne, et de Horgen sur le bord du lac de Zurich, nous paroissoient appartenir à ce même genre et indiquer par conséquent la présence des Palmiers dans le lignite de la molasse de Suisse.

Mais c'est surtout à l'état siliceux qu'on trouve les Endogénites, en Hongrie avec les Exogénites, aux environs de Paris dans le calcaire grossier, et dans la formation gypseuse. Dans cette même formation à Aix en Provence, d'où M. Ménard-la-Groye en a rapporté des échantillons parfaitement caractérisés, qu'il a bien voulu me communiquer; M. Cortesi les indique également dans le terrain marin des collines sub-Appennines du Plaisantin; enfin on les a observées dans beaucoup d'autres localités, en Afrique, dans l'Inde, etc., où leur gisement n'a pas encore été bien étudié, mais paroît pourtant analogue à celui qu'elles présentent en Europe.

On voit que ces fossiles se trouvent dans les mêmes positions que les Exogénites, depuis les lignites qui couvrent la craie jusqu'au calcaire marin supérieur, car je ne sache pas qu'on en ait trouvé jusqu'à présent dans le terrain d'eau douce supérieur.

CULMITES. — Les tiges articulées que nous avons désignées sous le nom de Culmites, appartiennent également au terrain de sédiment supérieur, et les espèces que je connois ont

toutes été trouvées aux environs de Paris dans le calcaire grossier; elles avoient déjà été figurées dans l'Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris.

Nous nommerons l'une *Culmites nodosus* (1). (Minéralogie géogr. des env. de Paris, pl. II, fig. 1, F.) C'est cette espèce que nous regardons comme type du genre. L'autre qui s'en éloigne par quelques caractères portera le nom de *Culmites ambiguus*. (Minéralogie géogr. des env. de Paris, pl. II, fig. 6.)

Mon père, dans un mémoire sur les terrains d'eau douce inséré dans les Annales du Muséum, tom. 15, pag. 357, a figuré et décrit, pag. 382, pl. XXIII, fig. 15, une tige que nous croyons devoir rapporter à ce genre quoiqu'elle en diffère un peu; nous lui donnerons le nom de *Culmites anomalus*.

Quant aux six genres suivans, les Calamites, les Syringodendron, les Sigillaires, les Clathraires, les Sagenaires et les Stigmaires, aucun n'a été trouvé, à ma connoissance, dans des terrains qu'on puisse rapporter aux terrains de sédiment supérieur, tous au contraire appartiennent exclusivement à des formations d'une époque beaucoup plus reculée, car ils n'ont été observés jusqu'à présent que dans les terrains de houille et d'anthracite, et ils paroissent depuis ou avoir disparu de la surface de la terre ou ne s'être plus trouvé dans des circonstances semblables à celles qui dans ces terrains les ont fait passer à l'état fossile.

Dans la troisième classe que nous avons établie parmi les

(1) Pl. I, fig. 1. Nous avons donné la description de ces diverses espèces de *Culmites* dans la nouvelle édition de la Description géologique du bassin de Paris, par MM. Cuvier et Alex. Brongniart.

végétaux fossiles, les premiers genres ne nous présentent dans le terrain de sédiment supérieur que peu d'espèces, encore ces espèces sont-elles mal caractérisées, et ce n'est qu'avec doute que nous les rapportons à ces genres.

LYCOPODITES. — On peut ranger dans ce genre des tiges recouvertes d'écaillés imbriquées, très-régulières, obtuses, presque de forme rhomboïdale, qui ont déjà été figurées dans le Mémoire sur les terrains d'eau douce cité ci-dessus, pl. XXIII, fig. 16.

Mais cette plante diffère beaucoup, comme nous l'avons déjà observé, des espèces qu'on trouve dans des terrains plus anciens et que nous regardons comme types de ce genre; dans ces dernières, en effet, les feuilles sont longues, aiguës, souvent étalées et non pas exactement imbriquées comme dans l'espèce des environs de Paris; aussi sa position dans ce genre est-elle encore douteuse, et des échantillons plus exacts nous obligeront peut-être à l'en séparer. Nous proposerons néanmoins de lui donner le nom de *Lycopodites squamatus* (1).

Ce fossile a été trouvé dans le terrain d'eau douce supérieur, à Lonjumeau, et paroît, par la disposition de ses tiges et de ses feuilles, se rapprocher de quelques espèces de mousses aquatiques, quoiqu'il me semble différer de toutes les espèces connues par la forme obtuse et rhomboïdale de ses feuilles et par la manière dont elles sont régulièrement imbriquées.

Le genre suivant est aussi remarquable par son abondance dans les terrains anciens que par sa rareté dans les terrains modernes, si même on l'y a jamais observé; ce sont les

(1) Pl. IV, fig. 1 : *a* de grandeur naturelle ; *b* vue à la loupe.

Filicites ou Fougères fossiles : tout le monde sait combien le terrain houillier est riche en espèces de ce genre, leur existence dans ce terrain, leur analogie avec les plantes de cette famille avoit déjà été remarquée il y a plus d'un siècle par Antoine de Jussieu. Les caractères que présentent toutes les parties de ces plantes sont trop tranchés pour qu'on puisse jamais les confondre avec des plantes d'autres familles; néanmoins sur la quantité fort considérable d'échantillons de fossiles du terrain de sédiment supérieur que j'ai eu occasion d'examiner, soit des environs de Paris, d'OEningen, de Monte-Bolca, de Roche-Sauve, etc., soit des lignites de Suisse, de Hongrie, de Cologne et de France, tant dans les collections de Paris que dans celles de M. Gazola à Vérone, et dans celles de M. Lavater à Zurich; je n'ai vu qu'un seul indice de Fougère, encore si incomplet que ce n'est qu'avec doute que je le rapporte à cette famille : il avoit été trouvé à Rochesauve par M. Faujas.

La petitesse de l'échantillon, l'impossibilité de distinguer les nervures, ne permettent pas, je crois, de décider s'il appartient à cette famille.

Je reviendrai à la fin de ce mémoire sur l'absence dans les terrains modernes de végétaux si abondants à une époque antérieure, et encore répandus en si grande quantité dans la nature, et sur les causes auxquelles on peut attribuer cette différence. Pour le moment il me suffit de prouver, autant du moins qu'on peut prouver une vérité négative, que si les végétaux de la famille des Fougères existent dans les terrains de sédiment supérieur, ils doivent s'y présenter très-rarement, puisque parmi les nombreuses collections que j'ai pu visiter

à Paris, en Italie et en Suisse, je n'en ai vu aucun exemple certain.

Le genre Sphenophyllite manque entièrement dans les terrains de sédiment supérieur, et la seule espèce que nous rapportions au genre Astérophyllite, quoique présentant une partie des caractères de ce genre, diffère assez des Astérophyllites des terrains anciens, pour que nous puissions peut-être un jour l'en séparer; elle présente même dans son port et dans quelques-uns de ses caractères une si grande analogie avec un genre de plante vivante, le genre *Ceratophyllum*, que nous aurions peut-être pu, si les échantillons étoient plus nets, la ranger parmi les plantes de genres connus; mais jusqu'à ce que de nouveaux échantillons mieux caractérisés nous permettent de la déterminer plus exactement, nous la laisserons dans le genre Astérophyllites, sous le nom d'*Asterophyllites Faujasii*.

Cette espèce a été rapportée par M. Faujas de Rochesauve dans le Vivarais, et figurée dans les Annales du Muséum, t. 11, p. 344, pl. 57, fig. 7.

M. Faujas, dans ce mémoire, l'indique comme appartenant au genre *Chara*; nous ne combattons pas cette opinion, parce que M. Faujas lui-même, dans une note sur les fossiles de ce même endroit (*Ann. du Muséum*, t. 11, p. 456) l'a abandonnée d'après les avis de MM. de Jussieu et Desfontaines, pour rapprocher aussi cette plante des *Ceratophyllum*.

La plante fossile ne présente en effet aucun des caractères des *Chara*. Tandis que quelques-unes de ses feuilles m'ont paru se diviser à la manière des feuilles des *Ceratophyllum*, l'échantillon n'est pourtant pas assez net pour qu'on puisse

assurer que cette apparence ne soit pas produite par des feuilles croisées, mais si des échantillons plus parfaits présentent cette forme de feuille d'une manière plus évidente, il n'y auroit je pense plus de doute sur le rapprochement que nous indiquons, car le genre *Ceratophyllum* est, je crois, le seul qui offre en même temps cette forme et cette disposition de feuilles.

Un autre caractère qui me paroît rapprocher cette plante des *Ceratophyllum* et l'éloigner des *Chara*, c'est l'indication peu nette il est vrai d'un fruit ovoïde placé à l'aisselle des feuilles d'un des verticilles, disposition analogue à celle des *Ceratophyllum*.

FUCOÏDES. — Je n'entrerai pas ici dans le détail des espèces de Fucoïdes du terrain de sédiment supérieur, j'en ferai l'objet d'un travail particulier, où je comprendrai tous les Fucoïdes des divers terrains; travail dans lequel M. Agardh a bien voulu m'aider de ses conseils, et auquel les connoissances profondes que ce célèbre botaniste a des plantes de cette famille pourra donner un plus grand degré d'exactitude.

Je me contenterai de dire ici, que les espèces peu nombreuses encore observées dans le terrain de sédiment supérieur, paroissent pouvoir se rapporter avec assez de certitude aux genres établis dans cette famille, et que quelques espèces même semblent très-voisines d'espèces encore existantes.

C'est principalement à Monte-Bolca près Vérone, que ces fossiles ont été trouvés jusqu'à présent.

PHYLLITES. — Les Phyllites forment un genre immense par la quantité des espèces qu'il renferme et dont l'examen offre

à lui seul un travail considérable; je me bornerai pour le moment à présenter quelques résultats généraux ou quelques faits particuliers, que je crois plus remarquables et peu connus.

1°. Presque toutes les Phyllites, peut-être même toutes, se trouvent dans le terrain de sédiment supérieur, nous n'en connoissons aucunes de bien caractérisées dans des terrains évidemment plus anciens; elles se présentent dans ce terrain dans la plupart des localités où nous avons indiqué les Exogénites, depuis les lignites inférieurs au calcaire grossier jusqu'au terrain d'eau douce supérieur.

2°. On peut avancer presque avec certitude, que tous les végétaux qui font partie de ce genre, appartiennent à des plantes dicotylédones; on ne doit en excepter que quelques espèces à nervures confluentes au sommet qui parmi les monocotylédones pourroient se rapporter à des plantes de la famille des Aroïdes, des Pipéracées, des Alismacées, des Hydrocharidées, etc. Peut-être un jour, si ces espèces devenoient plus nombreuses, pourroit-on les séparer et en faire un genre intermédiaire entre les Phyllites et les Poacites.

Un échantillon malheureusement peu caractérisé, trouvé aux environs de Paris par M. Prévost, dans le terrain d'eau douce inférieur au calcaire grossier, dans la plaine de Mont-Rouge, seroit peut-être dans ce cas, et ce n'est qu'avec doute que je le rapporte au genre Phyllite; car sa forme oblongue ou arrondie, à nervures nombreuses simples, toutes confluentes, à nervures secondaires à peine distinctes, formant de petites stries transversales d'une nervure à l'autre, rapproche beaucoup cette feuille de celles des Potamogeton

analogues au *Potamogeton natans*, et la placeroit par conséquent parmi les plantes monocotylédones.

Nous l'appellerons *Phyllites multinervis* (1), en observant toutefois qu'elle est placée, pour ainsi dire, en appendice à la suite de ce genre dont elle diffère essentiellement par la disposition de ses nervures.

3°. Parmi les espèces appartenant sans aucun doute au genre Phyllite et aux plantes dicotylédones, on peut observer qu'une grande partie ne peut se rapporter à aucun des végétaux qui croissent actuellement en Europe, on peut aussi ajouter que la plupart paroîtroient avoir appartenu à des arbres ou à des arbrisseaux plutôt qu'à des plantes herbacées, enfin que presque aucunes de ces feuilles ne sont amplexicaules, soit par elles-mêmes, soit par la base de leur pétiole.

POACITES. — Les Poacites paroissent se trouver dans toutes les parties du terrain de sédiment supérieur comme les Phyllites, mais elles y sont plus rares et moins caractéristiques, parce que des espèces peu différentes se trouvent aussi dans les terrains anciens.

On en a observé dans les environs de Paris, à Lonjumeau, à Angers, à Rochesauve, à Monte-Bolca, etc.; quoique dans ce genre les caractères spécifiques soient très-difficiles à établir, on peut pourtant affirmer presque avec certitude que les espèces de ces terrains sont différentes de celles du terrain houillier.

Nous avons déjà dit que ces végétaux ne pouvoient avoir appartenu qu'à des plantes monocotylédones, mais il nous

(1) Pl. V, fig. 4.

paroît difficile pour le moment de fixer à quel genre et même à quelle famille on doit les rapporter.

PALMACITES. — Il n'en est pas de même des Palmacites, la famille dont ils ont fait partie est parfaitement déterminée. Les Palmiers à feuilles flabelliformes sont en effet les seules plantes qui présentent cette forme de feuilles, mais il est je crois impossible de pousser la détermination plus loin, car à moins d'observer une identité parfaite entre une espèce fossile et une espèce vivante, il ne paroît pas jusqu'à présent qu'on puisse trouver dans la forme de ces feuilles des caractères en rapport avec ceux qui ont servi à fixer les genres de cette famille.

Quant à l'identité spécifique, elle est difficile à établir, et il est pourtant impossible jusqu'à présent de prouver qu'il n'existe plus de Palmiers vivans parfaitement semblables aux espèces fossiles; 1^o. parce que les fossiles sont encore rares et qu'on n'en possède la plupart du temps que des fragmens incomplets; 2^o. parce que la famille des Palmiers est une des moins connues, et une de celles dont il est le plus difficile d'avoir des échantillons propres à établir la comparaison.

Je ne connois en Palmacites bien caractérisées, que l'espèce trouvée dans les carrières de plâtres d'Aix en Provence, dont je joins ici la figure et la description, et à laquelle nous donnerons le nom de *Palmacites Lamanonis* (1), en la dédiant à un des premiers auteurs qui aient bien fait connoître les fossiles de ce terrain; son pétiole est long de plus de 3 décimètres, large de 25 à 30 millimètres, lisse sans épine;

(1) Pl. III, fig. 1.

l'extrémité qui donne insertion à la feuille est arrondie ou un peu allongée; les lobes de la feuille partent en divergeant du sommet, paroissent unis à leur base et un peu plissés; ils se divisent à leur extrémité; leur largeur est alors d'un centimètre, et ils ne présentent aucune nervure sensible; leur longueur totale est d'environ 7 décimètres.

J'ai vu trois autres échantillons de Palmacites que je rapporte, quoiqu'avec quelque doute, à cette espèce, mais qui me paroissent bien certainement appartenir tous les trois à une même espèce.

Elle diffère de celle d'Aix, en ce que toutes les divisions de la feuille, au lieu d'être dans un même plan, sont fortement plissées comme un éventail à moitié ouvert. Cette différence doit elle être attribuée à un degré différent de compression ou être regardée comme un caractère spécifique. C'est ce que je ne saurois déterminer.

Le pétiole est en outre un peu plus large, et les divisions de la feuille, autant qu'on peut en juger d'après des échantillons incomplets, paroissent moins longues.

L'échantillon le plus complet de ces fossiles appartient à M. Cordier; il a été trouvé à Vinacourt, à deux lieues au S. O. d'Amiens.

L'autre, trouvé près du Mans, existe dans la collection de cette ville; mais j'en ai vu en plâtre très-net, chez M. Defrance; le troisième qui n'est qu'un fragment très-petit et qui vient des environs d'Angers, est aussi dans la collection de M. Defrance. Ces trois échantillons sont dans un grès qui paroît appartenir aux couches supérieures du terrain de sédiment supérieur.

Une espèce que je n'hésite pas à regarder comme différente, a été trouvée dans le calcaire grossier à Saint-Nom près Versailles, et a été figurée dans l'Essai sur la géologie des environs de Paris, pl. II, fig. 1, E.

Mais l'échantillon est peu net et rend cette espèce difficile à caractériser. Nous lui donnerons le nom de *Palmacites Parisiensis* (1); son pétiole étroit n'ayant qu'un centimètre de large est sans épine; il s'élargit un peu à son extrémité supérieure et donne insertion à des feuilles linéaires étroites qui paroissent libres jusqu'à la base et qui divergent moins que dans l'espèce précédente.

Enfin, on a trouvé un échantillon de ce genre dans la molasse près de Lausanne (2), et M. Schlotheim, sous le nom de *Palmacites flabellatus*, en indique un autre dans le lignite de Hoëring en Tyrol. Nous avons par conséquent sept exemples au moins bien certains de feuilles de Palmiers flabelliformes, appartenant à plusieurs espèces différentes, tandis qu'aucun auteur, à ce que je crois, n'indique de feuilles pinnées faisant partie des végétaux de la même famille analogues, par exemple, aux feuilles des Dattiers, des Cocotiers, des Arcs, etc., et malgré les recherches que j'ai faites dans la plupart des collections de Paris, je n'ai vu aucun échantillon qui ait pu appartenir aux plantes de cette tribu, tandis que parmi les plantes vivantes le nombre des espèces à feuilles pinnées est deux fois plus

(1) Pl. V, fig. 1.

(2) Je présumerois, d'après ce que M. de Candolle m'a dit de cette espèce, qu'elle se rapproche plus de celle d'Aix que de celle de Paris; mais n'en ayant encore vu aucun échantillon, je ne pourrois assurer qu'elle diffère spécifiquement de la première.

considérable que celui des espèces à feuilles flabelliformes.

Plusieurs personnes ont pu penser qu'on ne trouvoit que des feuilles flabelliformes, parce que le seul Palmier indigène d'Europe, le *Chamærops humilis* a des feuilles assez semblables par leur forme à celles de nos Palmacites, et ils ont pu croire que ces fossiles appartenoient à la même espèce, qui à cette époque se seroit étendue seulement de quelques degrés plus au Nord; par cette raison on indique généralement ces feuilles comme des feuilles de *Chamærops*; mais il est facile de prouver non-seulement que ces feuilles ne peuvent pas appartenir au *Chamærops humilis*, mais il paroîtroit même qu'elles diffèrent de toutes les espèces bien connues de l'ancien continent, et pour une telle comparaison, je ne regarde comme suffisamment connues, que celles dont les feuilles ont été figurées exactement.

Les pétioles sans épines distinguent les deux espèces fossiles du *Chamærops humilis*, du Doum (*Hyphæne-Thebaica*), et de beaucoup d'autres espèces, et la forme de ses feuilles ne permet pas de les confondre avec les espèces à pétiole sans épines, tels que le *Rhapis flabelliformis*, le *Latania rubra*, le *Licuala spinosa*, etc.

Il est pourtant impossible d'établir, si ces débris de végétaux font partie de plantes qui n'existent plus actuellement à cause de la quantité considérable d'espèces de cette famille qui ne sont encore connues que très-imparfaitement, ou qui n'ont même été qu'indiquées par les voyageurs, et en second lieu, à cause du peu de caractères qu'on peut tirer uniquement de feuilles isolées.

Il me paroît par conséquent suffisant d'indiquer pour le

moment la différence qui existe entre ces plantes et les Palmiers, qui habitant sur les côtes de la Méditerranée, pourroient être regardés comme ayant donné naissance à ces fossiles; en voulant aller plus loin on risqueroit de déduire des résultats inexacts de connoissances encore trop imparfaites.

Si nous examinons ensuite les fruits fossiles qui ont été trouvés dans les terrains qui nous occupent, nous verrons que plusieurs appartiennent évidemment à la même famille des Palmiers; mais un des faits peut-être les plus extraordinaires, c'est qu'aucun de ces fruits ne paroît pouvoir provenir de Palmiers à feuilles flabelliformes, tous ceux au contraire qui sont figurés d'une manière exacte par les auteurs, ou que j'ai pu voir, semblent se rapporter à des genres à feuilles pinnées.

Dans Parkinson, qui a figuré beaucoup de fruits de l'île de Sheppey, plusieurs paroissent pouvoir être rapportés à la famille des Palmiers, et des échantillons que j'ai reçus de cette même localité confirment cette analogie; ainsi la fig. 9, pl. VI de cet auteur, est certainement, comme Parkinson lui-même l'indique, une amande du genre Dattier ressemblant même beaucoup pour la proportion à l'amande du Dattier ordinaire. La figure 4 appartient peut-être à une autre espèce du même genre. Les figures 1, 2, 3, 4 et 5 de la planche VII, sont sans aucun doute du genre *Cocos*, et leur fruit les rapproche beaucoup du *Cocos lapidea* de Gærtner.

Parmi les autres figures, plusieurs pourroient appartenir aux genres *Bactris*, *Areca*, ou *Euterpe*, tandis qu'aucune ne ressemble aux fruits des *Borassus*, des *Lontarus*, des *Chamærops*, des *Corypha*, etc., et autres Palmiers à feuilles flabelliformes.

M. Burdin, dans son oryctognosie des environs de Bruxelles, a figuré aussi deux fruits qu'il rapporte au genre *Cocos* et qui en effet ont la plus grande analogie avec les fruits de ces Palmiers.

Le fruit trouvé à Liblar, près Cologne, par M. Faujas, et figuré dans les Annales du Muséum, tom. I, pl. 29, a été rapporté, par les professeurs du Jardin du Roi, au genre *Areca*; un autre échantillon qui venoit du même lieu, et se trouvoit dans la collection de M. de Faujas, me paroît différer de celui qu'il a figuré par la présence de trois trous à sa base, caractère qui le rapprocheroit du genre *Cocos*.

Aucun des genres que nous venons d'indiquer n'a de feuilles flabelliformes, tous ont des feuilles penniformes, et jusqu'à présent on a observé, sans exception, que ces deux formes de feuilles ne se présentoient jamais dans le même genre.

Ainsi, on trouve dans les terrains de sédiment supérieur des débris de végétaux, tiges, feuilles et fruits, qui ont bien certainement appartenu à des arbres de la famille des Palmiers. Les tiges indiquent plusieurs espèces très-distinctes. Les feuilles appartiennent toutes à des Palmiers à feuilles flabelliformes, et malgré leur ressemblance avec celles du *Chamærops humilis*, elles en sont spécifiquement très-différentes. On ne connoît pas de feuilles de Palmiers penniformes, ni dans ces mêmes terrains, ni dans aucun autre. Il n'est pas encore venu à notre connoissance, que les fruits et les feuilles de Palmiers se soient trouvées dans la même localité, en sorte que si cette association si naturelle a lieu, elle doit être rare; enfin, les fruits appartiennent tous à des

genres de Palmiers à feuilles penniformes, dont on n'a pas encore trouvé de feuilles.

Les Palmiers à feuilles flabelliformes, qui à cette époque reculée couvroient l'Europe dans des régions où aucune espèce ne pourroit croître actuellement, différoient-ils des Palmiers à feuilles flabelliformes, maintenant existant non-seulement spécifiquement mais encore génériquement, et présentoient-ils des fruits semblables à ceux des Palmiers à feuilles pinnées, ou, ce qui est plus probable, les fruits appartiennent-ils à des espèces dont les feuilles ne nous sont pas encore connues, tandis que nous n'avons pas trouvé les fruits des espèces dont nous connoissons les feuilles; c'est une question qui reste à résoudre et qui exigeroit des recherches attentives dans les lieux où on a trouvé des fruits ou des feuilles, pour tâcher de découvrir les autres parties de ces végétaux, et parvenir à réunir ainsi les divers débris d'une même espèce.

Plusieurs fruits d'espèce différente ont été trouvés dans la meulière qui fait partie du terrain d'eau douce supérieur des environs de Paris.

L'un a été déjà figuré dans le Mémoire que mon père a publié sur les terrains d'eau douce (*Ann. du Mus.* tom. XV, pl. XXIII, fig. 17), et a été depuis retrouvé dans le terrain d'eau douce de l'île de Wight. Aux environs de Paris, ces fruits n'ont laissé que leurs empreintes en creux, dans la meulière, et dans cette cavité on trouve quelquefois la graine transformée également en silex. Dans ceux de l'île de Wight, qui sont renfermés dans un terrain argileux, le péricarpe au contraire est un peu charbonné, mais s'est très-bien conservé, l'amande a été dé-

truite et la cavité du péricarpe s'est remplie d'argile. Ces derniers échantillons permettent d'examiner ce fruit d'une manière beaucoup plus exacte extérieurement et intérieurement; on voit alors, 1^o. que c'est certainement un fruit et non une graine; 2^o. que ce fruit est monosperme et que la graine remplissoit entièrement sa cavité; 3^o. que le manque de symétrie autour de son axe, le léger renflement qu'il offre à sa base et l'isolement dans lequel on le trouve toujours du pédoncule, paroissent indiquer qu'ils étoient réunis plusieurs sur un même réceptacle; 4^o. qu'ils étoient très-probablement indéhiscens; 5^o. que ces fruits se terminent par une petite pointe indiquant la base du style, qui prouve que c'étoient autant d'ovaires distincts et non les divisions d'un même ovaire : ces fruits sont allongés, un peu comprimés latéralement, et présentent des stries longitudinales très-profondes.

Les familles qui offrent tous ces caractères de la manière la plus marquée sont, les Alismacées, les Rosacées, les Magnoliacées, les Dilleniacées et les Ranunculacées.

Parmi ces familles nos graines ne peuvent pas appartenir aux Alismacées, parce que dans les graines des plantes de cette famille, on voit très-facilement sur la face interne du péricarpe l'impression de la forme de l'embryon recourbée en fer à cheval; ce qu'on n'observe pas dans les graines fossiles. Dans les Rosacées à fruits aggrégés, telles que les vraies Rosacées et les Potentillées; dans les Dilleniacées et les Magnoliacées, les capsules sont presque toujours adhérentes, soit entre elles, soit au réceptacle, par le côté ou par une base allongée et linéaire. Les stries longitudinales si marquées dans le fruit fos-

sile, ne se voient dans aucun genre de ces différentes familles.

C'est donc parmi les Ranunculacées que nous devons chercher à placer notre fossile; en parcourant les différens genres de cette famille, on observera que le genre *Thalictrum* présente une structure analogue à celle du fruit fossile et offre surtout dans quelques espèces, tels que les *Thalictrum majus*, *sibiricum*, etc., une forme presque identique.

La graine est de même légèrement arquée en forme d'S, terminée par une petite pointe oblique, un peu comprimée, fortement sillonnée, et son point d'attache est arrondi et peu étendu.

Cette analogie est surtout complète pour la graine de l'île de Wight; celle des environs de Paris diffère un peu par sa forme plus cylindrique et surtout par sa base renflée en une sorte de bourrelet assez saillant.

Tous ces caractères réunis me portent à penser que ces graines ont pu appartenir à quelque espèce de ce genre; je ne chercherai pas à déterminer si parmi les espèces actuellement existantes et connues, il s'en trouve une qui présente une identité parfaite pour la forme et la grandeur avec notre fossile, et si ces mêmes caractères ne se représentent pas dans plusieurs espèces; il faudroit pour cela avoir pu examiner les fruits bien mûrs de toutes les espèces de ce genre. C'est ce que je n'ai pas pu faire pour les espèces étrangères; mais parmi celles de France, on peut avancer je crois, qu'aucune n'est identique et que le *Thalictrum majus* est l'espèce qui se rapproche le plus de l'espèce fossile.

Nous proposerons à cause de cette ressemblance entre les graines des *Thalictrum* et notre fruit fossile, de le désigner

sous le nom de *Carpolithes Thalictroïdes*; en réunissant sous cette dénomination la plante de l'île de Wight et celle des environs de Paris, dont nous ferons deux variétés, qu'on devrait peut-être regarder comme deux espèces. Nous donnerons à l'une le nom de

C. Thalictroïdes Websteri. Elle est plus courte, comprimée, obtuse au sommet et à peine renflée à la base.

Et à l'autre, celui de

C. Thalictroïdes Parisiensis. Elle est allongée, cylindrique, pointue au sommet et très-renflée à la base, en une sorte de bourrelet annulaire.

Ce n'est jusqu'à présent que dans ces terrains de sédiment supérieur qu'on a trouvé les empreintes de fleurs que nous avons désignées sous le nom d'*Antholithe*, je ne sache même pas qu'on en ait encore observé dans d'autres lieux qu'à Monte-Bolca, dans le Vicentin, mais dans cette localité elles ne sont pas extrêmement rares; il en existe deux dans le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, et j'en ai vu plusieurs à Vérone dans la collection de M. Gazola; mais ces fossiles sont plus difficiles qu'on ne le croirait à rapporter à des genres connus, car ils ne présentent le plus souvent que la forme de la corolle ou du calice. On n'y voit plus ni étamines, ni pistil, ni aucun autre organe intérieur; un de ceux de la collection du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, que nous avons figuré, pl. III, fig. 7, montre pourtant encore la forme de son ovaire et de son style; la forme de cet organe, la division de son périgone en six parties, dont trois sont internes et trois externes, lui donnent quelque ressemblance avec la fleur de plusieurs

Liliacées, ce qui nous a déterminé à nommer cette espèce *Antholithes Liliacea*.

A ces fossiles de genre inconnu, nous en ajouterons plusieurs autres que nous croyons pouvoir rapporter avec certitude à des genres connus.

Un de ces fossiles avoit été décrit d'abord par M. de Lamarck, et ensuite, avec plus de détail, par M. Desmarest, sous le nom de *Gyrogonite*, et a été reconnu par M. Leman pour des fruits de *Chara*. Il avoit été observé d'abord dans les meulières du terrain d'eau douce supérieur à Montmorency, Sanois, etc. Des recherches dans différents points de ce terrain, et dans le terrain d'eau douce inférieur, nous y ont fait découvrir trois espèces de ce genre; deux appartiennent au terrain d'eau douce supérieur, et une a été trouvée dans le terrain d'eau douce inférieur, à Saint-Ouen. Nous allons indiquer leurs principales différences : la première, que M. de Lamarck a décrite sous le nom de *Gyrogonites medicaginula* (1), et à laquelle nous conserverons le nom de *Chara medicaginula* (2), est globuleuse, chacune des cinq valves spirales fait un peu plus d'un tour de la circonférence, de sorte que de la base au sommet, on compte six tours de spire; chacune de ces valves est bordée d'une crête peu saillante, qui, réunie à celle

(1) Lamarck, Ann. Mus., t. V, p. 356, t. IX; pl. XVII, fig. 7; Desmarest, Journ. Mines, n°. 191, nov. 1812; Bullet. Scienc., t. II, pl. II, fig. 5; Bronniart, Ann. Mus., t. XV, pl. XXIII, fig. 12.

(2) Pl. VI, fig. 5 : *a* vu de côté; *b* vu en dessus. (Ces figures sont dix fois plus grosses que nature; les autres figures de *chara* sont augmentées dans la même proportion.) *c* une portion grossie davantage pour faire voir les crêtes latérales des spires; *d* moule creux des meulières de Montmorency présentant le même caractère.

de l'autre valve, forme dans leur intervalle une crête étroite sillonnée dans son milieu. Ce caractère déjà observé par M. Lamarck, se voit également sur les échantillons complets de la plaine de Trappes, et sur les cavités laissées par cette graine dans les meulière du plateau de Montmorency, de Sanois, etc., et distingue parfaitement cette espèce des deux suivantes.

La seconde espèce, également propre au terrain d'eau douce supérieur, a été trouvée à Pleurs, dans le département de l'Aisne. Nous lui donnerons le nom de *Chara helicteres* (1); elle est remarquable par son volume un peu plus considérable que celui des autres espèces, et par son état parfait de conservation qui permet d'en étudier l'organisation avec soin et de s'assurer de son analogie complète avec les graines des *Chara*; ses capsules sont ovoïdes, composées, comme celles de tous les *Chara*, de cinq valves contournées en spirales et dont chacune fait un tour et demi de la circonférence, de sorte qu'on compte huit spires de la base au sommet.

Ces valves sont lisses et presque planes; on peut facilement les séparer les unes des autres et observer à peu de distance de leur sommet un léger étranglement qui paroît correspondre au point d'insertion de ces cinq petits appendices qu'on avoit regardés dans les *Chara* comme des stigmates, mais dont les fonctions ne sont pas encore bien connues, et qui ne paroissent pas pouvoir être assimilés aux stigmates des plantes phanérogames; ce rétrécissement des valves à leur partie supérieure

(1) Pl. VI, fig. 3. *a* vu de côté; *b* vu en dessus; *d* vu en dessous; *c* une des valves spirales isolées.

s'observe également sur les capsules des *Chara* vivans. L'intérieur de ces capsules est entièrement vide, sans aucune trace de columelle ou de placenta.

La troisième espèce, que nous nommerons *Chara Lemani* (1), se trouve dans les silex cornés du terrain d'eau douce inférieur à Saint-Ouen; elle est ovale, presque cylindroïde, à six tours de spire comme la première, mais on l'en distingue facilement par sa forme générale et par l'absence des crêtes qui séparent les spires du *Chara medicaginula*.

Tous les caractères que présentent ces divers fossiles, leur structure, leur position dans des terrains lacustres mêlés à des portions de tiges semblables à celles des *Chara*, tout confirme l'opinion de M. Leman; opinion qu'il a trop bien prouvée pour que nous entrions dans plus de détails à cet égard.

Un autre fossile, déjà assez connu sous le nom de noix de Turin, a été trouvé dans les collines qui font partie du terrain de sédiment supérieur des environs de cette ville. Toute l'enveloppe ligneuse a été détruite, de sorte qu'on ne voit que l'impression de sa surface externe et l'amande qui, en conservant parfaitement sa forme, a été remplacée par du calcaire sableux.

La forme de cette amande, sa division en lobes prouve d'une manière incontestable qu'elle appartient au genre *Juglans*. Si on cherche à déterminer les espèces de ce genre avec lesquelles elle a le plus de rapport, on voit que les *Juglans nigra*, *cinerea* et *regia*, sont les seuls qui aient les noix sillonnées ou rugeuses, et une forme analogue à celle de la noix

(1) Pl. VI, fig. 4. *a* vu de côté; *b* vu en dessus.

fossile. Mais la disposition de ces sillons dans l'espèce fossile diffère de celle qu'ils présentent dans les trois espèces vivantes; ils sont moins nombreux et les parties saillantes sont plus étroites que dans les *Juglans cinerea* et *nigra*, et ils sont beaucoup plus profonds que dans le *Juglans regia* ou la noix commune.

La forme de l'amande est aussi assez différente de celle du *Juglans nigra*, en ce qu'elle est plus allongée, et que ses lobes sont rapprochés, tandis que dans le *Juglans nigra* ces lobes sont très-écartés par l'épaisseur considérable des cloisons ligneuses qui les séparent; elle se distingue de celle du *Juglans regia* par ses lobes simples et non subdivisés en lobes ou mamelons secondaires. Ces considérations auxquelles on peut ajouter que les *Juglans nigra* et *cinerea* étant indigènes de l'Amérique, il n'est pas probable qu'une plante qui croissoit en Europe puisse appartenir à la même espèce, me portent à regarder cette noix fossile comme une espèce qui n'existe plus, mais qui par ces caractères est intermédiaire entre le *Juglans regia* et le *Juglans nigra*.

Je la désignerai par le nom de *Juglans nux-aurinensis* (1).

Ce résultat est d'autant plus curieux que le noyer commun n'étant pas originaire d'Europe mais étant indigène de la Perse, aucune espèce sauvage de ce genre ne croît maintenant en Europe, et qu'il prouve qu'à une époque que tout annonce être antérieure à l'existence des hommes ou du moins aux temps historiques, une espèce de ce genre croissoit en Italie;

(1) JUGLANS NUX-AURINENSIS, nuce globosâ, sulcata, rugosa, seminis lobis approximatis simplicibus. Pl. VI, fig 6. *a* surface externe de la noix; *b* l'amande.

à moins qu'on ne veuille admettre que ces fruits y ont été transportés d'un autre climat, ce qui ne me paroît pas probable, parce que dans ce cas ils se trouveroient dans plusieurs localités différentes et ne seroient pas ainsi limités à un seul endroit (1).

Les trois autres fossiles dont je crois pouvoir déterminer le genre avec la même certitude appartiennent évidemment tous trois au genre *Pinus*. La forme des écailles qui composent leur cône ne permet pas je crois d'hésiter sur cette détermination.

J'ai trouvé la première espèce dans le terrain coquillier marin du pied des Apennins près de *Castel-Arquato* dans le Plaisantin. Ce cône étoit dans les mêmes couches qui renferment une quantité considérable de coquilles marines, des os de cétacés, ainsi que des bois entièrement changés en charbon; le cône lui-même est également charbonné, très-friable et difficile à conserver; il est très-allongé, presque cylindrique, à peine renflé vers son milieu, long de 15 cent. sur 4 à 5 de large. Les écailles imbriquées très-obliquement ont 3 cent. de long sur 1 cent. de large à leur extrémité, leur sommet forme une sorte d'écusson rhomboïdal relevé vers son milieu en une crête transversale peu saillante.

Cette espèce paroît surtout se rapprocher du *Pinus palustris* d'Amérique par la forme allongée de son cône, mais elle me semble en différer par la forme plus rhomboïdale de l'ex-

(1) Une autre espèce de ce genre a été trouvée aux environs de Lons-le-Saulnier, mais les échantillons que j'en ai vus sont trop incomplets pour que je puisse les décrire; on peut seulement assurer que cette espèce est différente de celle de Turin par son amande à lobes mamelonés comme ceux de la noix commune.

trémité de ses écailles ; elle a aussi quelque ressemblance avec le *Pinus aleppensis* de Lambert, mais la forme de ses écailles est moins arrondie et me paroît le distinguer de toutes les espèces connues jusqu'à présent.

Je proposerai de le nommer *Pinus Cortesii*(1), en le dédiant à M. Cortesi qui a publié une description très-détaillée de la partie des Apennins où ce fruit a été trouvé, ouvrage dans lequel il annonce que des troncs de conifères se trouvent dans le terrain du pied des Apennins mêlés avec les coquilles marines et les ossemens de cétacés.

La seconde espèce a été trouvée par M. Defrance dans le calcaire grossier à Arcueil près Paris ; ses caractères me paroissent différer également de ceux des deux autres espèces fossiles et de ceux des espèces vivantes que j'ai pu lui comparer ; au lieu d'avoir été changé en lignite comme celui d'Italie, ce cône a été entièrement détruit, et n'a laissé dans la roche qui le renfermoit que l'empreinte en creux de sa face externe, ce qui rend sa description plus difficile. Je vais néanmoins supposer ce moule rempli et décrire l'échantillon tel qu'il devoit se présenter avant d'être pétrifié.

Comme dans l'espèce précédente le cône est très-allongé, il est même plus étroit, sa longueur étant de 18 cent. sur 3 environ de largeur. Il est recourbé à sa partie moyenne, et je ne sais si cette courbure qui n'a certainement pas été produite par la compression est un accident propre à cet échantillon, ou si comme dans quelques espèces vivantes c'est un caractère spécifique.

(1) PINUS CORTESII, conis oblongis fusiformibus, squamarum apicibus sub-rhomboidalibus transverse carinatis. Pl. VI, fig. 7.

Mais c'est surtout par la forme de ses écailles qu'il diffère de l'espèce précédente; ces écailles, au lieu d'être rhomboïdales comme dans le *P. Cortesii*, sont arrondies à leur extrémité libre, et limitées inférieurement par les arcs des deux écailles placées au-dessous. Enfin, le disque de ces écailles, au lieu d'être relevé en crête à sa partie moyenne, est fortement recourbé à son extrémité libre et presque unciné.

La forme très-allongée de son cône rapproche ce Pin de l'autre espèce fossile, mais le distingue de la plupart des espèces vivantes, tandis que la forme de ses écailles le distingue de l'espèce fossile d'Italie et des espèces vivantes dont il se rapproche par la forme de son cône: ces caractères me paroissent assez certains pour permettre d'en faire une espèce particulière sous le nom de *Pinus Defranci* (1).

La troisième espèce que je rapporte au genre Pin a été trouvée par M. de Faujas à Rochesauve dans le département de l'Ardèche; et dans les mémoires qu'il a publiés sur les fossiles de ce terrain, il annonce en effet, que parmi les végétaux qui y abondent on remarque le *Pinus pinea*, mais il ne dit pas d'après quelle partie de la plante il a pu déterminer cette analogie; il est pourtant probable que c'est d'après la la portion de cône que je vais décrire, qui vient de sa collection, et qui présente en effet plus d'analogie avec le *Pinus pinea* qu'avec toute autre espèce.

L'échantillon n'offre que l'empreinte d'une petite portion

(1) PINUS DEFRANGII, conis cylindraceis elongatis squamis dilatatis apice incurvis laxè imbricatis. Pl. VI, fig. 8.

de la face externe de ce cône, mais d'après son peu de courbure on doit lui supposer un très-grand volume.

La forme et la grandeur des disques des écailles est absolument la même que dans le pin pignon dont l'espèce fossile ne paroîtroit différer que par le plus grand volume qu'indique la forme de l'échantillon.

En attendant que des échantillons plus complets permettent de décider la question d'identité des deux espèces, je le désignerai sous le nom de *Pinus Faujasii* (1).

M. Faujas, dans son Mémoire sur Rochesauve (Ann. du Mus., tom II, pl. LVII, fig. 10.), a figuré une écaille détachée de Pin vue par sa face interne, qui par sa grandeur et sa forme me paroît appartenir à cette même espèce.

Aux fruits fossiles du terrain de sédiment supérieur que je viens de décrire et qui m'ont paru présenter des caractères assez tranchés pour qu'on pût les rapporter avec certitude à des genres connus, et en même temps les distinguer de toutes les espèces maintenant existantes, nous devrions ajouter ceux de l'île de Sheppey, à l'embouchure de la Tamise, qui appartiennent, comme mon père l'a fait voir (2), au terrain d'argile plastique; ces fruits déjà indiqués par Parson (3), et mieux figurés depuis par Parkinson (4), sont remarquables par leur nombre, leur variété et l'état parfait de conservation de plusieurs d'entre eux; nous devons à l'obligeance de M. Crow,

(1) *PINUS FAUJASII*, squamarum apicibus disciformibus sub hexagonis pyramidalis, obtusis, truncatis.

(2) Minéralogie géographique des environs de Paris, éd. 2^e. p. 111.

(3) Parson, Trans. phil., t. I, p. 396.

(4) Parkinson, Org. remains, vol. III, p. 447.

un nombre assez considérable d'échantillons de cet endroit, et nous tenterions ici d'en faire connoître quelques-uns si nous n'espérons en avoir par la suite une plus grande quantité et pouvoir en faire l'objet d'un travail spécial.

Aucun des fruits fossiles que nous avons décrits dans ce mémoire, et qui appartiennent tous aux terrains de sédiment supérieur, ne paroît offrir des caractères propres à le distinguer génériquement des plantes que nous connoissons; ce résultat qui peut se démontrer d'une manière presque certaine lorsqu'on cherche à déterminer des fruits fossiles, devient beaucoup plus difficile lorsque ce sont des feuilles ou des tiges qu'on veut comparer avec des plantes vivantes; leur détermination est presque impossible, à moins que ces feuilles ou ces tiges ne présentent un caractère qui n'appartienne qu'à un petit nombre de végétaux bien connus. Nous avons été assez heureux pour trouver dans le calcaire grossier des environs de Paris un fossile qui est dans ce cas, c'est une très-petite portion d'un rameau qui nous paroît appartenir évidemment au genre *Equisetum*,

Les caractères qu'il présente ne se trouvent en effet que dans les plantes de ce genre et dans les *Casuarina*, mais me paroissent le rapprocher encore davantage du premier de ces deux genres. Les seuls échantillons que je possède de ce fossile ont été trouvés avec d'autres empreintes de feuilles dans le calcaire grossier de Montrouge près Paris, ce sont deux petits rameaux de deux centimètres environ de long, composés de 4 à 5 articles terminés par des gaines qui s'évasent et embrassent l'article supérieur.

Le bord de ces gaines est divisé en 4 ou 5 dents courtes,

obtus, mais non arrondies au sommet. Cette forme évasée des gaines distingue ce fossile des plantes du genre *Casuarina* dans lequel les gaines sont à peine dilatées et sont terminées par des dents appliquées exactement contre la tige. Il diffère en outre de toutes les *Equisetum* connus par les dents de ses gaines très-courtes et obtuses, tandis que dans toutes les espèces vivantes de ce genre les dents sont longues et aiguës. Ce dernier caractère m'engage à le regarder comme une espèce distincte et à lui donner le nom d'*Equisetum brachyodon* (1).

Il est très-rare de pouvoir parvenir, d'après un échantillon aussi petit, à établir un rapprochement spécifique ou même générique. Parmi tous les genres de plantes le genre *Equisetum* étoit peut-être le plus favorable à cette sorte de détermination, puisque la forme de ses gaines est en même temps un caractère propre à ce genre et dont les modifications servent à distinguer les espèces; mais dans la plupart des cas, les organes seuls de la végétation ne peuvent que très-difficilement conduire à la détermination du genre des plantes fossiles.

Cette difficulté provient pour les feuilles de ce que ces organes, au milieu des modifications infinies qu'ils offrent, se représentent avec des caractères ou tout-à-fait semblables ou à peine différens dans des genres très-éloignés, tandis que dans un même genre ils présentent souvent les formes les plus variées.

Pour les tiges, à cette même difficulté s'ajoute l'ignorance où l'on est de la forme de cette partie dans la plupart des plan-

(1) *EQUISETUM BRACHYODON*, vaginis apice dilatatis 4-5 dentatis, dentibus brevibus triangularibus. Pl. V, fig. 3.

tes exotiques et même dans plusieurs plantes indigènes où elle est cachée à nos yeux, soit sous la terre, soit sous l'eau.

Je vais en donner un exemple en faisant connoître un fossile également du terrain de Paris, trouvé dans les meulières de Lonjumeau, et que je crois pouvoir rapporter à la tige rampante et submergée des plantes du genre *Nymphaea*.

Ce fossile peu remarquable au premier aspect, n'auroit peut-être pas attiré mon attention, si peu de temps auparavant, dans une course faite au mois de mars, je n'avois recueilli une tige de *Nymphaea alba* (1), en partie décomposée et dont les pétioles et les racines avoient laissé des impressions, qui par leur disposition assez régulière en quinconces, m'avoient frappé comme pouvant donner quelques notions sur l'organisation de fossiles très-différens de celui dont je veux parler, et par leur nature et par le terrain auquel ils appartiennent.

Le fossile de Lonjumeau que je trouvai quelques mois après me rappela aussitôt la structure particulière de cette tige, et la ressemblance est en effet aussi complète qu'on puisse la désirer, du moins pour un rapprochement générique, et en faisant attention aux différences dues à la compression que le fossile a nécessairement éprouvée.

Dans l'un et dans l'autre on observe des empreintes circulaires en forme de disque, disposées assez régulièrement en quinconce et dont la surface offre vers son centre 5 à 6 impressions circulaires ou ovales, et vers sa circonférence une série de petits points enfoncés; dans la plante vivante ces dé-

(1) Pl. VI, fig. 10.

pressions m'ont paru produites par l'insertion des faisceaux vasculaires du pétiole.

Au-dessous de chacune des grandes empreintes circulaires, on voit également dans la plante vivante et fossile 5, 6 ou 7 autres dépressions circulaires, mais de grandeurs inégales, les plus petites près de la base du pétiole, les plus grandes au-dessous, elles présentent toutes dans leur centre un petit tubercule.

Ces impressions sont produites par les racines qui naissent le long de la tige du *Nymphaea* à la base de chacun des pétioles, du moins de la partie inférieure de cette tige, car vers l'extrémité qui donne naissance aux pédoncules, on ne voit plus que les impressions des pétioles, et ces racines manquent même quelquefois à la base de quelques pétioles, comme on peut l'observer sur la plante vivante et sur la plante fossile.

La grandeur seule de ces deux végétaux diffère, le fossile étant près du double de l'espèce vivante; mais n'ayant observé qu'une seule fois la tige de ce *Nymphaea*, je ne puis pas affirmer qu'elle ne prenne pas un plus grand développement dans quelques circonstances.

Cette identité parfaite me paroît suffisante pour ranger notre plante fossile dans le genre *Nymphaea*; et sans assurer que ce soit la même espèce que le *Nymphaea alba*, je crois pouvoir la regarder comme très-voisine.

En effet, ayant eu depuis occasion d'examiner la tige du *Nymphaea lutea* (1), tout en y retrouvant la même disposition générale on y remarque des différences notables dans la forme de la base des pétioles qui, au lieu d'être circulaire,

(1) Pl. VI, fig. 11.

est aplatie, presque rhomboïdale, aiguë aux deux extrémités.

N'osant pourtant pas, d'après la seule conformité des tiges, regarder la plante fossile comme la même espèce que le *Nymphaea alba*, je crois pouvoir lui donner le nom de *Nymphaea Arethusæ* (1).

On sent d'après cet exemple combien de fossiles dont les genres analogues ne nous paroissent plus exister, pourroient peut-être appartenir à des parties de végétaux que leur position souterraine ou submergée, leur masse, la difficulté de les recueillir, et enfin les régions qu'elles habitent, ont jusqu'à présent soustraites à l'observation des voyageurs.

On ne sauroit donc trop appeler, je crois, l'attention des naturalistes voyageurs sur ces parties des végétaux qui, ne pouvant être mises en herbier, ont été le plus souvent négligées, et qui pourroit conduire à des résultats très-intéressans non-seulement pour l'étude des végétaux fossiles, mais aussi pour l'avancement de l'anatomie végétale et peut-être même par la suite pour le perfectionnement de la méthode naturelle.

(2) *NYPHÆA ARETHUSÆ*. Impressiones petiolis deciduis effectæ, depressionibus sex majoribus notatæ, minoribus punctiformibus interjectis; radiculæ 5-7 infra petiolorum basim positæ vel raro nullæ, inferioribus majoribus, omnes circulares tuberculo centrali notatæ. Tab. VI, fig. 9.

CHAPITRE III.

Comparaison des végétaux fossiles des divers terrains.

Dans le chapitre précédent nous avons fait connoître une partie des végétaux qu'on a trouvés jusqu'à présent dans les terrains de sédiment supérieur; on a vu qu'ils se rapportoient aux genres Exogénites, Endogénites, Culmites, Lycopodites, Palmacites, Fucoïdes, Phyllites, Poacites, et aux ordres des Carpolithes et des Antholithes; nous avons décrit en outre neuf espèces de plantes qui nous paroissent appartenir d'une manière certaine à des genres connus, mais qui présentent cependant des caractères propres à les distinguer de toutes les espèces du même genre, et qui semblent indiquer que si à cette époque la végétation ne différoit pas essentiellement de la végétation actuelle, si des plantes analogues génériquement à celles qui croissent maintenant à la surface de la terre existoient déjà, cependant les mêmes espèces n'habitoient pas la terre à ces deux époques, résultat qui se trouve d'accord avec ceux que fournit l'étude des animaux fossiles.

Ces formations sont les seules dans lesquelles nous ayons pu jusqu'à présent retrouver ces analogies génériques; on peut aussi regarder comme un de leurs principaux caractères les diverses parties de Palmiers, troncs, feuilles et fruits, qui y ont été observées dans beaucoup de points, et qu'on n'a pas encore trouvé dans les terrains plus anciens.

Il nous reste actuellement à indiquer les principales différences entre les végétaux de ces terrains et ceux des forma-

tions plus anciennes. Pour établir cette comparaison, nous diviserons (sous le point de vue seulement des végétaux qu'elles renferment) toutes ces formations en deux groupes principaux : l'un renfermera les terrains désignés par mon père sous le nom de terrain de sédiment moyen et inférieur, savoir, la craie, le calcaire du Jura, le calcaire alpin et les terrains qui leur sont subordonnés; l'autre comprendra les formations de houille et d'anthracite.

Nous sommes obligés de réunir dans la première série des terrains très-différens par leur position, par les animaux qu'ils renferment et par l'époque de leur formation, à cause du peu de débris végétaux que nous possédons de ces divers terrains et à cause du doute dans lequel nous sommes quelquefois pour déterminer à laquelle de ces formations appartiennent les végétaux fossiles que nous possédons.

Jusqu'à présent la craie et le calcaire du Jura n'ont présenté aucun fossile végétal déterminable. Parmi des fossiles de la craie envoyés d'Angleterre par M. G. Mantell, il se trouve un fragment de bois fossile tout-à-fait indéterminable, c'est le seul débris végétal de ce terrain que je connoisse. Le calcaire des environs d'Oxford, que M. Buckland rapporte à la formation oolithique ou de calcaire du Jura, renferme aussi des portions de végétaux fossiles; le seul échantillon de cette localité que j'ai vu et que je dois à M. Buckland, se rapporte à notre genre *Lycopodite* (1); la disposition de ses feuilles a beaucoup d'ana-

(1) Nous lui donnerons le nom de *Lycopodites Bucklandi*. Sa tige est tripinnée à rameaux alternes. La tige principale et les rameaux du premier ordre ne portent pas de feuilles, les autres présentent des feuilles obtuses, rhomboïdales, disposées sur quatre rangs, et opposées par paires. Les latérales paroissent plus grandes et

logie avec celle des *Lycopodium alpinum* et *complanatum*, mais il en diffère extrêmement par le mode de division de sa tige qui est trois fois pinnée et non pas dichotome comme celle de ces espèces; ce mode de division a beaucoup plus de ressemblance avec celui de la tige du *Lycopodium flabellatum*.

Les seuls végétaux fossiles trouvés dans le calcaire alpin sont des bois dicotylédons changés en lignites et qui sont abondans dans les couches argileuses de ce terrain.

Nous devons encore indiquer comme appartenant à la période étendue que nous embrassons dans ce paragraphe,

1°. Les lignites de l'île d'Aix près la Rochelle, dans lesquels M. Fleuriau de Bellevue a trouvé, outre de grandes masses de bois dicotylédons charbonnés, des Fucoides ou Fucus fossiles. Nous en avons distingué 4 à 5 espèces différentes très-curieuses et bien caractérisées; on y a trouvé aussi quelques feuilles à plusieurs nervures parallèles qui ne sont pas assez entières pour que nous puissions espérer de les rapprocher d'aucune plante vivante.

2°. Des Fucus fossiles d'espèces différentes de ceux dont nous venons de parler et qui se sont présentés avec des caractères parfaitement semblables et dans des terrains qui paroissent avoir la plus grande analogie entre eux : 1°. à Bidache près Bayonne; 2°. aux environs de Ventemiglia sur la côte occidentale de Gênes; 3°. à Sarzane près le golfe de la Spezia; 4°. à Vernasque près de Castel-Arquato dans le Plaisantin;

placées dans le même plan; les autres sont plus courtes et appliquées contre la tige, comme dans le *Lycopodium alpinum*.

5°. au N.O. de Vienne en Autriche : deux ou trois espèces se retrouvent dans ces diverses localités et diffèrent entièrement des Fucus de l'île d'Aix et encore plus de ceux de Monte-Bolca.

3°. Les fossiles trouvés dans les schistes bitumineux de Mansfeld appartenant au terrain de sédiment inférieur : ces fossiles, que nous avons rapportés au genre Lycopodite et qui forment dans ce genre une section bien caractérisée par leurs feuilles disposées sans régularité, paroissent s'éloigner beaucoup du genre Lycopode ; mais en général les échantillons de ces fossiles sont si peu nets qu'il est difficile de se former une opinion exacte sur leur analogie avec les plantes vivantes.

Tels sont les seuls végétaux fossiles que nous connoissons dans les terrains de sédiment inférieur ; nous voyons qu'ils ne se rapportent qu'aux trois genres Exogénites, Fucoides et Lycopodites ; les genres Endogénites, Culmites, Phyllites, Poacites, Palmacites, Carpolithes et Antholithes que nous avons observés dans les terrains de sédiment supérieur, ne se sont pas présentés dans les premiers de ces terrains, soit que les végétaux dont ils faisoient partie n'existassent pas encore à cette époque, soit que quelque cause se fût opposée à leur conservation.

Nous ferons remarquer qu'à l'exception des Poacites et des Carpolithes, aucun de ces genres ne s'est offert dans des terrains plus anciens, ce qui pourroit nous porter à présumer qu'ils n'existoient pas antérieurement à l'époque de la formation des terrains de sédiment supérieur ; au contraire, les genres Calamites, Syringodendron, Sigillaria, Clathraria, Sagenaria, Stigmaria, Filicites, Sphenophyllites, Asterophyllites et les vrais Lycopodites qui se trouvent très-abondamment

dans des terrains plus anciens, paroîtroient avoir déjà cessé d'exister à l'époque de la formation des terrains de sédiment inférieur, puisqu'ils ne se représentent dans aucun des terrains plus nouveaux.

Ces genres appartiennent exclusivement aux terrains houilliers et aux terrains d'anthracites ou aux formations analogues. Parmi ces formations analogues aux terrains houilliers, et qui renferment les mêmes fossiles qu'eux, nous citerons les mines de cuivre d'Ékaterimbourg en Russie, qui sont placées dans un psammite semblable à celui qui renferme la houille et qui contiennent aussi des Calamites et des Stigmaires semblables à celles du terrain houillier; les échantillons très-curieux de ces tiges fossiles encore entourées de cuivre carbonaté existent dans la collection de l'École des mines.

Sous le point de vue botanique nous avons aussi dû réunir les terrains d'anthracite et ceux de houille, car les végétaux qu'ils renferment ne paroissent pas présenter de différence bien marquée, du moins on retrouve dans les premiers presque tous les genres qui existent dans les seconds; ainsi les Calamites, les Filicites, les Asterophyllites, les Sphenophyllites et les Poacites sont assez fréquens dans les terrains d'anthracite, et si nous n'avons pas encore eu occasion d'y observer les autres genres, il est probable qu'on doit l'attribuer à ce que ces terrains sont moins répandus que les terrains houilliers, qu'ils ne sont l'objet que de peu d'exploitation et que les végétaux y sont en général moins nombreux. Peut-être si de nouvelles observations prouvent que les cinq genres que nous venons de nommer y existent seuls, sera-t-il permis d'admettre que les *Syringodendron*, les *Sigillaires*, les

Clathraires, les Sagenaires et les Stigmaires n'ont commencé à exister que postérieurement à la formation de ce terrain, et qu'à cette époque, la végétation ne consistoit presque qu'en plantes herbacées et ne présentoit aucune des plantes à tiges arborescentes analogues aux Fougères en arbres, aux grands Lycopodes et aux autres plantes auxquelles nous avons comparé les divers genres de tiges du terrain houillier.

Dans ce dernier terrain on retrouve au contraire tous les genres du terrain d'anhracite, et de plus beaucoup de fossiles qu'on n'a pas encore observés dans ceux-ci; ce sont tous les différens genres qui forment notre seconde classe, excepté les Culmites, plusieurs espèces de Lycopodites et quelques graines fossiles.

Si nous cherchons d'après ces fossiles à nous former une idée du genre de végétation qui existoit à cette époque, si ce n'est sur toute la surface de la terre, du moins dans les parties qui ont produit les terrains de houille, nous verrons d'après les divers rapprochemens que nous avons cherché à établir dans le premier chapitre de ce mémoire, que presque tous les végétaux du terrain houillier paroissent appartenir à la grande division des plantes monocotylédones, et que la plupart seroient partie des monocotylédones cryptogames; ainsi nous y voyons les Lycopodes représentés par les Lycopodites et les Sagenaires, les Fougères par les Filicites; et les espèces arborescentes de cette famille par les Sigillaires et les Clathraires, les Marsiliacées par les Sphenophyllites, et les Equisetacées par les Calamites.

Les quatre familles de ce groupe actuellement connues existoient donc déjà, quoique sous des formes assez différen-

tes; toutes paroissent renfermer à cette époque des espèces arborescentes dont il ne nous reste plus d'exemple que parmi les Fougères.

La présence des monocotylédones phanérogames sembleroit aussi prouvée par l'analogie des Stigmaires avec quelques plantes de la famille des Aroïdes, et par celle des Poacites avec les feuilles de la plupart des plantes monocotylédones; enfin le genre *Syringodendron*, que nous n'avons pu rapprocher d'aucune plante connue, doit aussi appartenir aux végétaux monocotylédons sans que nous puissions dire si on doit le ranger parmi les monocotylédones cryptogames ou phanérogames; mais, ainsi que nous avons cherché à le prouver, aucun de ces fossiles ne peut avoir fait partie des plantes de la famille des Palmiers : ce fait est d'autant plus important à bien établir que la plupart des auteurs indiquent les tiges de la formation houillère comme appartenant à des plantes de cette famille, tandis qu'il nous paroît prouvé qu'aucun des fossiles que nous connoissons jusqu'à présent dans ce terrain ne peut provenir de ces végétaux.

Nous ne trouvons comme exemple probable de plantes dicotylédones que les *Asterophyllites*, qui, quoique différentes de toutes les plantes connues, ont assez d'analogie avec quelques *Rubiacées* pour nous faire présumer que ces plantes devoient appartenir à une famille dicotylédone.

Les graines peu nombreuses jusqu'à présent qu'on a trouvées dans ce terrain sont une preuve de plus de l'existence des plantes phanérogames; mais celles que nous avons vues sont trop difficiles à déterminer pour que nous osions chercher à les rapprocher des plantes vivantes. Parmi les plantes de ce

terrain dont nous connoissons les tiges ou les feuilles, les Stigmaires et les Asterophyllites sont les seules qui, paroissant appartenir à des plantes phanérogames, pourroient les avoir produites; mais nous n'avons pu trouver aucune analogie entre ces graines et celles des végétaux dont les deux genres que nous venons de nommer semblent se rapprocher.

En comparant le nombre des espèces de chacun de ces groupes avec celui des espèces actuellement existantes, on observera que les végétaux acotylédons (1) qui forment maintenant environ la huitième partie des plantes connues, n'auroient pas existé à cette époque, du moins il n'en reste aucune trace. Les monocotylédones cryptogames qui composent à peine la trentième partie des espèces actuellement existantes

(1) Nous adoptons dans cette comparaison les divisions établies par MM. de Candolle et Rob. Brown; ainsi nous ne donnons le nom d'*Acotylédones* qu'aux cryptogames celluluses renfermant les algues, les champignons, les lichens, les hépatices et les mousses. Sous le nom de *Monocotylédones cryptogames* nous comprenons, ainsi que ces auteurs, les fougères, les lycopodiées, les marsiliées, les équisétacées et les characées. Les nombres que nous avons indiqués sont tirés des ouvrages de MM. de Humboldt, Rob. Brown et de Candolle sur la géographie botanique, et de notes manuscrites que ce dernier a eu la bonté de nous communiquer, qui donnent, pour le rapport numérique et approximatif des principaux groupes de plantes sur la surface actuelle de la terre, les nombres suivans :

Acotylédones.....	6000
Monocotylédones cryptogames.....	1500
————— phanérogames.....	7000
Dicotylédones.....	32500
TOTAL des plantes connues, environ.....	47000

devoient former alors plus des neuf dixièmes des plantes qui nous sont parvenues, et les monocotylédones phanérogames en formoient à peine la trentième partie, tandis qu'elles composent maintenant près de la sixième partie de la végétation. Enfin les plantes dicotylédones qui font presque les trois quarts des plantes vivantes n'entroient que pour un vingtième environ dans la végétation de cette époque.

On voit combien cette végétation est différente de celle des terrains plus récents et surtout de celle qui couvre actuellement la surface de la terre. Doit-on conclure de là que la terre à cette époque reculée ne présentait pas d'autres végétaux que ceux que ces terrains renferment, ou que ces plantes n'appartenoient qu'à certaines localités qui ont donné naissance aux terrains de houille, comme on voit encore les tourbières présenter une végétation très-particulière et beaucoup moins variée que celle du reste de la surface de la terre; c'est ce que nous ne chercherons pas à discuter, l'une et l'autre opinion a déjà été défendue par des naturalistes célèbres sans qu'on puisse cependant décider entre elles deux.

La seule chose que nous ferons remarquer, c'est que l'opinion de quelques auteurs qui pensent que ces végétaux peuvent avoir été transportés de climats éloignés dans les lieux où ils sont actuellement déposés, paroît contraire à tous les faits observés jusqu'à ce jour et n'avoir pour elle aucune raison bien fondée.

En effet, la disposition des végétaux fossiles dans les mines de houille, la conservation parfaite de feuilles extrêmement minces, telles que celles des fougères de notre section des

Odontopteris, l'intégrité de ces frondes souvent très-grandes, et plus que tout cela la présence dans beaucoup de ces mines de troncs verticaux traversant les diverses couches de roches qui les renferment (1), s'opposent à ce qu'on puisse admettre cette opinion.

On doit observer en outre que cette supposition ne rend pas plus facile à expliquer la différence entre les végétaux de ces terrains et ceux qui habitent actuellement nos climats, car il existe presque autant de différence entre les fossiles de la formation houillère et les plantes de la zone équinoxiale qu'entre ces fossiles et les plantes des régions tempérées; et en supposant qu'ils ont été transportés des régions équatoriales en Europe, il n'en faudroit pas moins admettre que les végétaux qui croissoient autrefois sur la terre différoient spécifiquement et quelquefois génériquement de ceux qui l'habitent actuellement.

Il nous paroît donc bien prouvé qu'à une époque dont on ne peut pas fixer l'éloignement, l'Europe, si ce n'est en totalité, du moins dans beaucoup de points, étoit couverte de végétaux entièrement différens de ceux qui croissent maintenant sur la terre et que ces végétaux se représentoient avec de légères différences spécifiques seulement sur plusieurs autres points du globe; c'est ce dont on ne sauroit douter pour l'Amérique septentrionale dont j'ai vu un nombre assez considérable d'empreintes de plantes du terrain houillier; et quelques échantillons des mines de houille de l'Inde, et même

(1) Voyez le Mémoire de mon père sur les tiges verticales du terrain houillier, *Annales des Mines*, avril 1821.

de celles du port Jackson à la Nouvelle Hollande, paroissent encore confirmer cette curieuse analogie entre les végétaux de tous les terrains houilliers, quelle que soit leur distance sur la surface de la terre, ce qui sembleroit indiquer à cette époque sur tout le globe, une uniformité de végétation qui n'existe plus maintenant ou du moins qui ne se trouve que parmi les plantes des familles les plus simples, telles que les algues, les champignons, les lichens, les mousses, etc., dont les genres et même souvent les espèces se retrouvent sur des points très-éloignés, dans les deux hémisphères et sous des latitudes très-différentes.

Un des faits les plus remarquables qui résulteroit de cette comparaison des végétaux des différens terrains, c'est que des plantes, telles que les fougères, les lycopodes qui existoient dès les premières époques de la végétation et qui croissent encore sur la terre, ne se sont pas retrouvées dans les terrains plus nouveaux, tels que les terrains de sédiment supérieur dont les fossiles ont pourtant la plus grande analogie avec les plantes actuellement existantes. Cette absence des fougères dans les terrains nouveaux nous a semblé un fait si extraordinaire que nous avons cherché à l'expliquer par les observations suivantes.

Tous les terrains de sédiment supérieur se sont formés sous la mer ou sous les eaux douces, ce qui a fait distinguer parmi ces terrains des formations marines et des formations d'eau douce. En examinant les plantes fossiles de chacune de ces formations, on voit que les unes ont dû croître dans le milieu même dans lequel le terrain s'est déposé: tels sont dans les formations marines les plantes de la famille des Algues, et

dans la formation d'eau douce les graines de Chara, les tiges de Nymphaea, les feuilles de Potamogeton, les Poacites qui paroissent avoir une grande analogie avec beaucoup de feuilles de plantes aquatiques, telles que les Graminées, les Sparganium, les Typha, les Cyperacées, etc.

D'autres fossiles proviennent évidemment de végétaux qui ont crû hors de l'eau; ces végétaux ont été par conséquent transportés des lieux où ils croissoient dans le liquide où se dépositoit le terrain qui les renferme, et peuvent se trouver également dans les formations marines et dans les formations d'eau douce. C'est ce qu'on observe en effet pour les Exogénites, les Endogénites, les Phyllites, les Flabellites et les Carpolithes: tous ces fossiles sont communs aux terrains marins et aux terrains d'eau douce.

Pour qu'un végétal puisse se rencontrer à l'état fossile dans une des formations du terrain de sédiment supérieur, il faut donc ou qu'il croisse dans la mer ou dans les eaux douces, ou bien qu'il soit susceptible d'y être facilement porté par les vents ou les courans. Les fougères ne remplissent ni l'une ni l'autre de ces conditions, aucune n'habite la mer ni les eaux douces, et la structure de leur fronde continue dans toutes ses parties, sans articulations, souvent même persistante sur la souche qui la porte, rend difficile la séparation de leurs parties et leur transport dans les lieux où elles auroient pu être déposées et passer à l'état fossile.

Les mêmes causes se sont opposées aux transports des mousses, des lycopodes dont toutes les parties sont également continues, à celui des feuilles amplexicaules, des fleurs, etc., qui adhèrent aussi fortement à la tige qui les supporte. Aussi

ces fossiles sont-ils très-rares ou même n'existent-ils pas du tout dans ces formations.

Les causes que nous venons d'exposer et qui ont pu s'opposer à la conservation des fougères, des lycopodes et de quelques autres végétaux dans les terrains de sédiment supérieur, moyen, et inférieur, n'ont pas eu la même influence sur leur dépôt dans les terrains de houille; tout semble en effet prouver que ces derniers, quoique entièrement composés de végétaux terrestres, ont été déposés dans le lieu même où ces végétaux croissoient; la présence d'arbres encore dans leur position verticale en est la preuve la plus évidente. Si on admet cette opinion, toutes les plantes qui habitoient l'endroit qui a donné naissance au dépôt houillier ont dû s'y trouver renfermées, quelle que fût l'adhérence de leurs parties entre elles et celle de leur tige au sol sur lequel elles croissoient.

Cette différence dans le mode de formation des terrains houilliers et des terrains plus nouveaux nous paroît donc donner une explication assez satisfaisante de l'absence de certains végétaux dans ces derniers. On pourroit pourtant objecter que quelques dépôts de lignite, tel que celui de Liblar près de Cologne, paroissent formés dans des circonstances assez semblables à celles qui ont présidé à la formation des terrains de houille, et pourroient renfermer les mêmes végétaux que ces terrains; mais les seules plantes fossiles trouvées jusqu'à présent dans cet endroit, quoique appartenant à des troncs et à des fruits de palmiers, sont dans un tel état de décomposition, qu'il est probable que toutes les parties plus délicates, telles que les feuilles, les fleurs, etc., ont été détruites;

on ne peut donc pas regarder l'absence des fougères dans ces terrains comme une objection suffisante contre l'hypothèse que nous avons avancée (1).

(1) Durant l'impression des dernières feuilles de ce Mémoire nous avons reçu le second cahier de l'ouvrage de M. Sternberg; n'ayant pas pu profiter dans notre travail des observations intéressantes que cet ouvrage renferme, nous croyons utile d'en donner ici une courte analyse, pour établir au moins la synonymie entre les nouveaux genres que M. Sternberg a établis et ceux que nous avons indiqués dans ce mémoire.

M. Sternberg a distingué sous le nom de *Rhytidolepis* le genre que nous avons nommé *Sigillaria*, et qu'il avoit d'abord laissé réuni à son genre *Lepidodendron*. Son genre *Flabellaria* est le même que celui auquel nous avons conservé le nom de *Palmacites* donné par M. Schlotheim.

Ses genres *Schlotheimia* et *Annularia* forment notre genre *Asterophyllites*, et j'avoue que le caractère sur lequel M. Sternberg fonde leur distinction, et que j'ai cherché à vérifier sur plusieurs échantillons bien conservés, ne me paroît pas encore suffisant pour faire admettre cette distinction; de plus, le nom de *Schlotheimia* étant déjà appliqué à un genre de mousses, nous ne croyons pas qu'on puisse le donner à d'autres végétaux. Le genre *Rotularia* est le même que celui que nous avons nommé *Sphenophyllites*.

Le genre *Nœggerathia* nous semble parfaitement caractérisé par ses feuilles pinnées à folioles traversées par des nervures simples et parallèles.

M. Sternberg ne rapproche ce fossile d'aucune plante vivante; ne seroit-il pas analogue à quelques *Zamia* ou à quelques Palmiers à feuilles pinnées, tels que les *Caryota*, quoique essentiellement différent du *Caryota urens*. La localité de ce fossile n'est pas connue d'une manière exacte; cependant M. Sternberg présume, d'après la nature de la roche qui le renferme, qu'il provient du terrain houillier.

M. Sternberg a décrit et figuré dans ce cahier quelques Fougères qu'il a rapportées aux genres *Osmunda*, *Asplenium* et *Pteris*; il nous paroît très-difficile d'adopter ces divisions génériques, les espèces fossiles ne présentant aucun des caractères propres à reconnoître les genres de cette famille, et une étude particulière de ces plantes nous ayant prouvé qu'à l'exception de quelques genres on ne pouvoit pas reconnoître les genres d'après la forme de la fronde. Nous doutons même si deux des espèces qu'il a figurées appartiennent réellement à la famille des Fougères. Ainsi nous ne connoissons aucune plante de cette famille dont les pinnules présentent trois nervures parallèles et irrégulièrement divisées comme

celles de l'*Asplenium difforme* de M. Sternberg. Ce caractère rapproche beaucoup plus ce fossile des feuilles du *Comptonia asplenifolia*. La plante dont ce naturaliste a donné la figure, tab. XXIV, fig. 2, et qu'il regarde comme un *Pteris*, nous paroît être la même que celle que nous avons figurée dans la seconde édition de la Description géologique des Environs de Paris, sous le nom de *Phyllites abietina*, et qui diffère essentiellement de toutes les Fougères par ses feuilles insérées tout autour de la tige et articulées par leur base sur cette tige.

Cette observation est importante en ce qu'elle a pour objet de faire voir que ces deux plantes, que M. Sternberg cite comme provenant du terrain de lignite, ne sont pas des Fougères, et qu'elles n'apportent par conséquent aucune exception à ce que nous avons dit sur l'absence de cette famille de végétaux dans les terrains de sédiment supérieur.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

- FIG. 1. *Culmites nodosus*. AD. BR.
 FIG. 2. *Calamites decoratus*. SCHLOTH. ? Petref. , p. 401.
 FIG. 3. *Syringodendron striatum*. AD. BR.
 FIG. 4. *Sigillaria scutellata*. AD. BR.
 FIG. 5. *Clathraria Brardii*. AD. BR.
 FIG. 6. *Sagenaria cœlata*. AD. BR.
 FIG. 7. *Stigmaria ficoïdes*. AD. BR.
Variolaria ficoïdes ? Sternb. , p. 24 , tab. XII , fig. 1.

PLANCHE II.

- FIG. 1. *Lycopodites taxiformis*. AD. BR.
 FIG. 2. *Filicites (Sphenopteris) elegans*. AD. BR.
 FIG. 3. *Filicites (Pecopteris) pinnaformis*. AD. BR.
 FIG. 4. *Filicites (Glossopteris) dubius*. AD. BR.
 FIG. 5. *Filicites (Odontopteris) Brardii*. AD. BR.
 FIG. 6. *Filicites (Nevropteris) heterophyllus*. AD. BR.
 FIG. 7. *Asterophyllites radiatus*. AD. BR.
 FIG. 8. *Sphenophyllites emarginatus*. AD. BR.
Palmacites verticillatus ? Schloth. , Petref. , p. 396 , Flora der Vorwelt ,
 tab. II , fig. 24.

PLANCHE III.

- FIG. 1. Palmacites Lamanonis. AD. BR.
 FIG. 2. Poacites carinata. AD. BR.
 FIG. 3. Fucoides strictus. AGARDH et AD. BR. *mss.*
 FIG. 4. Phyllites populina. AD. BR.
 FIG. 5. Carpolithes thalictroïdes *Parisiensis*. AD. BR.
 FIG. 6. Carpolithes thalictroïdes *Websteri*. AD. BR.
 FIG. 7. Antholithes liliacea. AD. BR.

PLANCHE IV.

- FIG. 1. *a* Sagenaria Ophiurus. AD. BR.
b une portion du même grossi pour montrer le mode d'insertion des feuilles.
 FIG. 2. Portion de tige dépouillée de feuilles du *Lycopodium Phlegmaria*. L. grossie.
 FIG. 3. *a* Portion de tige du *Lycopodium verticillatum*. WILD. de grandeur naturelle.
b La même grossie.
 FIG. 4. Empreinte de plante analogue aux gaines des *Equisetum*, et appartenant probablement à une Calamite.
 FIG. 5. *a* Tige de l'*Equisetum limosum*. L. du double de la grandeur naturelle, montrant la disposition des stries et des cicatrices laissées par les gaines lorsqu'on les a arrachées.
b Coupe d'une partie de la tige pour faire voir les lacunes et les cloisons qui produisent les stries et les sillons des tiges des *Equisetum*.
 FIG. 6. Portion de la tige du *Cyathea excelsa*. WILLD.
 FIG. 7. Coupe du pétiole de l'*Osmunda regalis*. L. près de sa base.
 FIG. 8. Coupe du pétiole de l'*Athyrium filix-femina*. ROTH.
b Détail de la structure de cette tige.
 FIG. 9. Coupe du pétiole du *Polypodium vulgare*. L. près de sa base.
 FIG. 10. Coupe du pétiole de l'*Aspidium dilatatum*. WILLD.
 FIG. 11. *a* Coupe du pétiole de l'*Aspidium filix-mas*. WILLD.
b Détail de la structure de cette tige.
 FIG. 12. Coupe du pétiole de l'*Asplenium adiantum-nigrum*. L.

PLANCHE V.

- FIG. 1. *Palmacites Parisiensis*.
 FIG. 2. *Endogenites echinatus*.
 FIG. 3. *Equisetum brachyodon*.
a b de grandeur naturelle ; *A B* grossi.
 FIG. 4. *Phyllites multinervis*.

PLANCHE VI.

- FIG. 1. *Lycopodites squamatus*.
a de grandeur naturelle ; *b* grossi.
 FIG. 2. *Carpolithes ovulum*.
a de grandeur naturelle ; *b* grossi , vu en dessous ; *c* grossi , vu de côté.
 FIG. 3. *Chara helicteres*. (Dix fois plus gros que nature.)
a vu de côté ; *b* vu en dessous ; *d* vu en dessus ; *c* une des valves séparée.
 FIG. 4. *Chara Lemani*. (Dix fois plus gros que nature.)
a vu de côté ; *b* vu en dessous.
 FIG. 5. *Chara medicaginula*. (Dix fois plus gros que nature.)
a vu de profil ; *b* vu en dessous ; *c* une portion de la capsule, grossie davan-
 tage pour faire voir les crêtes qui séparent les valves ; *d* portion de la cavité
 laissée dans les meulière de Montmorency par la même espèce.
 FIG. 6. *Juglans nux-aurinensis*.
a portion de la face externe de la noix ; *b* amande.
 FIG. 7. *Pinus Cortesii*.
a une écaille vue de profil ; *b* *idem* vue en dessus.
 FIG. 8. *Pinus Defranci*.
a b détail des écailles.
 FIG. 9. *Nymphea Arethusæ* (tige fossile).
 FIG. 10. Portion de la tige du *Nymphea alba*.
 FIG. 11. Portion de la tige du *Nymphea lutea*.

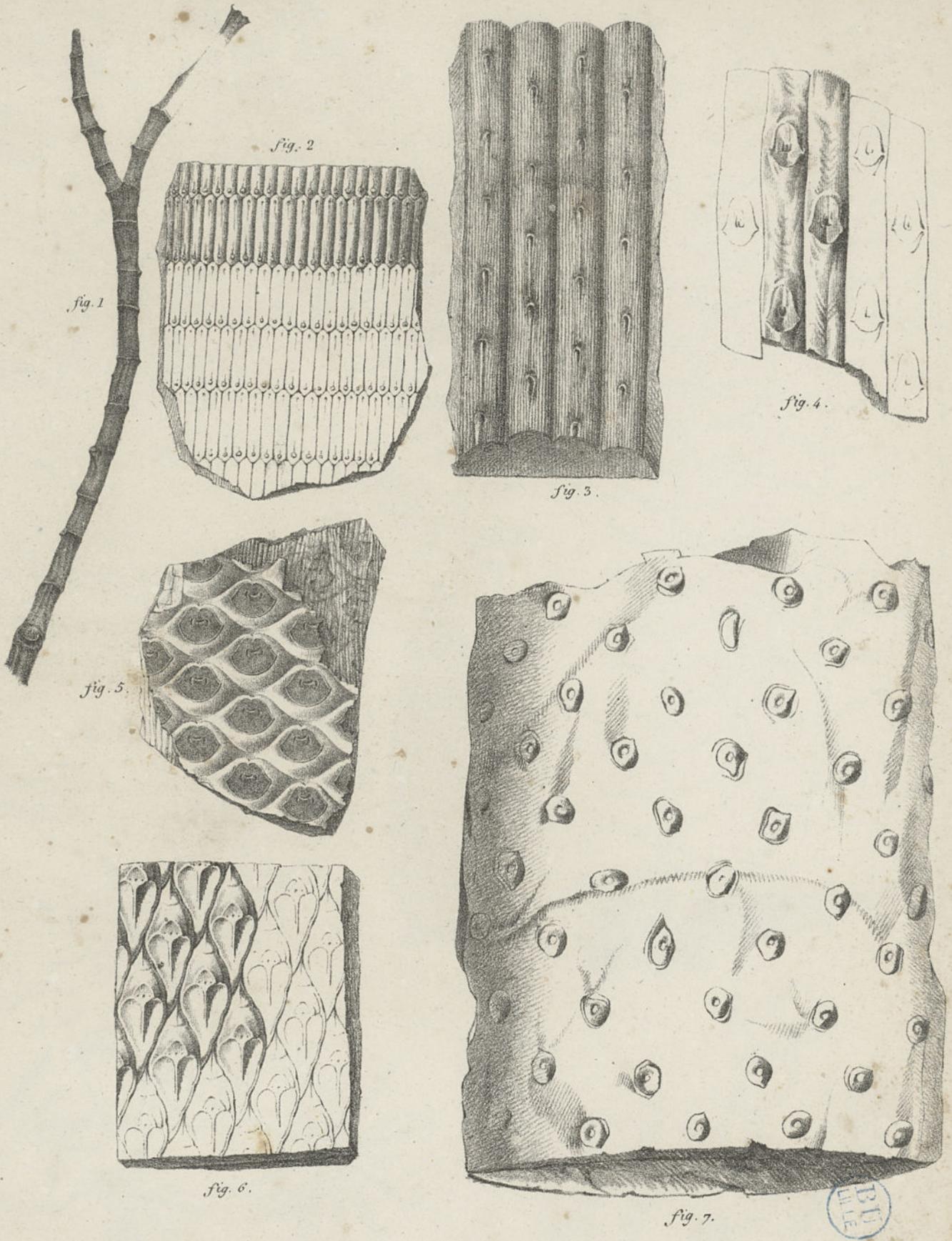


fig. 1

fig. 2

fig. 3

fig. 4

fig. 5

fig. 6

fig. 7



F. Boullémier F.

Lith. de C. Costeau à Senes

1. *Culmites*. 2. *Calamites*. 3. *Syringodendron*. 4. *Sigillaria*. 5. *Clathraria*
 6. *Sagenaria* ? *Sigmaria*.



F. Bouffonier P^r

Lith. de C. Constant à Sevrès

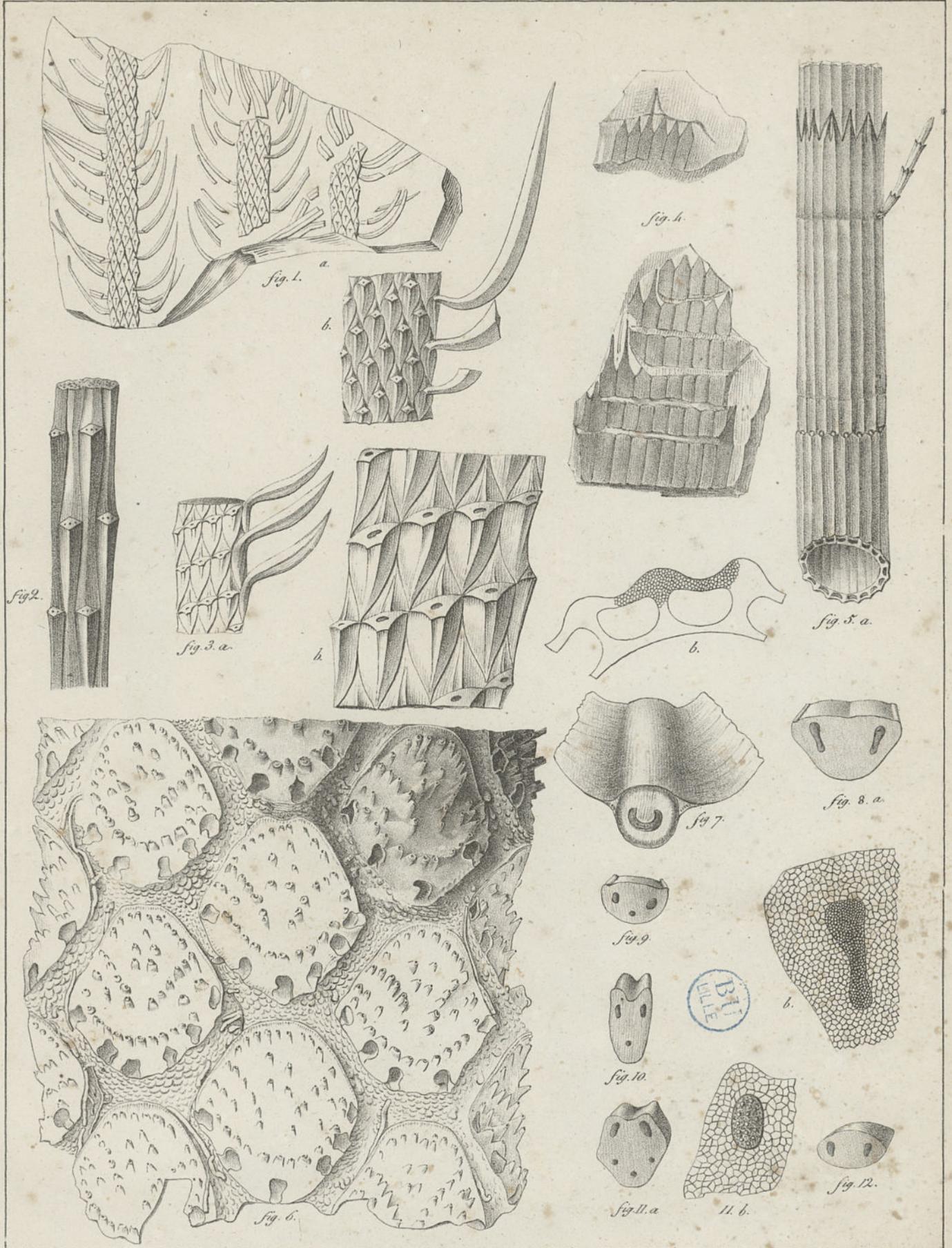
Fig. 1. *Lycopodites*. Fig. 2-6. *Filicites*. Fig. 7. *Asterophyllites*.
 Fig. 8. *Sphaenophyllites*.



F. Boulemier F.

Lith. de C. Constan à Senres.

Fig. 1 Palmacites Fig. 2. Poacites Fig. 3 Fucoides Fig 4 Phyllites
 Fig. 5. 6. Carpolithes Fig. 7 Antholithes.



F. Boullémier. F.

Lith. de C. Constant, à. Seurot.

Comparaison de quelques Végétaux Fossiles et Vivants.

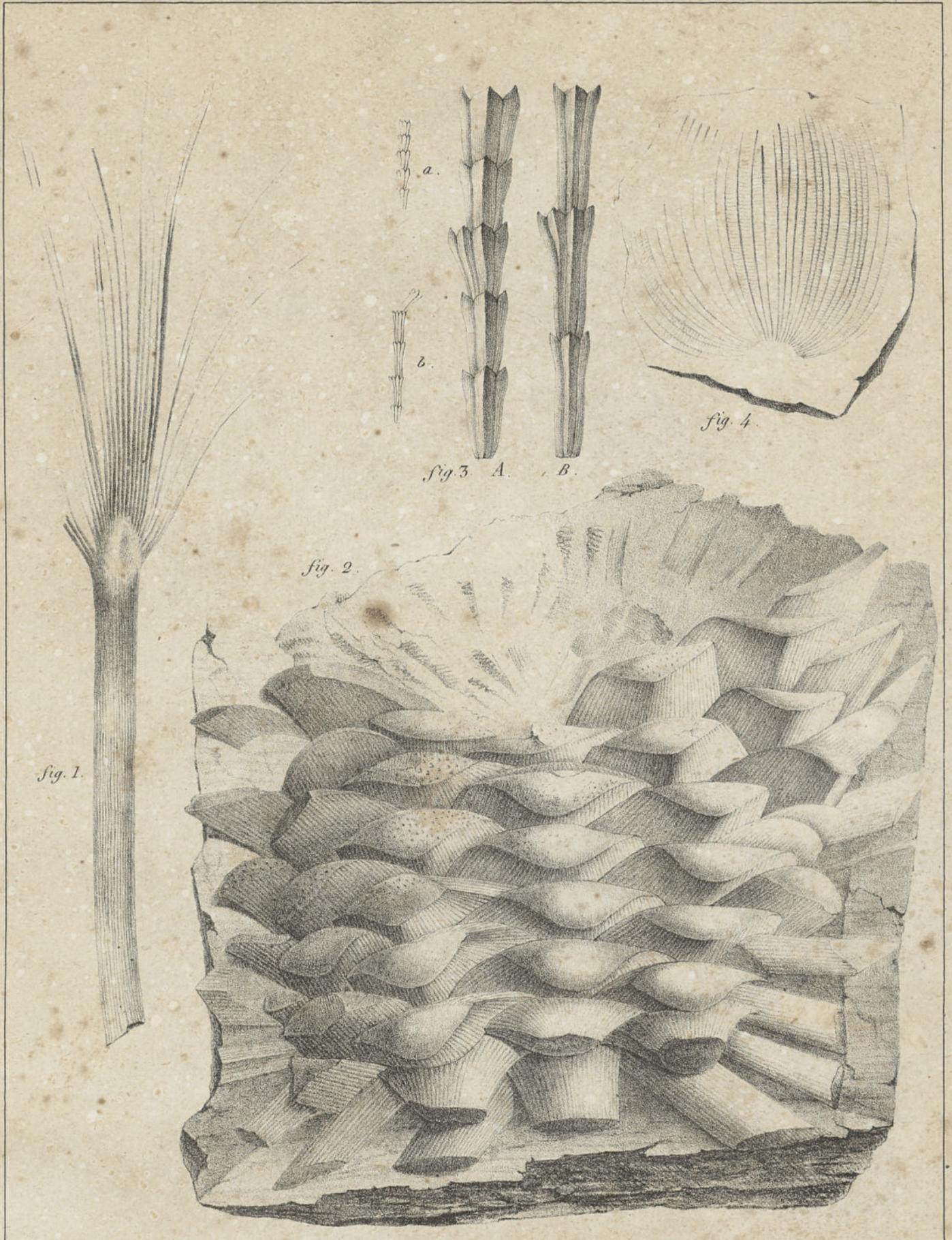


Fig. 1.

Fig. 2.

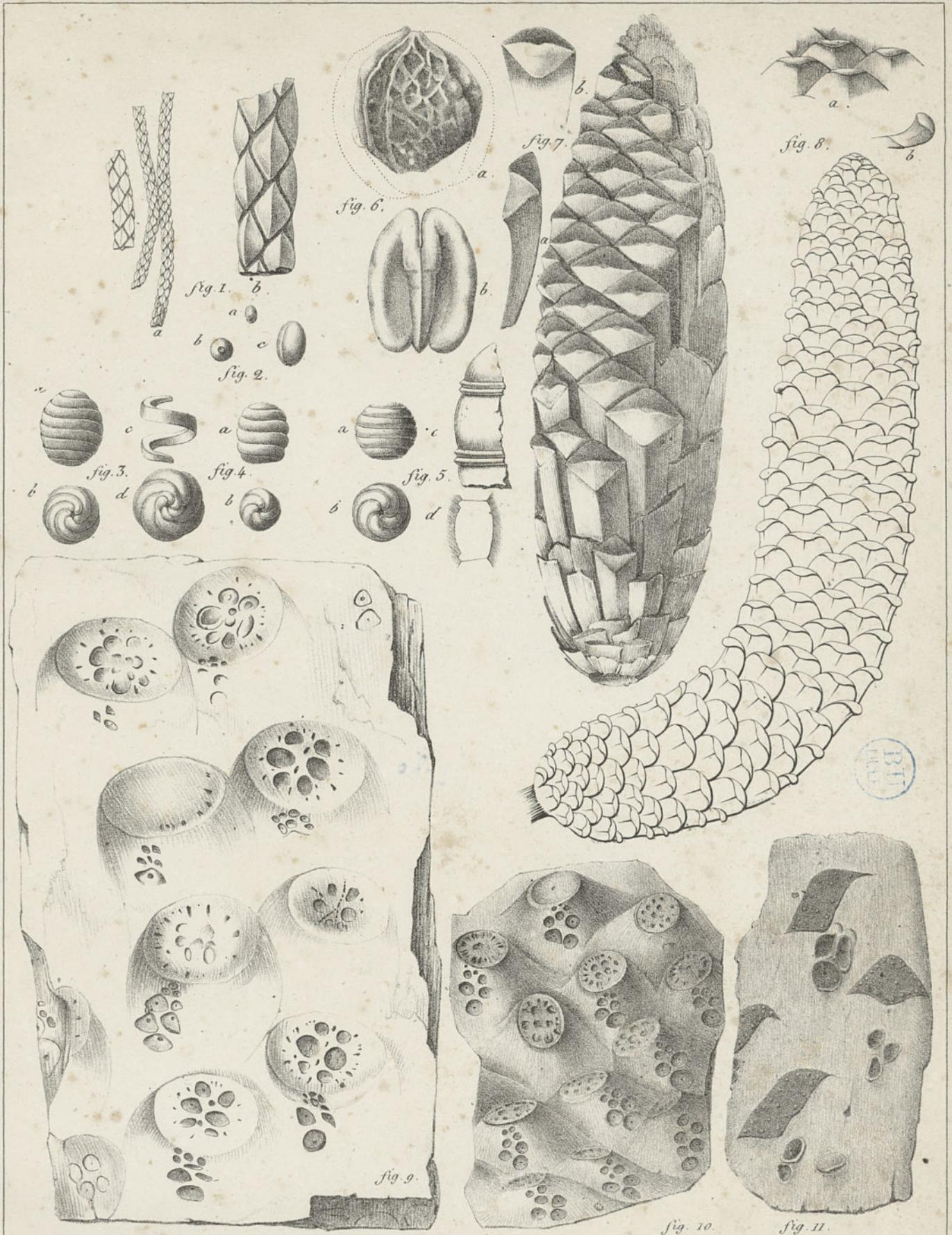
Fig. 3. A. B.

Fig. 4.

F. Boullémier F.

lith. de C. Constaux à Sevres.

Fig. 1. *Palmacites Parisiensis*. Fig. 2. *Endogenites echinatus*.
Fig. 3. *Spisetum brachyodon*. Fig. 4. *Phyllites multinervis*.



F. Boullémier F^o

Lith. de C. Constans à Sores.

Fig. 1 *Sycopodites squammatus*. 5 *Chara medicaginucla*. 9 *Nymphaea Arctusea*.
 2 *Carpolithes ovulum*. 6 *Juglans nux-Taurinensis* 10 _____ *alba*.
 3 *Chara helicteres*. 7 *Pinus Cortesii* 11 _____ *lutea*.
 4 _____ *Lemane* 8 _____ *Defrancii*