il. botan dept.

Columbia University
in the City of New York
Library

From the Bequest
of
F. A. P. Barnard, LL.D.
Pres. of Columbia College, 1864-1889
and
Mrs. M. M. Barnard

FLORE FOSSILE

DU

PORTUGAL

DIRECTION DES TRAVAUX GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL

FLORE FOSSILE

DU

PORTUGAL

NOUVELLES CONTRIBUTIONS À LA FLORE MÉSOZOÏQUE

PAR

LE MARQUIS DE SAPORTA

CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE

ACCOMPAGNÉES D'UNE

NOTICE STRATIGRAPHIQUE

PAR

PAUL CHOFFAT

(Avec 40 planches)

LISBONNE

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES

1894

12 Dec 1938
12 Dec 1938

DESCRIPTION DES FOSSILES

PAR

LE MARQUIS DE SAPORTA

CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE

DEC 12 1900
Lemcke & Buchner.
299934

PREMIÈRE PARTIE

PLANTES JURASSIQUES

AVANT-PROPOS

Dans le mémoire intitulé: *Contributions à la flore fossile du Portugal*, publié en 1881, Heer a décrit un certain nombre de plantes jurassiques, de diverses localités portugaises. Ces plantes, à vrai dire, n'étaient ni assez nombreuses, ni assez nettement caractérisées, pour constituer un ou plusieurs ensembles méritant le nom de «flores». Elles ne consistaient que dans des indices plus ou moins répétés, auxquels nous allons substituer, grâce aux recherches persévérantes de M. Paul Choffat, toute une série de formes, recueillies dans divers gisements et montrant clairement ce qu'était la végétation du sol lusitanien, soit au début, soit surtout vers la fin de la période jurassique.

Les espèces décrites par Heer appartenaient à des niveaux partiels, très distincts, depuis l'infralias et le lias (sinémurien-toarcien), jusqu'à l'oolithe, soit inférieure ou jura-brun (bajocien-callovien), soit supérieure ou malm des Allemands (corallien-kimméridgien). Heer distribua ces espèces en deux groupes ou catégories: un groupe infraliasique ou rhétique, avec 5 espèces seulement, et un groupe jurassique propre qui en comprenait 17. Le *Clathropteris* de Rapozeira, le *Cheirolepis Münsteri*, Schk. et d'autres espèces, figurant dans la première des deux catégories, n'étaient que des fragments à peine déterminables; mais ceux que nous leur ajouterons viendront confirmer les vues du savant de Zurich, en établissant la réalité de l'horizon dont il signalait l'existence.

Le second groupe de Heer, plus important que l'autre, demanderait un nouvel examen. Nous nous bornerons à faire observer que le *Granularia repanda*, Pom. (malm inf.), de S. Pedro, près de Cintra, les *Cylindrites curvulus*, Hr. (lias moyen) et *lusitanicus*, Hr. (bajocien de Verride) rentrent dans la catégorie des organismes problématiques; et que les *Taonurus scoparius*, Thioll. et *procerus*, Hr. (bajocien) n'offrent plus qu'une attribution au règne végétal tout à fait incertaine.

Le retranchement de ces formes ramènerait l'ensemble total à une douzaine d'espèces; mais il convient d'en éliminer encore les *Delgadoa*, *Delgadoa occidentalis*, Hr. et *elegans*, Hr. (non Zigno). Ce genre, d'aspect singulier, fondé par Heer sur des empreintes considérées à bon droit, par M. A. Nathorst, comme suspectes, prêtait évidemment à la critique. Il résulte, en effet, de l'étude du principal exemplaire¹, remis entre nos mains par M. Delgado, que les *Delgadoa*, auxquels Heer avait

¹ Celui que représente la figure 2, pl. VII, des *Contributions*.

assimilé le *Gleichenites elegans* de M. de Zigno, espèce oxfordienne des plus légitimes, ne seraient en réalité que des apparences dues à l'infiltration d'une substance minérale, à travers les fissures de la roche jurassique; et simulant des lobes et des pinnules assez régulièrement distribués pour avoir fait illusion. Les *Delgadoa* doivent par cela même disparaître de la nomenclature des plantes fossiles.

Les plantes jurassiques, publiées par nous, seront disposées selon l'ordre successif des niveaux géognostiques, auxquels elles se rapportent, d'après les indications de M. Paul Choffat, basées sur une étude stratigraphique des gisements qui les ont fournies. A la hauteur du «ptérocérien»¹ les dépôts riches en débris végétaux se multiplient et leur exploration nous a procuré une masse d'espèces, éclairant d'un jour précieux une partie, assez mal connue, jusqu'à présent, de l'histoire du monde végétal. De là, tout un ensemble de formes, les unes déjà signalées dans le corallien, le séquanien ou le kimméridgien de France, les autres entièrement nouvelles, que nous ne saurions fractionner, et dont nous formerons une flore unique, non seulement riche et variée, mais remarquable, à un autre égard, par la minutie des plantes, et presque toujours aussi par l'extrême fractionnement des particules, charriées par les eaux courantes de l'époque.

I

NIVEAU DE L'INFRALIAS

1.—EQUISETUM PSEUDO-HOERENSE

Pl. I, fig. 1-4

E. caule latiusculo, fossilisatione compresso, remote et leviter articulado, tenuiter striato, plerumque evaginato; vaginis, ut adsint, sat brevibus, sursum in lacinias apice anguste breviterque acuminatas dissectis. *Schizoneura hoerensis*, Hr., *Contrib.*, p. 1, pl. I et II.

Localité.—Anadia, au sud de Carvalhães.

La plante dont nous figurons plusieurs tiges, à l'état de lambeaux épars, comprimés et parfois déchirés; couchées en divers sens sous l'influence d'un courant fluvial, se rapporte visiblement à l'espèce nommée *Schizoneura hoerensis* par Heer, et identifiée par lui à une forme infraliasique de Scanie. On sait que les *Schizoneura* diffèrent des *Equisetum* propres par leurs feuilles qui, au lieu de rester soudées de manière à former une gaine, demeurent libres, au moins partiellement, probablement par suite des fissures qui se produisent dans le fourreau vaginal. Mais, sur l'un des exemplaires de tiges que nous figurons (pl. I, fig. 1) et qui est sensiblement plus étroit que les deux au-

¹ M. de Lapparent, dans son *Traité de Géologie*, seconde édition (1885), considère le ptérocérien comme un *facies* de la partie supérieure du séquanien, correspondant, en tant qu'étage, à la partie élevée du corallien et empiétant plus ou moins, par le haut, sur le virgulien ou base du kimméridgien (voy. p. 945-946 et 994).

tres, on reconnaît des traces de gaines encore en place, distinctes bien que faiblement marquées. Ces gaines, qui occupent environ la moitié de l'intervalle qui va d'un nœud à l'autre, sont frangées dans le haut. Les lacinies paraissent assez écartées l'une de l'autre et atténuées en une pointe fine. Cette espèce ne saurait être confondue avec aucune de celles du même horizon qui ont été publiées jusqu'ici. Les tiges sont plus épaisses que celles de l'*Equisetum Münsteri*, Schk., mais beaucoup moins que celles de l'*E. arenaceum*, Bronn, entre lesquelles elle tient, pour ainsi dire, le milieu.

2.—EQUISETUM TENUE

Pl. I, fig. 10-11

E. caulibus tenellis, articulatis, longitudinaliter costulatis.

Localité.—Paço (Sangalhos).

Nous attribuons à un *Equisetum* de petite taille deux fragments de tiges, grossis en 10^a et 12^a, dont l'un, fig. 10, montre des stries ou cannelures tenant encore à un nœud, tandis que l'autre est occupé par des costules longitudinales, très nettement prononcées et équidistantes.

3.—EQUISETUM STRIATULUM

Pl. I, fig. 12

E. caulibus tenuiculis, articulatis, evaginatiss, striatulis.

Localité.—Paço (Sangalhos).

La tige est mince, marquée d'un étroit diaphragme et dépouillée de sa gaine. Les stries longitudinales sont très fines et multipliées; la figure grossie 12^a en reproduit les détails visibles.

4.—GUTBIERA ANGUSTILOBA, Presl.

Pl. I, fig. 9

G. pinnulis e basi latiore versus apicem sensim angustatis, plus minusve elongatis; nervo primario valide expresso, secundariis tenuissimis, sub angulo aperto emissis, ante marginem dichotomis; ramulo antico in punctum sori insertionem signans abrupte desinente.

Localité.—Paço (Sangalhos).

Le petit fragment que nous avons soin de reproduire fortement grossi en 9^a, pl. I, présente tous les caractères d'aspect, de nervation et d'emplacement des sores, dont le point d'insertion est visible à l'extrémité d'un ramule en avant de chaque nervure secondaire, qui distinguent le *Gutbiera angustiloba*, type de Filicinées infraliasiques. On peut s'en convaincre en comparant notre figure avec celle de la flore rhétienne de Schenk, que Schimper a reproduit dans son Atlas¹. Il est probable que notre échantillon se rapporte à une partie de fronde stérile, mais où l'avortement des sores laisse subsister, à l'endroit qu'ils auraient occupé en se développant, une impression en forme de point très nettement marquée. C'est effectivement ce que l'on observe encore aujourd'hui chez les *Marattia*, à l'endroit du *Synangium*, en cas d'avortement de l'organe.

¹ *Traité de Pal. vég.*, pl. XXXIX, fig. 4-5

5.—OTOZAMITES TERQUEMI?, Sap., Plantes jurass., II, p. 141, pl. 99, fig. 4

Pl. I, fig. 21-22

O. frondium ambitu linearium foliolis breviter ovato-cordatis, sursum obtuse attenuatis, basi emarginata antice rotundatim leviter auriculatis, nervulis e puncto insertionali flabellatim undique radiantibus, dichotome repetito-divisis.

Localité.—Paço (Sangalhos).

Nous figurons deux folioles, non terminées supérieurement d'un *Otozamites* qui nous semble devoir être réuni spécifiquement à l'*O. Terquemi*, Sap., du lias inférieur de Hettange (Moselle), jusqu'à preuve contraire, tellement les contours de la base et ceux de l'auricule de nos échantillons concordent avec ceux de l'espèce de la Moselle; le défaut de terminaison supérieure fait obstacle malheureusement à une détermination définitive.

6.—PODOZAMITES? OBTRUNCATUS

Pl. I, fig. 23

P. foliolis e fronde distractis sursumque casu laceratis, lato-lineari-oblongis, basi obtuse in pediculum contractis; nervulis multiplicibus, tenuissimis, mediis ascendentibus, lateralibus autem leviter flabellatim divergentibus.

Localité.—Paço (Sangalhos).

L'espèce semble avoir appartenu à un *Podozamites* du type bien connu du *Podozamites distans*; à en juger par une foliole isolée, mutilée dans le haut et obtusément atténuée à la base sur un court pédicule. Les nervures nombreuses et très fines (voir la figure grossie 23^a), partant du point d'attache, s'élèvent en suivant une direction ascendante, tandis que les latérales divergent plus ou moins vers les bords. Le côté antérieur de la foliole semble plus convexe que le postérieur, comme par l'effet d'une tendance vers la forme auriculée; mais le mouvement est à peine sensible, et l'ensemble des caractères dénote plutôt un *Podozamites*, que la nature incomplète de l'empreinte rend difficile à définir rigoureusement.

7.—CHEIROLEPIS MUNSTERI, Schenk;—Heer, Contrib., p. 3, pl. III, fig. 1-11

Pl. I, fig. 5-8 et 14-15

Ch. ramulis gracilibus, foliis alternis, spiraliter insertis, laxè imbricatim adpressis, basi decurrentibus, apice patulis, oblongo-linearibus, falcato-incurvis, sursum acute acuminato-subulatis.

Localités.—Vacariça;—Paço (Sangalhos).

Les fragments de ramules que nous figurons proviennent, les uns de la même localité d'où Heer avait reçu les échantillons décrits par lui (Vacariça), les autres du nouveau gisement de Sangalhos (fig. 14 et 15). On peut voir par nos figures grossies, 7^a et 8^a, 14^a et 15^a, que tous sont également conformes à ceux que le savant de Zurich avait publiée et dont l'un était accompagné d'une écaille strobilaire, pareille à celle du type infraliasique. Nos fragments paraissent pourtant un peu plus grêles dans toutes leurs proportions que ne le sont les parties correspondantes de l'espèce de Schenk. Nous verrons par la suite que le genre *Cheirolepis* existait encore au Portugal, lors de l'infracrétacique.

8.—PALISSYA LUSITANICA

Pl. I, fig. 13

P. ramis distichis, foliis ramulorum steriliis subpatentibus, linearibus, sursum obtusatim attenuatis, uninerviis.

Palissya Braunii, Hr. (non Schenk), *ex parte*, *Contrib.*, p. 3, pl. III, fig. 14-15.

Localité.—Paço (Sangalhos).

L'espèce de Sangalhos, dont nous figurons un ramule, encore accompagné de quatre feuilles, est très vraisemblablement identique à celle dont Heer a signalé, à Vacariça, deux échantillons, sous le nom de *Palissya Münsteri*. On peut s'en assurer en comparant notre figure 13, pl. I, grossie en 13^a, et les extrémités de feuilles uninerviées, plus fortement grossies en 13^{a/} et 13^{a//}, avec les figures 14-15 et 14^b, pl. III, du mémoire de Heer. L'apparence est pareille des deux côtés, et les feuilles affectent, de part et d'autre, la même terminaison obtuse. On ne saurait, dès lors, identifier le type infraliasique du Portugal avec le *Palissya Braunii*, du rhétien de Franconie, dont les feuilles, étroitement lancéolées-linéaires, sont atténuées en une pointe aiguë, quoique non spinescente. Nous nous trouvons ainsi en présence d'une espèce distincte, dont il est pourtant difficile d'établir les vrais caractères sur d'aussi faibles débris. Quelques-uns des échantillons de Heer¹ présentent, il est vrai, des feuilles subulées et pourraient, sans anomalie, être attribués au *Palissya Münsteri*.

9.—PACHYPHYLLUM (PAGIOPHYLLUM, Hr.) COMBANUM, Hr., *Contrib.*, p. 10, pl. X, fig. 5

Pl. I, fig. 16

P. ramulis gracilibus, foliis laxè spiraliter ordinatis, e basi e crassa sursum breviter falcato-incurvis, apice obtusiusculis.

Localité.—Paço (Sangalhos).

La diagnose de Heer s'applique si exactement à l'un des échantillons de Sangalhos que nous n'hésitons pas à le réunir au *Pagiophyllum Combeanum* de Heer, bien que notre ramule, grossie en 16^a, soit sensiblement plus grêle que celui de Cazal Comba publié par Heer et provenant d'un niveau un peu plus élevé que celui auquel appartient notre échantillon. Heer compare avec raison son espèce au *Pachyphyllum Zignoï*, Sap.,² de l'oxfordien des Alpes Vénitiennes; mais les rameaux de celui-ci sont beaucoup plus épais et les feuilles plus recourbées. L'analogie des deux formes est cependant visible.

10.—PACHYPHYLLUM (PAGIOPHYLLUM, Hr.) LIASINUM

Pl. I, fig. 17

Localité.—Paço (Sangalhos).

Un petit fragment de ramule, de Sangalhos, grossi en 17^a, se rapporte visiblement au *Pachyphyllum liasinum*, espèce nouvelle que nous décrivons ci-après, en nous basant sur un très bel exemplaire, provenant du sinémurien de Polvoeira.

¹ *Contrib.*, pl. III, fig. 12-13 et 17.

² *Plantæ jurass.*, III, p. 440, pl. 183, fig. 1-3.

11.—PALÆOCYPARIS VETUSTIOR

Pl. I, fig. 18

P. ramulis gracilibus, foliis squamosis, arcte adpressim imbricatis, decussatim oppositis, dorso carinatis, apice breviter obtuse acutis.

Localité.—Paço (Sangalhos).

Un seul petit ramule, mince, dont les feuilles étroitement imbriquées, disposées dans une ordonnance décussée, terminées en pointe obtuse et carénées sur le milieu de leur face dorsale, ressemblent à celles des *Palæocyparis*, genre auquel il est naturel de rapporter cette forme.

12.—POACITES CYPERACEUS

Pl. I, fig. 20

P. foliis latiuscule linearibus, elongatis, costa media stricta donatis, nervulis aliis tenuissimis multiplicibus, longitudinaliter decurrentibus, inter se æqualibus.

Localité.—Paço (Sangalhos).

Le fragment de feuille linéaire, à bords strictement parallèles, pourvue d'une costule médiane, que nous figurons ici, en ayant soin d'en reproduire les détails de la nervation fortement grossis, fig. 2^a et 2^b, rappelle par son aspect les feuilles de beaucoup de Cypéracées. La côte médiane est fort nettement tracée, bien que très mince; les nervures latérales, toutes égales, très serrées, et très fines ne sont pas reliées entre elles par des nervilles transverses. La fig. 20^a reproduit tous les détails visibles de la nervation, à partir de la côte médiane jusqu'à la marge, sous un grossissement de 3 à 4 fois le diamètre.

13.—POACITES ANGUSTIFORMIS

Pl. I, fig. 19

P. foliis angustissime linearibus, elongatis, longitudinaliter striatulis; nervulis subtilibus, æqualibus, approximatis, costa media nulla.

Localité.—Paço (Sangalhos).

Petite feuille, allongée, étroitement linéaire, très finement striée, à nervures longitudinales assez nombreuses et d'une grande ténuité. Les détails visibles de la nervation sont reproduits en 19^a, fortement grossis.

14.—YUCCITES FIMBRIATUS

Pl. I, fig. 24

Y. foliis lato-linearibus, plicato-striatulis, etiam fimbriato-laceris, basi sensim dilatata amplexicaulibus, multinervulosis; nervulis longitudinalibus numerosissimis, tenuissimis, dense approximatis, costa media nulla.

Localité.—Paço (Sangalhos).

On distingue un lambeau de feuille dilatée-amplexicaule inférieurement, atténuée supérieurement en un limbe linéaire, dont la terminaison fait défaut. Ce limbe, marqué de plis longitudinaux,

est occupé par une multitude de nervures fines et rapprochées, dont la figure 24^a reproduit l'aspect sous un fort grossissement. La feuille, visiblement macérée, ressemble à celle de plusieurs *Yuccites*; elle est aussi comparable par ses plis longitudinaux et la forme de son contour aux *Changarniera*, type énigmatique, caractéristique du corallien d'Auxey (Côte-d'Or).

En réunissant tous les éléments dont se compose jusqu'ici la flore infraliasique du Portugal et combinant les espèces de Heer avec celles, que nous venons de signaler, on obtient un ensemble distribué de la manière suivante:

ESPÈCES INFRAIASIQUES PORTUGAISES	LOCALITÉS DONT ELLES PROVIENNENT	ESPÈCES IDENTIQUES OU CORRESPONDAN- TES DE L'EUROPE CENTRALE
1. <i>Equisetum pseudo-hoerense</i> , Sap.	Anadia, Rapozeira.	
2. » <i>tenue</i> , Sap.	Paço (Sangalhos).	
3. » <i>striatulum</i> , Sap.	Ibid.	
4. <i>Gutbiera angustiloba</i> , Presl.	Ibid.	<i>Gutbiera angustiloba</i> , Presl.
5. <i>Clathropteris</i> , Sp.	Rapozeira	<i>Clathropteris platyphylla</i> , Brngt.
6. <i>Otozamites Terquemi</i> ?, Sap.	Paço (Sangalhos)	<i>Otozamites Terquemi</i> , Sap.
7. <i>Podozamites? obtruncatus</i> , Sap.	Ibid.	
8. <i>Baiera dilatata</i> , Hr.	Rapozeira.	
9. <i>Cheirolepis Münsteri</i> , Schk.	Vacariça, Paço (Sangalhos)	<i>Cheirolepis Münsteri</i> , Schk
10. <i>Palissyia lusitanica</i> , Sap.	Ibid., ibid.	
11. » <i>Braunii</i> , Endl.	Vacariça	<i>Palissyia Braunii</i> , Endl.
12. <i>Pachyphyllum Combanum</i> , Hr.	Paço (Sangalhos).	
13. » <i>liasinum</i> , Sap.	Ibid.	<i>Pachyphyllum peregrinum</i> , Schimp.
14. <i>Palæocyparis Vetustior</i> , Sap.	Ibid.	
15. <i>Poacites cyperaceus</i> , Sap.	Ibid.	
16. » <i>angustiformis</i> , Sap.	Ibid.	
17. <i>Yuccites fimbriatus</i> , Sap.	Ibid.	

On voit par le tableau précédent que sur les 17 espèces infraliasiques du Portugal, 6 au moins se trouvent représentées, dans l'infralias de l'Europe centrale, par des formes soit identiques, soit équivalentes, et auxquelles les formes portugaises se rattachent de près.

II

NIVEAU DU SINÉMURIEN

(Couches à *Gryphæa obliqua*)

1.—PACHYPHYLLUM (PAGIOPHYLLUM) LIASINUM

Pl. II, fig. 1

P. ramis vage alterneque ramosis, ramulis elongatis; foliis laxè imbricatis, e basi tetragona decurrentibus, sursum falcato-incurvis, tum brevioribus obtusisque, tum productioribus, longe sensim in apiculum tenuatis.

Localité.—Polvoeira, près de S. Pedro de Muel.

L'espèce est alliée de près au *Pachyphyllum peregrinum*, Schimp. (*Araucaria peregrina*, Lindl. et Hutt.—*Brachyphyllum peregrinum*, Brngt.), qui caractérise le lias inférieur de Lyme-Regis (Dorsetshire) et le grès infraliasique (zone à *Ammonites angulatus*) de Hettange (Moselle). Seulement ici, le très bel échantillon que nous figurons montre, à certains endroits, surtout vers l'extrémité supérieure des jets annuels, des feuilles bien plus allongées et acuminées qu'aucune de celles du *Pachyphyllum peregrinum*. Par ce caractère notre *P. liasinum* se rapproche sensiblement des *Pachyphyllum rigidum* (Pom.), Sap. et *araucarinum* (Pom.), Sap., particulièrement du dernier¹. Ce sont des formes appartenant au corallien de la Meuse, tandis que le *Pachyphyllum liasinum* provient du sinémurien à *Gryphæa obliqua*, c'est-à-dire du sommet du lias inférieur. Il ne saurait être confondu non plus avec le *Pagiophyllum Combanum*, de Heer², que nous pensons avoir retrouvé dans l'infralias de Paço (Sangalhos); les feuilles de celui-ci sont effectivement plus courtes et bien plus obtuses au sommet. Il est vrai que le petit ramule de Cazal-Comba, d'après lequel l'espèce a été établie, est trop peu étendu pour servir de base à un rapprochement sérieux.

¹ Voy. *Paléont. franç.*, II^e série, *Vég.*—*Plantes jurass.*, par le marquis de Saporta, III, pl. 188 à 190.

² Heer a proposé, à l'occasion de cette espèce, le terme générique de *Pagiophyllum*, en remplacement de celui de *Pachyphyllum*, appliqué par Humboldt et Bompland et, après eux, par Lindley à un type d'Orchidées américaines.

III

NIVEAU DU LUSITANIEN

1.—EQUISETUM LUSITANICUM, Hr., Contrib., p. 8, pl. VIII, fig. 1-4

Pl. II, fig. 2

E. caule latiori, 3 $\frac{1}{2}$ -4 centim. circiter diametro metiente, superficie lævi, internodiis sæpius approximatis; vaginis autem stricte adpressis, sulcatis, sulcis in ambitu toto circiter 50 notatis, ad marginem superiorem multidentatis, dentibus angulatis, breviter acutis, sinu obtuso ad alterutro separatis.

Localités.—Alcobaça, Batalha et Ourem.

La belle empreinte, que nous avons reçue, de cette espèce remarquable se trouve fidèlement reproduite par notre figure 2, pl. II, d'après un moule en relief. Heer, en signalant l'*Equisetum lusitanicum* semble avoir saisi imparfaitement ses caractères. Faute d'avoir eu recours à un moule en relief, le savant de Zurich a pris pour des dents ou lacinies les sillons très nets dont les gaines se trouvaient pourvues et qui contrastent effectivement avec l'apparence lisse des entrenœuds. Ceux-ci, attentivement considérés, paraissent avoir été sujets à des variations. Sur notre exemplaire, on en distingue quatre et autant de gaines, chacune de ces dernières couvrant la moitié de la longueur de l'entrenœud, contre lequel elle est appliquée. Sur le pourtour entier de la tige, dont le diamètre mesure de 3 à 4 centimètres, on comptait une cinquantaine de sillons commissuraux, formant autant de côtes, et aboutissant dans le haut à autant de dents ou lacinies très peu profondes, terminées par une pointe aiguë des plus courtes, et séparées par des intervalles obtus. Heer a comparé avec raison cette espèce à l'*Equisetum veronense*, Zign.¹, de l'oxfordien des Alpes Vénitiennes, dont elle se rapproche sensiblement, mais avec des divergences dans la forme et la disposition des lacinies vaginales, qui empêchent toute confusion.

2.—BRACHYPHYLLUM LUSITANICUM

Pl. II, fig. 4

B. ramis alternis, ramulis plerumque nudis, cylindricis, crassiusculis; foliis spiraliter insertis, dense imbricatis, ovato-rhombæis, convexioribus, quandoque obtuse productis, glandula sæpius dorso medio notatis.

Localité.—Cet exemplaire provient d'une ancienne collection; il portait l'étiquette «Entre Alemquer et Bucellas», il est possible qu'il soit ptérocérien et non pas lusitanien.

¹ Voy. Zigno, *Fl. form. oolith.*, I, pl. VI, fig. 2-4, et Saporta, *Plantes jurass.*, I, p. 253, pl. 30, fig. 6.

On distingue un rameau d'apparence trapue, émettant dans un ordre alterne deux ramules latéraux, sur un des côtés, et trois de l'autre. Ces ramules sont nus, cylindriques, relativement épais et couverts de feuilles convexes, étroitement serrées et imbriquées, distribuées dans une ordonnance spirale. Chaque feuille, dont la saillie est surtout visible de profil, s'élève en pointe obtuse et se trouve marquée au centre d'une glandule ou point ombiliqué, presque toujours apparent. Il existe une étroite analogie entre ce *Brachyphyllum* et les *Brachyphyllum Desnoyersii* (Brngt.), Sap., *Moreaunum*, Brngt. et *nepos*, Sap.¹. Il nous semble pourtant que l'espèce portugaise ne saurait être confondue avec aucune de celles qui viennent d'être énumérées, à moins qu'on ne voulût reconnaître en elle une simple variété du *Brachyphyllum Desnoyersii*, dont elle se distingue seulement par la saillie plus prononcée de ses feuilles, ses rameaux plus allongés et d'une moindre épaisseur relative.

IV

NIVEAUX DU NÉO-JURASSIQUE

(Couches à *Lima alternicosta*, ptérocérien et portlandien)

Localités:—Cabanas-de-Torres (couches à *Lima alternicosta*).

Fort Constantino et Sobral (ptérocérien inf.).

Environs de Sirol (ptérocérien).

Bolligueira et Dois-Portos (ptérocérien).

Moita dos Ferreiros (ptérocérien).

Valle-do-Gato (ptérocérien ou portlandien).

Salgueiros et Granja (Bombarral) (ptérocérien sup.).

Toutes ces localités réunies ont fourni les éléments d'une flore remarquable par l'unité de son faciès, assez importante, assez nettement tranchée et caractérisée pour offrir un tableau fort juste de la végétation portugaise vers la fin des temps jurassiques, c'est-à-dire dans l'âge immédiatement antérieur aux premiers dépôts infracrétaciques, spécialement au valanginien présumé de Torres-Vedras. La notice de M. Paul Choffat, qui sert d'introduction à ce mémoire, expose tout ce que la stratigraphie laisse entrevoir de plus vraisemblable sur l'horizon présumé de chacun des gisements que nous venons de grouper. Nous renvoyons le lecteur à cette notice, en insistant sur ce point que les nuances qui engagent à placer certains d'entre eux, spécialement Cabanas-de-Torres sur un niveau relativement inférieur, et d'autres, tels que Valle-do-Gato à la hauteur de ptérocérien supérieur, ou même du portlandien, ces nuances stratigraphiques, ne se retrouvent pas dans la flore, ainsi qu'il sera facile de s'en convaincre par la description des espèces. La pâte tendre, fine et grisâtre, du sédiment marneux ou marno-gréseux, souvent pailleté de mica, qui empâte les végétaux, la disposition en lentilles plus ou

¹ *Plantes jurass.*, III, p. 331-356, pl. 163 à 170.

moins étendues, mais toujours assez étroitement limitée, des lits à empreintes, leur intercalation au milieu de grès ou d'autres roches à gros éléments, peu favorables à la conservation des plantes, enfin la faible dimension de celles-ci, réduites à l'état de minces débris, constituent autant d'indices de l'origine fluviatile de la formation.

Les végétaux charriés, peut-être d'assez loin, ont laissé en route, et tout d'abord, leur parties les plus lourdes; les plus légères seules sont parvenues, en flottant, jusques dans les anses retirées des lagunes, au fond desquelles les eaux bourbeuses ont achevé de se décanter. C'est ainsi qu'il faut expliquer la présence de tant de brins de plantes délicates, spécialement des Fougères, et par contre l'absence ou du moins la rareté des Cycadées et des branches de Conifères; les ramules les plus fins et les formes les plus grêles de ces dernières, tels que les débris de certaine *Thuyites*, *Wid-dringtonites*, *Brachyphyllum*, *Sphenolepidium*, s'étant conservés préférablement aux autres, dont il ne faudrait pas pour cela révoquer en doute l'existence ¹.

En ce qui touche les Angiospermes, on ne saurait affirmer non plus leur absence totale, en se fiant aux apparences. D'ailleurs, les *Poacites* et les *Rhizocaulon* que nous signalerons ont dû être des Monocotylées véritables et ils suffisent pour attester la présence de la classe. On peut croire seulement que ces plantes vivaient à l'écart et ne constituaient encore dans l'ensemble qu'un élément des plus subordonnés. Nous aurions voulu pouvoir découvrir quelque Dicotylée primitive servant d'appui à notre assertion, et nous avons recherché avec le plus grand soin des indices de l'existence d'un groupe alors si voisin de l'époque où il allait se répandre et acquérir promptement la prédominance. Le seul exemple qui nous aurait paru n'être pas dénué de toute vraisemblance se trouvait encore entaché d'un tel doute que nous renonçons à l'invoquer, et cela avec d'autant plus de raison que dans les gisements, postérieurs de beaucoup à ceux que nous considérons et certainement infracrétaciques, de Torres-Vedras, aucune Dicotylée réellement authentique n'a été encore recueillie, comme nous le verrons en abordant la flore de ce niveau, tandis que les Monocotylées s'y présentent avec une certaine fréquence relative, et des caractères qui empêchent de les méconnaître. Il en résulte que selon toute apparence, et contrairement à ce que certains auteurs avaient présumé, des deux catégories angiospermiques, celles des Monocotylées aurait précédé l'autre dans le temps; du moins, son extension serait réellement antérieure à celle de la catégorie des Dicotylées. En un mot, sur le sol européen, et dans l'état actuel des connaissances, il n'y aurait pas de Dicotylée légitimement déterminée avant l'albien inférieur ou le vraconien ².

¹ Cependant, d'une façon générale, et en s'attachant surtout aux Filicinées, on peut avancer que la ténuité des formes n'a jamais été aussi sensible que dans la flore que nous abordons, et cette ténuité dans le mode de subdivision des organes foliaires, nous la verrons, persister et caractériser également la flore immédiatement postérieure de Torres-Vedras.

² Au moment même de la mise en page de la partie de notre Mémoire, où se trouvent formulées les réflexions qui précèdent, nous recevions d'un nouveau gisement, près de l'église de Cercal, des empreintes qui auraient été de nature à faire croire à l'existence, sur ce point, dont l'horizon n'a pu être encore précisé, de vestiges attribuables à des Dicotylées encore imparfaitement caractérisées. Nous reviendrons, s'il y a lieu, sur ces empreintes singulières, remarquables par la finesse de leur réseau veineux, qui rentrent d'ailleurs fort naturellement parmi les *Protorrhapis* et se rattachent sans trop d'effort à certaines Filicinées du type des *Platyserium* et *Drynaria*.

ÉQUISÉTACÉES

EQUISETUM, L.

1.—EQUISETUM DEPERDITUM

Pl. II, fig. 3

E. caule latiusculo, nodoso, diametro 2 centim. metiente, leviter striatulo; internodiis brevioribus; vaginis fere imperspicuis, late, ud videtur, costato-carinatis.

Localité.—Sobral-de-Monte-Agraço.

Voici une empreinte isolée, dénotant un *Equisetum* et résultant d'un moule de la cavité intérieure, détaché. Ce moule fortement comprimé, large de 2 centimètres, marqué de vagues stries superficielles, est divisé, sur le milieu, par une ligne diaphragmatique qui se répète vers la base de l'échantillon. Il laisse entrevoir des vestiges de gaines, dont les cannelures, relativement larges, aboutiraient supérieurement à des lacinies anguleuses. L'espèce n'est pas dénuée de ressemblance, au moins par les dimensions, avec notre *Equisetum Duvalii*, Sap.¹, qui provient d'un niveau géognostique, à peu près équivalent.

FOUGÈRES

Les Fougères gardent une complète prédominance sur les autres catégories de plantes, dans le ptérocérien du Portugal. Leurs débris affluent, mais la faible étendue des fragments oppose le plus souvent de grands obstacles à la détermination des espèces et même à la définition de leurs types respectifs. Il semble que dans les derniers temps on ait abusé, chez les meilleurs auteurs, de certaines attributions présumées, telles que celles aux *Thyrsopteris*, genre auquel Heer a rapporté sans raison suffisante, selon nous, notre *Stachypteris minuta*². M. le professeur Fontaine, dans sa belle flore du Potomac³, a suivi cet exemple en l'exagérant, puisqu'il signale près de 40 espèces de *Thyrsopteris* sur un total d'environ 130 formes décrites de Filicinées, soit près d'un tiers, proportion réellement en dehors de toute vraisemblance. Les appareils reproducteurs ou même les vestiges des parties fructifiées étant sinon inconnus, du moins très rares, et d'une interprétation fort difficile, lorsqu'ils se montrent, nous suivrons dans l'appréciation des Fougères fossiles du Portugal la méthode appliquée par nous à celles du corallien d'Auxey, c'est-à-dire que nous les rangerons dans trois sections ou catégories: 1.^o celles dont la nervation seule sert à caractériser le classement et pour les-

¹ Voy. *Plantes jurass.*, I, p. 20, fig. 1-4.

² Voy. Heer, *Contrib.*, p. 7, pl. VIII, fig. 7-13.

³ *The Potomac or Yunker mesozoic Fl.*, in *Monogr. of the Unit. St. geol. surv.*, XV, p. 119-145.

quelles ont été établis par A. Brongniart les genres *Sphenopteris*, *Cladophlebis*, *Pecopteris*, etc., que nous conservons comme des cadres destinés à une distribution plus ou moins artificielle et provisoire des anciennes espèces; cette distribution n'excluant pas d'ailleurs les rapprochements à titre de conjecture; 2°, celles qui ont visiblement fait partie de genres jurassiques légitimement établis d'après un faciès et des caractères extérieurs impossibles à méconnaître: tels sont entr'autres les *Scleropteris*, *Lomatopteris*, *Stachypteris*, *Lonchopteris*, etc. et plusieurs autres, bien connus en dépit de notre ignorance de leur affinité véritable; 3°, enfin, d'autres types basés sur une liaison plus ou moins directe et vraisemblable de certaines Filicinées jurassiques avec celles de l'ordre actuel. Ce sont, par exemple, les *Hymenophyllites* et *Adiantum*, qui ressemblent assez à des genres actuellement existant pour qu'il soit naturel de leur rapporter des formes jurassiques, qui leur tiennent de près. Ces dernières formes sont du reste les moins répandues, parmi celles que nous aurons à décrire.

SPHENOPTERIS, Brngt.

L'affluence des *Sphenopteris* et la diversité d'aspect et de nervation, qui les caractérise, portent à admettre que des genres en réalité très distincts se trouvent confondus sous une formule, qu'il serait pourtant bien difficile de remplacer. Nous proposons, à l'exemple de Schimper, plusieurs sections ou sous-genres destinés au groupement des formes les plus affines et qui semblent avoir relevé d'un seul et même type.

1.—Type des SPHENOPTERIS MICHELINII, Pom.¹ et MACILENTA, Lindl. et Hutt.²

Ce premier type, qui rentre dans les *Sphenopteris-aneimoides* de Schimper³ est celui du *Sph. Choffatiana*, Hr., que nous retrouverons plus loin. Les veinules, ramifiées par dichotomie, s'étalent en suivant une direction très oblique, et pénètrent, toujours plus ou moins nombreuses, dans les lobes ou sinuosités marginales des pinnules rétrécies inférieurement et cependant sessiles.

2.—SPHENOPTERIS DELGADOI

Pl. III, fig. 1-2, et VI, fig. 2 et 5-6

Sph. fronde pinnatim composita, pinnulis approximatis alternis suboppositisque, mediis inferioribusque pinnæ cujusque discretis, basi autem restricta decurrentibus, conterminis ovato-lanceolatis, apice breviter acuminatis, margine lobulatis; lobulis ex utroque latere 2-3, obtusissime incisis sinuatisque, venulis e nervo medio mox evanido obliquissime prodeuntibus, plurimis, inferis furcato-partitis, superis autem simplicibus, ad marginem flabellatim decurrentibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato.

Ce *Sphenopteris* touche au *Sph. Michelinii*, Pom., qui se rapporte à un horizon géognostique sensiblement pareil, celui de l'astartien de Chateauroux⁴; et nous l'aurions réuni à celui-ci, si la ter-

¹ Saporta, *Plantes jurass.*, I, p. 280, pl. 34, fig. 2.

² Lindley Hutt., *Foss. Fl.*, CLI.

³ Schimper, *Traité de Pal. vég.*, I, p. 399.

⁴ *Plantes jurass.*, I, p. 280.

minaison atténuée des pinnules de la forme portugaise ne marquait une différence assez notable pour justifier une séparation. Parmi les Fougères vivantes, notre *Sph. Delgadoi*, de même que son congénère de Chateauroux rappelle beaucoup certains *Aneimia*. Parmi les fossiles, il ressemble au *Sphenopteris Choffatiana*, Hr., dont les pinnules sont seulement plus larges et plus profondément incisées, ainsi qu'au *Thyrsopteris prisca*, Eichw., figuré par Yokoyama dans son mémoire sur les plantes jurassiques de Kaya, Hida et Echizen¹. Plusieurs des *Thyrsopteris* de M. Fontaine, spécialement les *Th. elliptica* et *Meekiana*², présentent avec le *Sphenopteris Delgadoi* une analogie d'aspect, qui ne doit pas être passée sous silence.

3.—SPHENOPTERIS BREVILOBA

Pl. III, fig. 33; VI, fig. 3-4, et XIII, fig. 10-12

Sph. fronde pinnatim composita, pinnulis breviter ovatis ovato-que trapezoideis, basi cuneata restrictis, parum obliquis, tum integriusculis sinuatisve, tum parce lobulatis, summis pinnarum confluentibus; nervulis e medio ante apicem evanido obliquissime emissis, plurimis furcato-ramosis, ad margines flabellatim pergentibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle do-Gato;—Salgueiro.

Cette espèce ne doit pas être confondue avec la précédente, dont elle se rapproche cependant beaucoup. Il en existe des fragments assez considérables pour permettre d'en saisir les caractères. Les frondes étaient au moins bipinnées à pennes étalées et généralement alternes; les pinnules sont courtes, ovales-obtuses, un peu obliques, rétrécies en un coin très obtus vers la base et confluentes au sommet des segments, atténués en pointe obtuse. Ces pinnules, tantôt entières ou faiblement sinuées, sont le plus souvent lobulées le long de la marge, à lobules obtus ou arrondis, peu nombreux et peu profonds. Les nervures émises le long d'une médiane bientôt affaiblie ou même disparaissant avant le sommet des pinnules, sont assez nombreuses, obliquement dirigées, une ou plusieurs fois dichotomes et plus ou moins étalées. Il semble qu'elles soient reliées parfois à l'aide d'anastomoses irrégulières. L'espèce, ainsi décrite, se rattache assez naturellement au type du *Sphenopteris Choffatiana*, Hr., avec lequel pourtant on ne saurait la confondre.

4.—SPHENOPTERIS PROXIMA

Pl. VII, fig. 3, et XIII, fig. 2 et 9

Sph. fronde pinnatim composita, pinnulis dense secus pinnae appensis, supremis pinnae cujusque ovatis, integriusculis aut vix lobulatis, tandem confluentibus, mediis normalibusque late ovatis, ad basin fere sessilem obtusissime angustatis, rotundatim lobato-partitis, sursum obtusioribus, lobis tum integris, tum incisis, quandoque etiam lobulatis; nervulis pinnularum nervo medio oblique exorientibus, plurimis, plerumque furcatis, in lobos lobulosque patentim currentibus.

Localités.—Valle-do-Gato;—Salgueiro.

Nous osons à peine séparer cette jolie espèce, dont il n'existe, il est vrai, que des fragments épars, l'un d'eux pourtant, pl. XIII, fig. 2, très bien conservé, du *Sphenopteris Choffatiana*, Hr., si répandu dans le corallien d'Auxey, et dont l'échantillon typique³ a été recueilli par M. Girardot dans

¹ Pl. I, fig. 3-4.

² *The Potomac*, pl. I, fig. 6-9, et LI, fig. 3-7.

³ Voy. *Plantes jurass.*, IV, p. 344, pl. 227, fig. 4; 278, fig. 2; 279, fig. 6; 280, fig. 1; 285, fig. 2; 293, fig. 1-2

le séquanien de Châtelneuf (Jura). Le contour des pinnules et des lobes qui les découpent, la disposition des veines sorties de la médiane de chaque pinnule présentent, des deux parts, une conformité assez étroite pour appuyer une réunion, d'autant plus que dans l'infracrétacique de Torres-Vedras nous rencontrerons ce même *Sphenopteris* bien reconnaissable. Cependant, les lobes des pinnules, toujours arrondis et entiers dans les échantillons d'Auxey, comme dans ceux de Torres-Vedras, se montrent ici presque toujours lobulés; en outre, la dimension de l'échantillon principal est plus élevée. Ces deux particularités sont de nature à faire admettre l'existence d'une forme locale, à laquelle la dénomination de *Sphenopteris proxima* peut être fort justement appliquée.

5.—SPHENOPTERIS MICROLEPISINA

Pl. III, fig. 9-12, et XIII, fig. 8

Sph. fronde pinnatim composita, quandoque etiam alato-appendiculata; pinnulis ovatis ovatoque oblongis, subfalcato-trapezoideis, integriusculis, sæpiusve sinuatis lobulatoque sinuatis, ad basin angustatis, tum distinctis tum plus minusve inter se coalitis; venulis e nervo pinnularum medio vix expresso obliquissime egredientibus, plurimis, plerumque furcato-divisis, flabellatim divergentibus.

Localités.—Valle-do-Gato;—Salgueiro.

Il n'existe que des débris épars et un seul fragment de fronde (pl. XIII, fig. 8) de cette espèce, alliée de plus ou moins près au *Sphenopteris breviloba*. Les pinnules varient dans une assez large mesure, tantôt ovales, tantôt oblongues ou même trapézoïdes, presque entières, découpées en lobules ou simplement sinueuses. Les nervules de chaque pinnule comprennent une médiane parfois plus rapprochée du côté dorsal que de la marge antérieure, faiblement prononcée et donnant lieu à des veinules obliquement émises, simples ou bifurquées, qui s'étalent en divergeant plus ou moins avant d'atteindre le bord. On observe des formes à peu près semblables chez quelques *Microlepia*, tels que *Microlepia rhomboidea*, Presl.

6.—SPHENOPTERIS TENELLILOBA

Pl. III, fig. 5-6, et XIII, fig. 9

Sph. fronde tenella, pinnatim composita, pinnulis obtuse oblongis, basi in cuneum angustatis, margine parce lobulatis, lobulis utrinque 1-2 rotundatim incisive sinuatisve, terminali obtusiore; venulis e nervo medio vix expresso, mox evanido obliquissime prodeuntibus, dichotome furcatis, vix divergentibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Granja.

Deux fragments, dont l'un assez complet laisse voir une fronde grêle et de petite dimension (fig. 5, pl. III), nous font connaître cette espèce qui, par la forme et l'aspect de ses pinnules, rappelle le *Thyrsopteris prisca*, Eichw.¹ et aussi les *Thyrsopteris elliptica*, Font. et *densifolia*, Font., de la flore du Potomac². Le plus souvent alternes ou subopposées, ces pinnules, atténuées en coin vers

et 5.—Il existe encore une sensible analogie entre le *Sphenopteris proxima*, Sap. et les divers *Thyrsopteris* de Heer, dans sa flore jurassique de la Sibérie orientale; de même que notre *Sphenopteris breviloba* ressemble aux *Sphenopteris baicalensis*, Hr. et *amissa*, Hr. de la même flore (Voy. *Jurafl. Ostsiberiens*, tab. 1, fig. 1-7, et 11, fig. 1-3, 8 et 14).

¹ Voy. Yokoyama, *Jur. Plants*, pl. I, fig. 3.

² Fontaine, *The Potomac*, pl. 44, fig. 5-7.

la base et obtuses au sommet, présentent le long de la marge une ou deux paires de lobules arrondis et peu profonds, auxquels viennent aboutir des veinules le plus souvent bifurquées, très obliquement émises le long d'une médiane faiblement prononcée, dont elles divergent très peu.

7.—SPHENOPTERIS ANTICOLOBULA

Pl. III, fig. 8; IV, fig. 5, et VI, fig. 9

Sph. fronde pinnatim composita, pinnulis suboppositis, ovato-oblongis, obtusis, ad basin breviter cuneatam angustatis, margine dorsali integriusculo convexiusculis, margine autem antico leviter lobulato-sinuatis; venulis e nervo pinnularum medio, mox imminuto, evanidoque, oblique egredientibus, inferioribus furcato-divisis, parum divergentibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato.

Trois petits fragments dénotent la présence d'un *Sphenopteris* voisin des précédents et cependant distinct par le contour, la direction et le mode d'incisure des pinnules, découpées en légers festons le long de leur marge antérieure, tandis que la marge dorsale est entière ou légèrement sinuée. Les veinules, obliquement émises le long d'une médiane très faible et disparaissant avant le sommet de l'organe, sont une ou plusieurs fois bifurquées, dans le bas, et simples dans le haut. Elles suivent une direction assez peu divergente, en s'étalant vers le bord.

8.—SPHENOPTERIS DENSA

Pl. III, fig. 13, et VII, fig. 6

Sph. fronde pinnatim composita, pinnis alternis, brevibus, apice obtusis; pinnulis obovatis vel elliptico-obovatis, integriusculis, oblique insertis, basi angustatis, latere dorsali plus minusve decurrentibus confluentibusve; venulis flabellatim obliquissime emissis, vix divergentibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato.

Cette espèce serait peut-être mieux placée parmi les *Scleropteris*, dont elle se rapproche par la nervation, aussi bien que par la forme des pinnules, qui sont obliquement insérées, atténuées en coin à la base, ovales-obtuses ou subspatulées au sommet, presque toujours entières, et parcourues par des veinules ramifiées, plus ou moins nombreuses et toujours très peu divergentes.

9.—SPHENOPTERIS OVATILOBA

Pl. X, fig. 10

Sph. fronde pinnatim partita; pinnulis sat brevibus, secus rachin primariam dense insertis, obliquis, superis confluentibus, basi in cuneum obtuse angustata sessilibus, apice obtusatis, in lobulos conterminis ovatis tum simplicibus, tum apice bipartitis sinuatisve profunde partitis; nervulis pinnularum e medio debili oblique egredientibus, furcatoque divisis, in lobulos flabellatim pergentibus.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Au premier abord, l'espèce représentée par un assez bel échantillon rappelle le *Sphenopteris Göpperti* du wealdien; mais la disposition des nervures et le contour même des lobes diffèrent trop des deux parts, pour que l'on admette une réunion de ces deux formes. La nôtre doit être plutôt com-

parée au *Sphenopteris latiloba*, Font., de la flore du Potomac¹; mais elle est beaucoup plus petite, et les lobes de ses pinnules sont plus obovales-obtus. Notre figure grossie, fig. 10^a, pl. X, représente fidèlement le contour de ces lobes assez profondément incisés, tantôt simples, tantôt bifides au sommet, mais toujours terminés par un contour arrondi. Les nervures partent d'une médiane très faible et dès la base, pour aller desservir les lobes en se subdivisant plusieurs fois, mais en conservant toujours une direction très peu divergente. Cette forme doit être encore comparée au *Sphenopteris furcata*, Brngt., du carbonifère de Newcastle, tel qu'il est reproduit dans le *Fossil Flora*². Les divergences entre l'espèce houillère et celle du jurassique récent sont, en apparence au moins, très peu sensibles.

10.—SPHENOPTERIS DISSECTIFOLIA

Pl. III, fig. 9; VIII, fig. 2, et X, fig. 9 et 9^b

Sph. fronde pinnatim partita, pinnis alternis; pinnulis secus rachin oblique appensis, plus minusve latere postico basi in cuneum angustato decurrentibus confluentibusque, in segmenta breviter lanceolata, tum integra tum varie sinuata lobulataque partitis, quandoque etiam laciniatis; nervulis obliquissime furcato-divisis in lacinia pinnula segmentove quibuslibet plurimis, flabellatim undique decurrentibus, minime divergentibus.

Localités. — Cabanas-de-Torres; — Moita-dos-Ferreiros.

Les quelques fragments épars que nous figurons sous cette dénomination se distinguent de l'espèce précédente par des segments plus étroits et moins obtus, plus irrégulièrement incisés; quelquefois tronqués au sommet et plus ou moins cunéiformes inférieurement. Les veinules qui les parcourent, assez nombreuses dans chaque lobe ou lobule, sont subdivisées dichotomes et peu divergentes. La physionomie de cette forme la rapproche du *Sphenopteris Gœpperti*, Dkr., du wealdien. Sous des dimensions plus petites, elle ressemble encore au *Sph. Williamsoni*, Lindl. et Hutt.³, espèce de l'oolithe de Scarborough, dont la nôtre reproduit assez bien l'aspect.

11.—SPHENOPTERIS SUBTILINERVIS

Pl. III, fig. 32, et XIV, fig. 12 et 17

Sph. fronde pinnatim composita, debili; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis oblique insertis, in cuneum basi angustatis, plus minusve trapezoideis anticeque truncatulis, superis pinnarum confluentibus; nervulis e basi pinnularum obliquissime flabellatim decurrentibus, plerumque furcatis, ad marginem truncatum pergentibus, subtilissimis, fortiter autem expressis.

Localités. — Cabanas-de-Torres; — Granja.

L'espèce se trouve basée sur la présence de trois fragments d'une extrême petitesse et cependant très nettement visibles. Les pinnules, dont nos figures grossies (32^b, pl. III, et 12^a, pl. XIV) reproduisent fidèlement l'aspect, sont en forme de coin, plus ou moins tronquées antérieurement, et obliquement insérées sur le rachis qui les porte. Le parenchyme foliaire a dû être fort mince, comme celui des *Hymenophyllum*, tandis que les veinules, surtout celles de l'échantillon figuré sur la planche XIV (fig. 12), bien que d'une extrême finesse, se détachent avec une netteté remarquable. Les pinnules paraissent accidentellement fissurées, peut-être par suite de l'extrême délicatesse du tissu,

¹ *The Potomac*, pl. XXXV, fig. 3-5, et XXXVI, fig. 4-9.

² Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, III, CLXXXI.

³ *Foss. Fl.*, III, CXXXI.

dans l'échantillon de Cabanas-de-Torres (pl. III, fig. 9) que nous ne séparons pourtant pas de celui de Granja (pl. XIV, fig. 12). Nous réunissons à ce dernier une empreinte du même gisement, qui représente la terminaison supérieure d'une penna (pl. XIV, fig. 17): ici, les pinnules étroitement cunéiformes, sont moins larges et plus irrégulièrement tronquées antérieurement; chacune d'elles se trouve parcourue par plusieurs nervules. Les plus élevées deviennent tout à fait linéaires et graduellement décroissantes, jusqu'à la dernière qui ne se distingue pas du rachis. Parmi les Fougères actuelles, les moins éloignées nous ont paru se rencontrer chez les *Microlepia*; mais une assimilation devient impossible en présence d'aussi faibles débris, dont l'attribution à une seule forme n'est pas même établie avec certitude.

12 — SPHENOPTERIS MARGINATA

Pl. VIII, fig. 6

Sph. fronde pinnatim composita; rachi primaria secundariisque, ut videtur, anguste alato-marginatis; pinnulis lanceolato-linearibus, basi decurrentibus, dentatis sinuatisve, quandoque irregulariter incisus corrugatisque, superis pinnæ cujusque tandem confluentibus; venulis e nervo medio prodeuntibus, oblique emissis, tum furcato-ramosis tum simplicibus, quandoque etiam flabellatim in dentes incisurasque pergentibus.

Localité. — Valle-do-Gato.

On serait tenté, au premier abord, de ranger cette empreinte, dont nos figures grossies (6^a, 6^b, 6^c, 6^d et 6^e) traduisent toutes les particularités, dans le groupe du *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., d'autant plus que nous allons observer de nombreux représentants de ce type à travers la série des étages portugais, qui mènent du jurassique à l'infracrétacique. Pourtant, les rachis primaire et secondaire, visiblement ailés, les différences de nervation, l'irrégularité même du contour et la confluence des pinnules à l'extrémité des rachis de deuxième ordre, enfin le peu d'étendue de ceux-ci et leur insertion visiblement opposée semblent en réalité dénoter un tout autre type de Filicinées.

Il est difficile de ne pas remarquer l'analogie de cette espèce avec le *Thyrsopteris insignis*, Font., ainsi qu'avec le *Th. pachyrachis* du même auteur¹. C'est là une affinité morphologique qui ne saurait être entièrement trompeuse.

2. — Type du SPHENOPTERIS MANTELLI, Brngt.

Ce second type rentre dans les *Sphenopteris Davallioides* de Schimper, avec d'autant plus de raison que les parties fructifiées, découvertes dans la flore de Torres-Vedras et que nous lui attribuons, le rattachent directement aux *Davallia*. Les pinnules, dans ce type, étroites et allongées, plus ou moins lancéolées-linéaires, sont tantôt simples et entières, tantôt dentées le long des bords et tantôt lobulées par l'allongement des incisures, toujours simplement linéaires. La nervation se compose d'une médiane, le long de laquelle, selon les parties de la fronde que l'on examine, prennent naissance des veinules, chacune d'elles toujours simple, correspondant à l'une des dents ou à l'un des lobes marginaux. Le *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., caractérise plus particulièrement le wealdien; mais le type ancestral de cette Fougère, très peu modifié, a certainement fait partie de la végétation des

¹ The Potomac, pl. XXXIX, fig. 2, et XLII;—pl. XLVII, fig. 3.

derniers temps jurassiques, ainsi que l'atteste sa présence, non seulement dans le ptérocérien du Portugal, mais encore dans la flore jurassique de Kaya¹ où il semble que M. Yokoyama l'ait signalé sous la dénomination d'*Onychiopsis*, enfin dans celle de Potomac.

13.—SPHENOPTERIS MANTELLI NEO-JURASSICA

Pl. III. fig. 25-31; VI, fig. 7-8; X, fig. 12; XIII. fig. 5-6, et XIV, fig. 19-20

Sph. fronde tri-quadrupinnatim partita; pinnulis segmentisve ultimi ordinis anguste lineari-lanceolatis, etiam linearibus, oblique insertis, basi restricta deorsum decurrentibus, tenuiter apice acuminatis, incisive lobulatisque lobulis linearibus aut simpliciter dentatis, lobulis dentibusve pinnulæ cujuslibet inferis semper superis productionibus; nervo pinnularum medio oblique penninervio venulas solitarias, rarissime autem furcatis in dentes lobulosque emittente.

Sphenopteris Mantelli, Brngt., *Hist. des vég. foss.*, I, p. 170, pl. 45, fig. 3-7.

» » Schimp., *Traité de Pal. vég.*, I, p. 393, pl. XXX, fig. 1.

» » Dunker, *Monogr. d. Nordw. wealdenform.*, p. 2, tab. 1, fig. 4.

» » Schenk, *Fl. d. Nordw. wealdenf.*, p. 6, tab. II, fig. 5-6.

» » Fontaine, *The Potomac*, pl. L, fig. 1-2.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Moita-dos-Ferreiros;—Salgueiro;—Granja.

L'espèce normale sera décrite dans les plus grands détails, en ce qui touche les parties fructifiées lorsque nous aborderons la flore de Torres-Vedras et, en ce qui concerne les frondes, au moment où notre étude nous aura conduit jusqu'à l'horizon infracénomanien de Buarcos, gisement où le *Sphenopteris Mantelli* a laissé des vestiges d'une beauté remarquable. Il est intéressant, en tous cas, de rencontrer le même type très peu différencié, c'est-à-dire à l'état de simple variété ou forme ancestrale à peine modifiée, sur un niveau bien antérieur, celui du ptérocérien. Les nombreux fragments recueillis à Cabanas-de-Torres sont tous fort petits; ils paraissent pourtant d'une détermination incontestable, pl. III, fig. 25-30, et ne s'écartent par aucun côté essentiel des échantillons infracrétaciques. Il en est particulièrement ainsi des pinnules fig. 25, 26, 27 et 28, bien que leur dimension soit assez sensiblement inférieure et qu'elles soient pourvues de lobes plus allongés relativement. Ce sont là, il est vrai, de simples nuances; mais, si l'on consulte les échantillons moins incomplets de Valle-do-Gato (pl. VI, fig. 7-8), on constate de nouveau les dimensions relativement réduites des pinnules, généralement pourvues de lobules moins étroits et plus rapprochés, parfois plus pointus (fig. 7^a), d'autres fois plus larges et moins profonds (fig. 8^a). Ce sont là au total de faibles écarts en présence d'un éloignement aussi considérable que celui qui équivaut à l'intervalle chronologique, séparant le ptérocérien de l'albien. La figure 5, pl. XIII, reproduit un échantillon de Salgueiro assez complet pour permettre d'apprécier l'amplitude de ces divergences. Il n'échappera pas à l'observateur à quel point cet échantillon ressemble au *Sphenopteris tenera* de Dunker², identifié par Schenk au *Sphenopteris Mantelli*, ainsi qu'à un échantillon de Buarcos figuré par nous et dont les pinnules sont cependant assez notablement plus allongées et plus étroites que celles de l'empreinte de Salgueiro. Il est indubitable pour nous que le *Sphenopteris Mantelli*, espèce tenace, aura très peu changé en persistant sur le sol de la même région, à travers plusieurs étages successifs et en passant du jurassique à la craie. Le petit fragment détaché de l'extrémité d'une fronde ou d'une portion de penne, de Moita-dos-Ferres (pl. X, fig. 12) nous paraît devoir être encore rattaché au même type du *Sph. Mantelli*.

¹ Yokoyama, *Jurassic Plants from Kaya, Hida and Echizen*, p. 27, pl. II, fig. 1-3, et XII, fig. 9-10.

² *Monogr.*, tab. VIII, fig. 6.

14.—SPHENOPTERIS FRACTA

Pl. III, fig. 19 et 21

Sph. pinnulis coriaceis, angustis, apice obtusatis, utrinque lobulato-incisis, lobulis obliquissime productis, linearibus, obtusis, uninerviis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Nous pensons reconnaître une espèce distincte de la précédente dans deux petits fragments de pinnules, plus coriaces, plus épaisses relativement que celles du *Sphenopteris Mantelli*, obtuses et non acuminées au sommet, pourvus de lobules linéaires très obliquement dirigés et uninerviés; mais l'attribution demeure incertaine, à cause de la faible étendue et du médiocre état de conservation des deux fragments.

15.—SPHENOPTERIS ADJUNCTA

Pl. III, fig. 7

Sph. fronde pinnatim partita; pinnulis breviter ovato-lanceolatis, oblique insertis, basi obtuse in cuneum attenuatis, margine paucilobatis, lobulis obtusis; nervo pinnularum medio, oblique penninervio, venulam in lobulum quemlibet solitariam emittente.

Localités.—Cabanas-de-Torres.

Nous plaçons ici un petit fragment de penne, dont les pinnules obliquement cunéiformes à la base, ovales et terminées en pointe obtuse, présentent un ou deux paires de lobes courts et obtus, sur chaque marge. La nervure médiane des pinnules émet des veinules latérales simples, qui se rendent dans chaque lobe.

3.—Type des SPHENOPTERIS LINEARIS, Brngt., ARGUTA, Lindl. et Hutt., ACUTILOBA, Sternb.
CYSTEOIDES, L. et H. et ALCIPHYLLA, Phill.

Ce troisième type est reconnaissable à l'extrême subdivision des pinnules, découpées en segments étroits, simples ou eux-mêmes lobulés, chaque lobe ou lobule presque toujours linéaire, n'étant desservi que par une nervure solitaire, soit entièrement simple, soit bipartite, lorsque le segment est lui-même bifide. Nous allons signaler, comme se rattachant à ce type, non seulement plusieurs formes élégantes, mais d'autres encore remarquables par l'excessive ténuité des partitions de leurs frondes, dont les pinnules offrent une telle délicatesse qu'elles échappent, pour ainsi dire, à la vue simple.

Ces *Sphenopteris* font encore partie des *Davallioides* de Schimper. Des formes sensiblement analogues se montrent dans la flore du Potomac, décrites sous le nom d'*Acrostichopteris* que M. Fontaine leur a imposé à raison de parties fructifiées dont il a reconnu la présence, et qui consistent dans la modification des segments basilaires les plus inférieurs de certaines pinnules, devenues simplement ovales et servant de support aux sporanges, dont ils sont entièrement recouverts. Ces segments fructifiés n'auraient occupé du reste que les régions élevées des anciennes frondes. De là, l'assimilation de ces curieuses Filicinées avec certains *Acrostichum*, dont Fée avait formé le sous-genre *Rhipidopteris*, et spécialement avec le *Rh. peltata*, Schott. Les frondes de la Fougère actuelle sont cependant

simples, et les caractères saisissables des *Acrostichopteris* de M. Fontaine semblent dénoter un genre sans rapport direct avec ceux que nous connaissons. Les *Sphenopteris* portugais de notre troisième section, représentés d'ailleurs par de faibles débris, ne nous offrent jusqu'ici qu'un seul vestige attribuable à des parties fructifiées; cet unique indice serait pourtant de nature à faire admettre une certaine affinité de ces espèces avec les *Acrostichopteris* du Potomac.

16.—SPHENOPTERIS ODONTOCERAS

Pl. IV, fig. 6-8

Sph. fronde pinnatim partita, gracili, pinnulis seu segmentis ultimi ordinis elongatis, ad basin angustatis, varie incisis furcatimque lobulatis, lobulis plerumque breviter acutis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Le fragment de fronde, reproduit par notre fig. 8, pl. IV, et dont les détails sont grossis en 8^a, montre des pinnules assez irrégulièrement incisées, dentées ou lobulées, rétrécies vers la base et découpées en lobules plus ou moins profonds et généralement pointus. Nous réunirons à cette espèce un rachis de même apparence, dépouillé de ses pinnules, et dont nos figures 6 et 7, pl. IV, reproduisent les deux côtés.

17.—SPHENOPTERIS PALMIFIDA

Pl. IX, fig. 11

Sph. fronde pinnatim partita, basi quandoque longe in cuneum angustatis, sursum pinnatim palmatimve dissecto-laciniatis, laciniis plerumque etiam trifidis partitisve.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Le fragment que nous figurons, partiellement grossi en 11^a permet de saisir, sinon l'aspect général, du moins le mode de partition des frondes de cette espèce. Les pinnules, rétrécies parfois très longuement à la base, sont insérées sur le rachis partiel dans un sens oblique et dans un ordre alterne; elles s'étalent plus ou moins supérieurement et se subdivisent en lanières étroites, profondément divisées et partagées elles-mêmes en segments de second et de troisième ordre, toujours plus ou moins linéaires et presque contigus. L'analogie de l'espèce avec le *Sphenopteris alciphylla*, Phill., forme du carbonifère de Newcastle¹ est fort étroite; mais elle existe également avec plusieurs des *Acrostichopteris* du Potomac, tels que l'*A. densifolia*, Font. et l'*A. longipennis*, Font.²

18.—SPHENOPTERIS MICROCLADA

Pl. VI, fig. 12, et XIV, fig. 3-5

Sph. fronde pinnatim partita, tenella; pinnis pinnulisque alterne dissectis, segmentis ultimis lineari-filiformibus, plerumque furcatis.

Localités.—Valle-do-Gato;—Granja.

Plusieurs petits fragments permettent de saisir l'aspect de cette espèce, que distingue son extrême ténuité. La figure 12, pl. VI, reproduit un échantillon de Valle-do-Gato dont le rachis primaire,

¹ Voy. Lindl. et Hutt., *Foss. Fl., Ill. of Foss. Plants*, LXXV.

² *The Potomac*, pl. XCIV et CLXX.

déjà très mince, donne lieu à des ramifications latérales d'une remarquable gracilité. Les pinnules, exactement reproduites par la figure grossie 12^a, sont étroitement linéaires et subdivisées en segments toujours alternes, tantôt simples, tantôt eux-mêmes bifurquées. Les empreintes de Granja, pl. XIV, fig. 3 à 5, ne diffèrent de celles de Valle-do-Gato par aucun détail essentiel et nous les rapportons toutes à une seule espèce, voisine mais distincte de celle qui suit.

19 — SPHENOPTERIS TRICHOLOBA

Pl. VI, fig. 13; VII, fig. 7; X, fig. 3-6 et 7-8; XI, fig. 2, et XIV, fig. 1-2 et 6-7

Sph. fronde tenuissima, pinnatim partita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis basi restricta in cuneum plus minusve quandoque longe attenuatis, cæterum in lobos laciniasque anguste lineares, linearive oblongos, tum simplices, tum apice bi-trifidos partitosve varie disscetis; pinnulis aliquibus in lobos aut particulas ovatos pedicellatosque, fructificationis causa, ut videtur conversis.

Localités.—Valle-do-Gato;—Moita-dos-Ferreiros;—Granja.

L'espèce signalée ici, sous le nom de *Sphenopteris tricholoba*, est une des plus répandues, des plus remarquables par son élégance et sa ténuité parmi celles des gisements du niveau ptérocérien, que nous étudions. Moita-dos-Ferreiros et Granja nous en ont offert de nombreux vestiges, et l'un des échantillons provenant de la première de ces localités semble présenter des appareils fructificateurs, qui ne seraient pas sans analogie avec ceux des *Acrostichopteris* du Potomac.

En effet, dans cet échantillon, pl. XI, fig. 2, les pinnules visibles vers le bas d'un rachis de second ordre et distinctement subdivisées en segments linéaires, paraissent vers le haut faire place à des lobes ou particules, ovales, simples, pédicellés et qui auraient été destinés soit à contenir des sporanges, soit à leur servir de supports.

En consultant les moins incomplètes, les plus intactes et les mieux conservées des empreintes de *Sphenopteris tricholoba* (pl. X, fig. 1-3, et XIV, fig. 1-3), on distingue, le long d'un rachis primaire des plus minces, parfois même presque filiforme, des pinnules visibles à la loupe seulement, tellement leur ténuité est extrême, toujours plus ou moins cunéiformes à la base, plus ou moins élargies ou allongées supérieurement et subdivisées en segments linéaires, obliquement étalés, les uns simples, les autres bi ou trifides, bi ou tripartites, et constamment uninerviés. Nos figures grossies permettent d'apprécier tous les détails de cette disposition de parties trop exigües pour être distinguées à la vue simple. Exceptionnellement, et dans un cas seulement, pl. XIV, fig. 1^a, il nous a paru que la nervure médiane de l'un des segments donnait naissance à deux ou trois paires de veinules latérales; mais, en dehors d'une circonstance aussi rare, les nervures de chaque segment n'émettent jamais de ramification que pour desservir un lobe ou lobule latéral.

Parmi les formes fossiles les moins éloignées, la plus ressemblante nous paraît être le *Sphenopteris*, Sp., figuré dans les Illustrations¹, pl. XXXIX, et provenant très probablement de l'oolithe du Yorkshire. Le très bel échantillon reproduit par les auteurs Anglais, qui le donnent comme se rapprochant du *Sphenopteris arguta*, de Scarborough, diffère très peu des nôtres, et seulement par la disposition plus ouverte des segments qui découpent les pinnules; on est amené ainsi à reconnaître l'existence d'un seul et même type de Filicinées, auquel tous les vestiges respectifs ont dû appartenir. Quant aux Fougères vivantes, nous n'en connaissons aucune, en dehors du *Microlepia Schlechtendalii*, Med., du Népal, qui reproduise l'aspect extérieur de celle que nous venons de décrire, et si les parties figurées par nous, comme répondant peut-être à des fructifications, ont réellement cette signification, c'est dans un genre depuis longtemps éteint qu'il faudrait alors la placer.

¹ Lindley et Hutton, *Illust. of foss. Plants*, p. 79; London, 1877.

20.—SPHENOPTERIS TENELLISECTA

Pl. XIII, fig. 1

Sph. fronde tenella, pinnatim partita, rachi primaria gracili; pinnulis basi in petiolum brevem angustatis, sursum in lacinias stricte lineares longaeque cuneiformes, apice oblique truncatas emarginatasve aud etiam bifidas dissectis, lobulis constanter uninerviis.

Localité.—Salgueiro.

On ne saurait confondre cette espèce avec les précédentes; elle est établie sur un fragment peu étendu, mais très nettement caractérisé, détaché d'une fronde et comprenant, le long d'un rachis très mince, des pinnules alternes, supportées par un très mince et court pédicelle, et subdivisées en segments étroitement linéaires, obliquement tronqués ou émarginés-bifides au sommet, plus ou moins étalés et divariqués, étroitement cunéiformes et parcourus chacun par une nervure unique, qui émet elle-même des rameaux également solitaires, dans chaque lobe ou lobule. Comparé aux Filicinées actuelles, notre *Sphenopteris tenellisecta* rapelle surtout par son mode de découpe le *Microlepidia tenuifolia*, Mett., espèce des Indes orientales, de Java et de Madagascar.

4.—Type du SPHENOPTERIS LACERATA, Sap.¹

Les *Sphenopteris* rapportés à ce quatrième type semblent avoir été particuliers aux derniers étages de la série jurassique, où l'on rencontre, toujours assez rarement, les débris épars de leurs frondes. Ce sont des pinnules ou folioles atténuées en coin à la base, plus ou moins pédicellées, n'ayant, par cela même, rien de confluent et sans doute, articulées; le limbe, plus ou moins ovale-obtus ou trapézoïde, est tantôt crénelé, tantôt découpé en lobes plus ou moins profonds. Les veinules partent d'une médiane assez peu prononcée; toujours obliquement émises ou même ascendantes, elles s'étalent en demeurant simples ou deviennent ramifiées et flexueuses, contractant parfois peut-être des anastomoses au moyen de veinules de jonction. Ces sortes de pinnules ne sont pas sans ressemblance avec celles de plusieurs Dicksoniées, telles que les *Dicksonia cuneata*, Hook., mais les *Gymnogramme* offrent aussi des points de contact, et il faut encore ajouter que certaines de ces folioles éparses et pédicellées offrent dans leur nervation des particularités qui engageraient à voir en elles des feuilles de Dicotylées primordiales, s'il était possible de saisir avec sûreté, même à la loupe, les sinuosités d'aussi faibles linéaments.

¹ Saporta, *Plantes jurass.*, IV, p. 337, pl. 282, fig. 2.

21.—SPHENOPTERIS TRIFIDA

Pl. X, fig. 20

Sph. fronde verosimiliter pinnatim composita; pinnulis breviter ovato-lanceolatis, basi cuneata in pedicellum sensim attenuatis; sursum tripartitis, lobis lateralibus bifidis, medio deorsum leviter in cuneum angustato, apice obtuse acuto, margine dentato-sinuato; nervulis e medio gracili obliquissime prodeuntibus, flexuosis, repetito-ramosis, etiam, ut videtur, venulis mediantibus, inter se religatis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

La pinnule est isolée, tripartite, atténuée en coin sur un très court pédicelle à la base. Les deux lobes ou segments latéraux sont bifides; le médian, ovale-lancéolé, denté-sinué dans le haut, est terminé en pointe obtuse. Les nervules, obliquement émises le long d'une médiane très faible, sont ramifiées-flexueuses et semblent même avoir contracté entre elles des anastomoses.

22.—SPHENOPTERIS PEDICELLATA

Pl. X, fig. 21

Sph. fronde verosimiliter pinnatim composita; pinnulis delicatulis, distincte pedicellatis, late ovatis, basi secus pedicellum breviter in cuneum attenuatis, apice obtusatis, margine varie lobato-incisis; nervulis tenuissimis e nervo primario prodeuntibus, flexuosis, repetito-furcato-ramosis, semi-patentim in lobulos extensis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Le tissu de la pinnule, sur laquelle nous basons l'espèce, a dû être fort délicat; elle est nettement pédicellée et obtusément atténuée en coin à la base, obtuse au sommet, découpée le long des bords en lobes sinueux, à l'aide d'incisures irrégulières. La nervure médiane, très fine, mais assez nette, émet des nervules latérales ramifiées-flexueuses, qui s'étalent en se subdivisant et s'affaiblissant jusqu'à la marge. Il serait peut être naturel de reconnaître dans cette empreinte, la fronde stérile d'une Hyménophyllée de très petite taille.

23.—SPHENOPTERIS MINIMA

Pl. XIV, fig. 16

Sph. fronde verosimiliter pinnatim composita; pinnulis minutissimis, breviter pedicellatis, ovatis, basi cuneatis, apice obtusis, margine breviter sinuato-incisis; lobulo inferiori unius lateris productiore; venulis e nervo medio mox evanido oblique ortis.

Localité.—Granja.

Une seule pinnule, détachée et très petite, fait connaître l'espèce. Elle est ovale, supportée par un très court pédicelle, obtuse au sommet et atténuée à la base. La marge est légèrement sinueuse. L'une des sinuosités, plus profondément découpée, affecte l'apparence d'un lobe. Les veinules sorties obliquement d'une médiane très faible, disparaissant avant le sommet, se subdivisent une ou deux fois, avant d'atteindre la marge.

24.—SPHENOPTERIS TRAPEZOIDEA

Pl. XI, fig. 1^a

Sph. fronde verosimiliter pinnatim composita; pinnulis trapeziformibus, brevissime pedicellatis, basi sensim in cuneum attenuatis, apice breviter acutis, margine autem crenatis; nervulis e medio tenui oblique prodeuntibus, tum simplicibus, tum furcato-divisis, in crenulas marginales recto tramite pergentibus.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

La pinnule détachée, d'après laquelle nous signalons l'espèce, est fort petite, soutenue par un court pédicelle, trapézoïde, atténuée en coin à la base, anguleuse et pointue au sommet. Les nervules sorties de la médiane, très obliquement dirigées, parallèles entre elles et peu divergentes, restent simples ou se bifurquent avant leur terminaison. Elles aboutissent aux crénelures de la marge, qui sont égales, simples, peu prononcées, au nombre de 3 à 4 sur chaque bord de la pinnule. Quelques *Asplenium*, *A. cuneatum*, Lam., ont des pinnules configurées à peu près pareillement.

25.—SPHENOPTERIS ACUTIDENS

Pl. X, fig. 14

Sph. fronde pinnatim composita, rachi gracillima; pinnulis lanceolato-oblongis, basi parum inæquali attenuatis, sursum dentatis, dentibus ex utroque latere binis cum apice obtuse acutis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

On distingue un mince rachis, presque filiforme, auquel adhère encore une pinnule lancéolée-oblongue, inégalement atténuée vers la base, pointue au sommet, pourvue sur les côtés de deux paires de dents aiguës, pareilles à celle du sommet. Les nervules sorties de la médiane sont très obliques et s'étendent jusque dans les lobes, les inférieures une ou deux fois bifurquées.

26.—SPHENOPTERIS THINNFELDIÆFORMIS

Pl. XIV, fig. 21

Sph. fronde verosimilita pinnatim composita; pinnulis, ut videtur, oppositis, lanceolato-oblongis, basi breviter in pedicellum attenuatis, apice acuminatis, margine sinuato irregulariterve inciso integriusculis; nervulis multiplicibus, furcato-divisis, e medio vix notato et ante apicem evanido, obliquissime prodeuntibus.

Localité.—Granja.

On distingue, le long d'un fragment de rachis secondaire, plusieurs paires de pinnules opposées, fort menues, que notre figure 21^a reproduit assez fortement grossies. Lancéolées-oblongues, acuminées en pointe, aiguës au sommet, atténuées à la base sur un court pétiole, sinuées ou même lobulées le long des bords qui paraissent avoir été normalement entiers, ces pinnules présentent une médiane assez faible et promptement ramifiée, d'où partent, comme chez les *Thinnfeldia*, dans une direction des plus obliques, de nombreuses veines, subdivisées par dichotomie, dès la base, et très serrées, qui s'étendent jusqu'aux bords, d'autant plus ascendantes qu'elles sont plus voisines du sommet de l'organe. L'espèce n'est pas sans ressemblance avec le *Thinnfeldia variabilis*, Font., de la flore du Potomac¹.

¹ The Potomac, pl. XXVII, fig. 4-5 et 8.

5.—Type du SPHENOPTERIS MACILENTA, Sap.¹ (non Lindl. et Hutt.)

Les quelques *Sphenopteris*, rapportés à ce dernier type, sont très difficiles à définir par suite de leur analogie, d'une part, avec les *Scleropteris*, dont ils diffèrent peu en réalité, et, de l'autre, avec les *Cladophlebis* vers lesquels ils constituent une sorte de passage. Leurs frondes bi-tripinnées sont pourvues de pinnules simplement ovales, contractées inférieurement, mais confluentes vers le sommet des fragments, tantôt entières, tantôt légèrement sinuées ou même lobulées; mais la divergence régulière des veinules sorties de la médiane de chaque pinnule et obliquement étalées vers la marge constitue un caractère de nature à justifier l'attribution de ces formes au groupe des *Sphenopteris*, ainsi que nous l'avons fait pour une espèce du corallien d'Auxey, proche alliée de celles que nous signalons ici.

27.—SPHENOPTERIS PALLIDA

Pl. XI, fig. 3

Sph. fronde bi-tripinnatim partita, pinnis secus rachin primariam alterne appensis semi-patentibus; pinnulis ovatis ovatoque oblongis, basi constricta saepius decurrentibus, apice obtusis, integriusculis sinuatisve, etiam inferioribus pinnae cujuslibet inciso-lobulatis; nervis e medio vix expresso, oblique prodeuntibus, simplicibus furcatisve, plus minusve flabellatim extensis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

L'empreinte se rapporte à l'extrémité supérieure d'une fronde délicate et au moins bipinnée, plus probablement tripinnée, mais d'une texture délicate, en sorte que le contour exact des pinnules est très difficile à percevoir. Nos figures grossies 3^a, 3^b et 3^c, reproduisent fidèlement sous deux grossissements tous les détails visibles de la nervation et du contour. On distingue des pinnules, tantôt ovales, tantôt plus ou moins allongées ou même spathulées, toujours obtuses au sommet, plus ou moins contractées à la base, souvent decurrentes le long d'un rachis étroitement ailé. Ces pinnules, surtout la plus inférieure de chaque penne, se montrent sinuées ou même lobulées. Les nervules sorties d'une médiane très faible et disparue bien avant le sommet, suivent une direction oblique; elles divergent plus ou moins en longeant le bord, tantôt simples, tantôt bifurquées. Sous des dimensions très réduites, cette forme et la suivante rappellent assez bien le *Cladophlebis rotundata*, Font., du moins l'exemplaire reproduit par la figure 9, pl. XX, de la Flore du Potomac.

¹ Saporta, *Plantes jurass.*, IV, *Suppl. final*, p. 342, pl. 280, fig. 5.—L'existence d'un *Sphenopteris macilenta*, L. et H. (*Foss. Fl.*, II, CLI), du terrain carbonifère, oblige de modifier la dénomination appliquée par nous à une espèce du corallien d'Auxey, en lui substituant celle de *Sph. neomacilenta*.

28.—SPHENOPTERIS DEFLEXA

Pl. XIV, fig. 13

Sph. fronde tenui, pinnatim partita, saltem bipinnata, pinnis secus rachin primariam gracilem subopposite appensis, patentibus; pinnulis oblongis, basi restrictus, obtuse quandoque attenuatis, tum ovato-oblongis, tum sinuatis, etiam parce lobulatis; nervulis e medio parum expresso oblique emissis, paucissimis, simplicibus furcatisque.

Localité.— Granja.

L'empreinte est celle d'un fragment de fronde ou d'une partie de fronde, qui montre un rachis principal fort grêle, pourvu de pennes assez courtes, étalées et subopposées. Les pinnules, que nos figures 13^a et 13^b reproduisent grossies, sont ovales ou ovales-oblongues, plus ou moins obtuses ou atténuées au sommet, tantôt entières, tantôt sinuées ou même lobulées. Les veinules sorties obliquement d'une médiane peu prononcée sont assez peu nombreuses, simples ou bifurquées et plus ou moins divergentes. Cette espèce rappelle beaucoup notre *Sphenopteris neomacilenta*, par les caractères visibles, sous des dimensions notablement plus petites.

CLADOPHLEBIS, Brngt.

Les espèces placées dans ce genre, depuis Ad. Brongniart qui l'a établi, paraissent tenir une sorte de milieu entre les *Pecopteris*, les *Neuropteris* et même les *Sphenopteris*. Leurs pinnules, le plus souvent entières, plus rarement lobées-sinuées ou même dentées, sont tantôt distinctes, mais insérées par toute leur base sur le rachis, tantôt contractées ou subauriculées à la base, tantôt soudées entre elles et plus ou moins confluentes. La nervure médiane de chaque pinnule s'affaiblit toujours en approchant du sommet qu'elle atteint rarement sans se ramifier. Les nervures latérales, obliquement émises et le plus souvent ramifiées-dichotomes, se recourbent en arc plus ou moins prononcé avant d'atteindre la marge et prennent une direction d'autant plus ascendante qu'elles sont plus voisines du sommet de l'organe. Les traces très diverses de fructification attribuées jusqu'ici aux *Cladophlebis* laissent dans le doute la vraie nature de l'affinité qui a pu servir de lien aux espèces qu'ils comprennent; mais l'affluence des formes auxquelles cette dénomination a été appliquée, vers la seconde moitié des temps jurassiques, justifie son emploi et la rend indispensable. Nous donnerons au genre le même sens qu'il a dans le *Supplement final* de nos *Plantes jurassiques*¹. Le professeur Fontaine, par les mêmes motifs, a également adopté le nom de *Cladophlebis* en l'appliquant à toutes les formes jurassiques possédant les caractères ci-dessus définis, et qui n'offrent pas de traces fructifiées, de nature à marquer leur place dans un autre genre². Cette manière de voir est aussi la nôtre.

¹ Tom. IV, p. 298.

² *The Potomac*, p. 68.

29.—CLADOPHLEBIS MINOR

Pl. IV, fig. 14, et XIV, fig. 14

C. fronde bi-tripinnatim divisa; pinnulis lineari-lanceolatis, integris, plus minusve apice attenuatis, acutis, subfalcatis, basi extrema inter se coalitis; nervulis lateralibus dichotomis, e medio subangulo acuto egredientibus, leniter inflexis, medio autem sursum imminuente tandemque evanido.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Granja.

Les deux fragments, que nous figurons de grandeur naturelle et grossis (pl. IV, fig. 14^a et 14^b, et pl. XIV, fig. 14^a) ont sûrement appartenu au même type que le *Cladophlebis whitbiensis*, Brngt. (*Alethopteris whitbiensis*, Schimp.), dont Heer avait fait un *Asplenium*, mais que M. Zeiller considère plutôt comme un *Todea*. Nos fragments dénotent l'existence d'une forme alliée de fort près à celle-ci, mais bien plus petite et que nous serions disposé à identifier avec l'*Asplenium argutalum*, Hr.¹, signalé aussi dans le jurassique récent du Japon, par M. Yokoyama², si les pinnules de la forme asiatique ne paraissaient un peu plus grandes que celles de notre espèce, dont elles affectent du reste tous les autres caractères. En tous cas, le type de Filicinées, dont le *Cladophlebis whitbiensis* paraît être le principal représentant a certainement fait partie de la flore néo-jurassique du Portugal. Notre *Cladophlebis minor*, Sap. ressemble encore au *Cladophlebis Albertsii*, Brngt. (*Alethopteris*, Schenk³), du wealdien d'Osnabrück, qui tient également de près au *Cladophlebis whitbiensis*; elle est seulement beaucoup plus petite, comme l'on peut s'en assurer en comparant notre figure 14, pl. XIV, avec celle de Schenk; tout le reste est exactement conforme des deux parts. Notre *Cl. minor* se rapproche de même du *Cladophlebis falcata*, Font., du Potomac⁴. Le *Cl. acuta*, Font., de la même flore⁵, doit être aussi mentionné, comme lui touchant de très près.

30.—CLADOPHLEBIS OBTUSILOBA

Pl. XIV, fig. 15

C. fronde pinnatim partita; pinnis linearibus, profunde pinnatifidis, segmentis late oblongis, brevioribus, apice rotundatim obtusatis; nervis pinnularum mediis ante apicem in ramulos solutis, lateralibus dichotomis, curvatis, sub angulo acuto emissis.

Localité.—Granja.

Nous ne connaissons qu'un seul petit fragment de penne de cette curieuse forme, distincte de la précédente par les pinnules larges et courtes, arrondies-tronquées au sommet, soudées entre elles par l'extrême base. Il existe une liaison évidente entre cette espèce et l'*Alethopteris cycadea*, Schk., du wealdien de l'Allemagne du nord⁶; seulement celui-ci affecte des proportions beaucoup plus grandes, comparables à celles de notre figure grossie 15^a. Le *Cl. constricta*, Font., du Potomac, doit être également mentionné comme analogue au nôtre, bien que ses pinnules soient généralement libres de

¹ *Jurafl. Ostiber und Amurl.*, p. 97, pl. III, fig. 7, et XI, fig. 5-6.

² *Jurass. Plants*, p. 32, pl. III, fig. 1; XII, fig. 8; XIII, fig. 9, et XIV, fig. 2.

³ *Monogr.*, p. 16, tab. VI, fig. 4.

⁴ *The Potomac.*, p. 72, pl. V, fig. 1-6.

⁵ *Ibid.*, pl. XIII, fig. 4-6.

⁶ Schenk, *L. c.*, tab. X, fig. 4.

toute adhérence¹; mais c'est encore plus le *Cladophlebis distans*, Font. et le *Pecopteris strictinervis*, Font., de la même flore, qui présentent une conformité d'aspect avec le nôtre, assez étroite pour faire croire à une parenté de toutes ces formes entre elles.

31.—CLADOPHLEBIS ANGULATA

Pl. III, fig. 14-16

C. fronde pinnatim partita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis basi tota latiori adnatis, inter se vix coarctatis, cæterum integris, angulatis breviter lanceolato-acutis; nervo pinnularum medio mox imminuto ante apicem evanido; secundariis oblique emissis, etiam e rachi primaria ortis, fere omnibus dichotome furcatis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Deux petits fragments, montrant tous deux une pinnule adhérente au rachis secondaire d'une fronde dénotent la présence de cette espèce dont le tissu foliaire a dû être très mince à en juger par la délicatesse de l'empreinte. Les pinnules de ces deux fragments, grossies en 15^a et 16^a, pl. III, ne sont pas exactement pareilles: celle de la figure 15 est plus courte, plus large relativement; plus nettement anguleuse au sommet. Non seulement elle adhère au rachis par toute la base, mais elle est encore soudée à la pinnule contiguë, dont l'origine est visible. La pinnule du second échantillon, fig. 16, est un peu plus grande, plus allongée et plus atténuée dans le haut. Les nervules sont moins pressées et moins obliques; la nervure médiane plus prononcée dans cette dernière empreinte. Il semble pourtant qu'elles aient dû appartenir à une même espèce, assimilable au *Pecopteris lobifolia*, L. et H.,² de l'oolithe de Scarborough, et plus étroitement encore au *Cladophlebis parva*, Font., du Potomac³, nous rapportons à ce même *Cladophlebis angulata* un autre fragment, fig. 14 et 14^a, pl. III, d'une attribution plus douteuse, mais qui offre à peu près les caractères des deux précédents.

32.—CLADOPHLEBIS PARVULA

Pl. XIII, fig. 7

C. fronde delicatula, pinnatim partita, pinnis stricte linearibus, apice tenuiter angustatis; pinnulis breviter ovatis, basi constrictis, apice obtusis, margine sinuatis sublobulatisque; venulis e nervulo medio flexuoso, ante apicem evanido, alterne emissis, obliquis, paucioribus, simplicibus, quandoque furcatis.

Localité.—Salgueiro.

Il n'existe qu'un petit fragment de penne, d'une grande ténuité comme indice de cette espèce. Les pinnules grossies en 6^a sont ovoïdes, obtuses ou même arrondies au sommet, contractées à la base et légèrement sinueuses ou même unilobulées le long des bords. Les nervules, émises le long d'une médiane fine et flexueuse, sont assez peu nombreuses, alternées et obliques, la plupart simples et dirigées vers les convexités de la marge. Cette forme n'est pas sans analogie avec le *Sphenopteris Geinitzii*, Dkr., figuré par Schenk, d'après un très petit fragment grossi par l'auteur⁴.

¹ Voy. *The Potomac*, p. 68, pl. VI, fig. 11.

² Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, CLXXIX.

³ *The Potomac*, p. 73, pl. VI, fig. 1-3.

⁴ *Monogr.*, tab. VI, fig. 3.

33.—CLADOPHLEBIS SINUATILOBA

Pl. III, fig. 3-4

C. fronde pinnatim partita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis secus rachin pinnarum subopposite appensis, lineari-lanceolatis, basi breviter in cuneum contractis, apice sensim attenuato obtusatis, margine autem sinuato-lobulatis, lobulis ex utroque latere pinnularum 2-3, inferis profundius incisus rotundatisque, cæteris vix prominulis; nervulis e costa media pinnularum a basi ad apicem decrescente, in lobos oblique emissis, furcatoque repetito-divisis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Nous reproduisons sous deux grossissements, fig. 4^a et 4^b, pl. III, qui laissent voir les plus petits détails de forme et de nervation, le fragment unique d'après lequel nous établissons cette jolie espèce (voy., fig. 3 et 4, l'empreinte et la contre empreinte de l'échantillon). Le long du mince rachis d'une penne, de deuxième ou de troisième ordre, on distingue plusieurs pinnules subopposées, lancéolées-linéaires, obtuses dans le haut, rétrécies en coins à labare contractée et cependant sessile, sinuées le long des bords, à découpures arrondies d'autant plus prononcées qu'elles sont plus voisines de la base. La nervure médiane de chaque pinnule s'amincit et se subdivise en approchant du sommet; elle émet latéralement des nervules obliques qui s'engagent dans chaque lobe ou lobule, en se ramifiant par dichotomie. L'espèce est certainement proche alliée du *Cladophlebis adjuncta*, Sap.¹, espèce du corallien d'Auxey (Côte-d'Or), dont elle se distingue seulement par le contour plus étroitement lancéolé-linéaire, plus allongé et moins obtus, au sommet comme à la base, de ses pinnules. Les *Cladophlebis socia*, Sap.², *adjuncta*, Sap., et *sinuatiloba*, Sap., ont dû appartenir à un même groupe naturel et se touchent de fort près. On peut en dire autant du *Cladophlebis crenata*, Font., du Potomac dont M. Fontaine a publié de nombreux échantillons³, et qui a dû appartenir à ce même type, sous des proportions, il est vrai, de beaucoup supérieures et avec des lobes marginés plus saillants et moins obtus. Il convient encore de signaler, comme très analogues d'aspect l'*Aspidium Fredericksburgense*, Font., de la même flore⁴.

34.—CLADOPHLEBIS UNDULATIFORMIS

Pl. IV, fig. 15, et VII, fig. 5

C. fronde pinnatim composita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis anguste lanceolato-linearibus, fere contiguïs, basi extrema coalitis, inferis mediisque pinnæ ejusque sinuato-lobulatis, superis autem integris, confluentibus; nervo pinnularum medius a basi ad apicem sensim immutato, lateralibus oblique emissis, plerumque furcatis, in lobulos sinusque marginales pergentibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato.

Des deux fragments représentés, l'un (fig. 5, pl. VII) se rapporte à la partie moyenne, l'autre (fig. 15, pl. IV) à l'extrémité supérieure d'une penne ou segment secondaire. Les pinnules, toujours soudées entre elles par l'extrême base, et plus ou moins confluentes, sont étroitement lancéolées-linéaires à la vue simple. Mais à la loupe (fig. 15^a, pl. IV, et 5^a, pl. VII), elles se montrent décou-

¹ *Plantes jurass.*, IV, p. 360, pl. 381, fig. 4.

² *Ibid.*, *Ibid.*

³ *The Potomac*, p. 75, pl. IX, fig. 7-9; X, fig. 1-2; XIII, fig. 1-3; XIX, fig. 1.

⁴ *Ibid.*, pl. XIX, fig. 6-7.

pées, le long des bords, en lobules ou sinuosités onduleuses, faiblement convexes. La nervation se compose d'une médiane insensiblement affaiblie et disparaissant vers l'extrême sommet, qui donne naissance à des nervules latérales obliquement émises et généralement bifurquées, chacune d'elles correspondant à l'un des lobules ou des sinuosités de la marge.

Ce *Cladophlebis* est au nombre de ceux qui servent de passage vers les *Pecopteris*; nous connaissons peu d'espèces fossiles qui lui soient assimilables, en dehors du *Pecopteris microdonta*, Font., de la flore du Potomac ¹, qui diffère par de plus fortes proportions et des crénelures marginales beaucoup plus prononcées. L'analogie la plus étroite nous est fournie, en Europe, par le *Cladophlebis exiguiloba*, Sap., du corallien d'Auxey ². Celui-ci s'écarte cependant de la forme portugaise par les dimensions encore plus réduites de ses pinnules, contractées à la base et non pas soudées entre elles, comme celles du *Cladophlebis undulatiformis*.

35.—CLADOPHLEBIS MULTIPARTITA

Pl. VI, fig. 1 et 11

C. fronde saltem bipinnata, rachi primaria sat tenui, secundariis expansis, alternis suboppositisque, linearibus, obtuse sensim ad apicem attenuatis, pinnatisectis; pinnulis ovato-oblongis, apice obtuse acutis, basi contracta sessilibus, integris leviterve sinuatis; nervo pinnularum medio a basi ad summum imminuto, oblique penninervio, nervulis lateralibus plerumque furcatis, ascendentibus.

Localité.—Valle-do-Gato.

La figure 1, pl. VI, représente la partie moyenne d'une fronde ou d'une portion de fronde bipinnée. Les pennes partent, sous un angle ouvert d'un rachis primaire assez mince et dans un ordre alterne ou subalterne. Elles sont assez longues, linéaires, insensiblement atténuées vers un sommet obtus, et partagées en pinnules oblongues, lancéolées-obtuses, contractées inférieurement et cependant sessiles ou même plus ou moins adhérentes. Les bords parfaitement entiers sont pourtant très légèrement sinueux; la nervation se compose de nervures latérales obliques ou même ascendantes, et la plupart subdivisées dès la base par dichotomie, émises le long d'une médiane affaiblie graduellement et ramifiées avant le sommet. Par la forme et l'apparence de ses pinnules, cette espèce ressemble au *Neuropteris undulata*, de Lindley et Hutton ³, de l'oolithe de Scarborough, dont le vrai nom doit être *Cladophlebis undulata*; mais la différence d'aspect est trop marquée pour que l'on songe à les réunir.

36.—CLADOPHLEBIS MICROMORPHA

Pl. III, fig. 22-24 et 34; IV, fig. 22; VII, fig. 2, et XIV, fig. 23

C. fronde pinnatim partita, parvula; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis ovato-lanceolatis, sursum obtusis, oblique appensis, basi inter se coalitis, integerrimis aut etiam sinuatis, ad apicem pinnarum lobulo terminali obtuso superatum confluentibus; venulis paucioribus e nervo medio debili oblique prodeuntibus.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Granja.

Nous reconnaissons un *Cladophlebis* dans une série de fragments épars de faible étendue dont un (pl. III, fig. 22) se rapporte à la sommité d'une penne ou segment secondaire, divisé en pinnules

¹ *The Potomac*, pl. XX, fig. 5 et 11.

² *Plantes jurass.*, IV, p. 364, pl. 279, fig. 1.

³ *Foss. Fl.*, II, LXXXIII.

ovoïdes ou lancéolées-ovales, dirigées obliquement, soudées entre elles par la base et séparées par d'étroits sinus. La nervation se compose d'une médiane très faible accompagnée de quelques veinules latérales obliquement émises. Un autre fragment de Valle-do-Gato (pl. VII, fig. 2), toujours très incomplet, laisse voir cependant plusieurs segments secondaires, disposés le long d'un axe principal.

ALETHOPTERIS, Sternb. (emend.)

37.—ALETHOPTERIS CHOFFATI

Pl. XI, fig. 12-13

A. fronde pinnatim partita; pinnulis secus rachin et inter se basi coadunatis, dense confertis, cæterum patentim lineari-oblongis, apice sensim attenuato subarcuatis, margine, ut videtur, argute serratis; nervis pinnularum lateralibus e medio distincte expresso sub angulo acutior prodeuntibus, plurimis, a basi dichotomis, superis sensim obliquioribus, ramulis in dentes recto tramite pergentibus; nervulis etiam e costa primaria ortis ad margines cum aliis simul abeuntibus.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Un seule empreinte très incomplète, dont nous figurons les deux côtés et dont notre figure 13^a reproduit une portion grossie, nous fait connaître cette jolie espèce, dédiée à M. Choffat, en souvenir de nos travaux communs. Elle reproduit sensiblement le type du *Neuropteris ligata*, Phill.¹, le *Pteris ligata*, de Heer, l'*Alethopteris denticulata*, Brngt, de l'oolithe de Scarborough, dont la forme portugaise ne représente peut être qu'une variété. Cependant, les pinnules de celle-ci paraissent plus étroites, plus insensiblement atténuées et moins aiguës au sommet, et ses denticules sont plus fines. Les nervules déliées et multiples, sorties de la médiane se combinent avec d'autres issues directement du rachis principal pour aller aboutir à l'angle interne du sinus étroite et profond, qui sépare chaque pinnule de sa voisine. Ce type d'*Alethopteris*, qui n'a rien de commun avec les formes houillères du genre, semble se rapprocher, dans l'ordre actuel, soit de celui des *Blechnum*, soit plutôt de celui du *Matonia pectinata*, R. Br., Fougère très isolée de l'Asie méridionale. Sur l'horizon où nous sommes placés, les *Matonia* actuels se trouvent représentés par le genre *Laccopteris*, Presl., auquel notre espèce aurait pu appartenir; mais l'état fragmentaire de l'empreinte nous engage à la laisser provisoirement dans le cadre des *Alethopteris*.

38.—ALETHOPTERIS? DISCERPTA

Pl. VIII, fig. 4

A? fronde pinnatim partita, pinnis apice obtusis; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis lanceolato-oblongis, obtusis, breviter acutis, subfalcato-incurvis, integris, basi inter se coalitis; nervulis pinnularum secundariis e medio sensim imminuto oblique ortis, plurimis, a basi plerumque furcatis arcuatim decurrentibus.

Localité.—Valle-do-Gato.

Nous signalons avec doute, sous ce nom, deux petits fragments de pennes, dont l'un terminé obtusément à l'extrémité supérieure. Les pinnules, lancéolées-oblongues, atténuées en pointe obtuse

¹ Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, I, LXIX.

et assez courte, un peu inclinées en faux et soudées entre elles par la base, présentent des nervures serrées, subdivisées-dichotomes, obliquement émises, le long d'une médiane graduellement affaiblie en approchant du sommet. Il est naturel de comparer cette forme, qui semble avoir appartenu aux *Alethopteris*, au *Pecopteris cycadina*, Schk.¹, dont elle reproduit assez bien l'apparence, avec des pinnules moins obtuses.

PECOPTERIS, Brngt.

39.—PECOPTERIS BROWNIANA, Dkr.

Pl. IV. fig. 11-12 et 13?; X, fig. 19; XI, fig. 9-10; et XII. fig. 2-3

P. fronde ampliori, pinnatim saltem bipartita, pinnis secus rachin primariam alterne appensis, patentissimis, longe linearibus, e basi ad summum sensim attenuatis, obtuse tandem apiculatis; pinnulis segmentisve ultimi ordinis linearibus lanceolatoque linearibus, tum obtuse acutis, tum plus minusve sæpe leniter inflexis; nervulis lateralibus pinnularum secus medium sensim imminuto, alterne emissis, plerumque simpliciter dichotome furcatis.

Pecopteris Browniana, Dunker, *Monogr.*, tab. VIII, fig. 7.

» » Schenk, *Foss. Fl. d. Nordwest.—deutsch Wealdenform.*, p. 13, tab. V, fig. 2.

» » Fontaine, *The Potomac*, p. 88, pl. XXII, fig. 10-11; XXIII, fig. 2-7, et XXVI, fig. 3 et 13.

Alethopteris Browniana, Schimp., *Traité de Pal. vég.*, III, p. 502.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Moita-dos-Ferreiros.

Le *Pecopteris Browniana*, Dkr., signalé d'abord par Dunker, plus tard par Schenk, dans le wealdien de l'Allemagne du nord, a été rangé dernièrement par M. Fontaine au nombre des Fougères les plus répandues de la formation du Potomac² et, en même temps des mieux conservées. On peut en dire autant des échantillons de Moita-dos-Ferreiros, reproduits par les figures 2 et 3, pl. XII, dans lesquels il nous paraît difficile de ne pas reconnaître l'espèce wealdienne. La figure 2 présente de nombreuses pennes ou segments secondaires, qui devaient tenir à un rachis principal, malheureusement détruit par une cassure de la plaque marneuse. Ces segments étalés à angle droit, légèrement flexueux et longuement linéaires, laissent voir leur terminaison supérieure, atténuée insensiblement en pointe obtuse. Ils se subdivisent en une foule de pinnules linéaires-oblongues, terminés en pointe obtuse, un peu recourbées en faux et soudées entre elles par l'extrême base. Ces pinnules ressemblent trop à celles figurées par Schenk, à celles aussi de la flore du Potomac pour ne pas indiquer la même espèce, les divergences que l'on pourrait remarquer ayant tout au plus la valeur d'une simple variété; surtout dès qu'il s'agit d'une forme ayant occupé, à un moment donné, une aire géographique des plus vastes. Le second échantillon, fig. 3, même planche, est un fragment moins étendu, mais qui laisse voir un rachis primaire, le long duquel sont attachées des pennes dont l'une est entière et dont les autres sont plus ou moins mutilées. Bien que la figure grossie 3^a témoigne de quelque différence dans le contour des pinnules, un peu plus atténuées au sommet que les précédentes, il nous semble qu'il s'agit toujours de la même espèce, et que les fragments épars que nous lui attribuons ont dû lui appartenir légitimement.

Pour ce qui est de son affinité avec les formes actuelles, Schenk rapproche le *Pec. Browniana* de l'*Aspidium javanicum*, Mett. et du *Phegopteris rudis*, Mett., espèces tropicales. Parmi les échantillons du Potomac, le plus conforme aux nôtres paraît être celui de la planche XXXIII, fig. 4.

¹ Schenk, *Wealdenfl.*, tab. VI, fig. 6, et X, fig. 2.

² ... one of the most widely diffused ferns of the Potomac formation.

D'autres à pinnules incisées, tels que ceux reproduits par les figures 2, 3 et 6, paraissent d'une attribution plus douteuse, et pourraient bien dénoter une autre espèce, plus ou moins analogue à notre *Cladophlebis sinuatiloba*.

40.—PECOPTERIS ACUTILOBA

Pl. IV, fig. 2-4 et 16; VI, fig. 15; XI, fig. 11, et XIV, fig. 22

P. fronde pinnatim partita, gracili, pinnis pinnatisectis; pinnulis lanceolatis, breviter acutis angulatisque, basi inter se coadunatis; nervulis e medio tenui oblique prodeuntibus, plerumque furcatis.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Moita-dos-Ferreiros.

A côté du *Pecopteris Browniana*, nous plaçons une seconde espèce qui s'en rapproche à plusieurs égards et ne saurait pourtant être confondue avec lui. Cette espèce, dont notre figure 11, pl. XI, reproduit une portion de fronde et dont il existe encore plusieurs autres débris reconnaissables, pl. IV, fig. 2-4, et VI, fig. 15, bien que d'une très faible étendue, nous semble toucher de fort près au *Sphenopteris serra*, Lindl. et Hutt.¹, de l'oolithe de Cloughton-Wyke, près de Scarborough, que Schimper reporte avec raison parmi les *Pecopteris*, sous le nom de *Pecopteris Lindleyana*², mais notre espèce aurait eu des dimensions bien plus réduites.

41.—PECOPTERIS STRICTA

Pl. XI, fig. 5

P. fronde pinnatim partita; pinnulis oblique insertis, stricte linearilanceolatis, obtuse acutis; basi extrema inter se coalitis; nervulis e medio debili progressis, paucioribus, obliquis, simpliciusculis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Un seul petit fragment de pennes, grossi en 5^a, pl. XI, laisse voir une espèce différente de celles qui précèdent. Les pinnules sont étroitement lancéolées, obliques, légèrement soudées entre elles par la base, atténuées au sommet en pointe obtuse et courte. Les veines latérales, sorties de la médiane très faible de chaque pinnule sont peu nombreuses, obliquement émises et paraissent simples. Notre *Pecopteris stricta* se montre très analogue au *Pecopteris strictinervis*, Font., de la flore du Potomac³.

42.—PECOPTERIS OBLIQUINERVIS

Pl. XI, fig. 8

P. fronde pinnatim partita, pinnis linearibus; pinnulis patentim extensis, stricte linearibus, parum arcuatis apice breviter acutis, basi extrema inter se coalitis; nervo primario pinnulæ ejuslibet debili; lateralibus tenuissimis, numerosis, oblique emissis, dichotome furcatis, ramulis simplicibus.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Voici encore un fragment de penne fort peu étendu et assez semblable en apparence à ceux que nous avons attribués au *Pecopteris Browniana*; mais la figure grossie 8^a, pl. XI, fait voir de tel-

¹ Foss. Fl., II, CLXVIII.

² Schimper, *Traité de Pal. vég.*, III, p. 498.

³ *The Potomac*, pl. XXII, fig. 13.

les différences dans la disposition des nervures, que nous devons y reconnaître l'indice d'une distinction spécifique. On observe, en outre, des pinnules plus étroitement linéaires et plus prolongées. La médiane, très faible, qui les parcourt est accompagnée de nervules latérales très nombreuses, émises sous un angle et suivant une direction des plus obtuses; toutes, sauf les plus élevées, sont subdivisées par dichotomie, vers le milieu de leur parcours.

NEUROPTERIDIUM, Schimp.

43.—NEUROPTERIDIUM LACERUM, Sap.

Pl. XIV, fig. 24

N. pinnulis late ovatis ovato-cuneatis; nervulis, ex parte, basi ortis, obliquissime curvatim excurrentibus adscendentibusque; lateralibus repetito-dichotome divisis, ad marginem leviter sinuatum extensis.

Localité.—Granja.

Un seul fragment, très petit, lacéré, et grossi en 24^a laisse voir des nervules très-fines partant de la base, repliées en arc et subdivisées par dichotomie en ramules déliés sur l'un des côtés de l'empreinte. Par tous les caractères visibles, ce fragment nous a paru devoir être identifié avec celui du corallien d'Auxey, signalé par nous récemment, sous le nom de *Neuropteridium lacerum*¹.

44.—NEUROPTERIDIUM VENULOSUM

Pl. XI, fig. 4

N. fronde pinnatim composita; pinnulis seu foliolis ovato-lanceolatis, breviter apice acuminatis, basi parum emarginato-cordata sessilibus, margine tenuiter spinuloso-denticulatis; nervo primario pinnulæ expresso, sursum sensim imminuto; secundariis lateralibusque flexuoso-ramosis, ramulis in rete sinuosum ante marginem, ut videtur, anastomosatis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Une seule foliole détachée, sessile, mais arrondie et échancrée en cœur à la base, lancéolée-aiguë au sommet et denticulée à dents espacées et fines sur les bords, nous fait connaître cette curieuse espèce qui pourrait être assimilée aux *Dictyopteris*, à cause de ses veinules anastomosées en un réseau à mailles flexueuses, qui s'étalent des deux côtés de la nervure médiane, ainsi que notre figure grossie, 4^a, pl. XI, permet d'en juger. En faisant abstraction du réseau veineux et s'attachant à la forme du contour seulement, on observe une étroite analogie entre cette pinnule et celles de notre *Neuropteridium spinulosum*, de Quinta-do-Leirião, décrit ci-après, et appartenant à l'horizon plus récent du Valanginien.

¹ Voy. *Plantes jurass.*, IV, p. 378, pl. 281, fig. 2.

HYMENOPHYLLITES, Gœpp.

Sous cette formule générique nous rangeons certaines formes qui semblent avoir appartenu aux Hymenophyllées et se distinguent par la délicatesse de leur tissu foliaire, par leur rachis toujours ailé, ainsi que par le mode de découpe caractéristique des pinnules en lobes ou lobules, finalement uninerviés.

45.—HYMENOPHYLLITES TENELLINERVIS

Pl. VII, fig. 1

H. fronde delicatula, pinnatim partita, rachi primaria tenui; secundariis in pinnulas flabellatum varie dissectas partitis; laciniis, ut videtur, uninerviis, nervulis pinnularum tenellis.

Localité.—Valle-do-Gato.

La délicatesse de la fronde est extrême. L'empreinte du limbe et le contour des pinnules sont à peine visibles. Le rachis principal, d'une remarquable ténuité donne naissance à des rachis secondaires subdivisés en pinnules, partagées elles-mêmes en lobes et lobules, dont notre figure grossie, 1^a, pl. VII, reproduit la disposition un peu confuse. On aperçoit, à l'aide de la loupe, des veinules très fines, ramifiées-divergentes, dont les dernières subdivisions vont desservir solitairement les lacinies de la pinnule. Malgré la ressemblance extérieure de la fronde fossile avec celles de certaines Hyménophyllées, telles que le *Trichomanes apiifolium*, Presl., l'attribution de cette espèce demeure très incertaine, tellement la teinte effacée de l'empreinte oppose de difficulté à l'observation de ses vrais caractères.

46.—HYMENOPHYLLITES GRACILIS

Pl. X, fig. 13

H. fronde tenella, bipinnatim dissecta; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis secus rachin secundariam alato-marginatam appensis coalitisque, oblongis, varie sinuatis incisoque lobulatis; nervulo pinnularum medio debili, venulas solitarias in lobulos sinusque emittente.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

L'espèce représentée par l'extrémité supérieure d'une fronde délicate et menue serait peut-être mieux placée dans les *Sphenopteris*, à côté des *Sph. subcrenulata*, Sap., et *minutula*, Sap., du corallien d'Auxey¹. Cependant, les rachis secondaires, accompagnés d'une bordure, et l'extrême délicatesse du limbe, joint à l'analogie dans le mode d'incisure des lobes, nous engagent à reporter plutôt cette forme dans les *Hymenophyllites*, bien que sous toutes réserves.

¹ *Plantes jurass.*, p. 339 et 340, pl. 282, fig. 3-5.

47.—HYMENOPHYLLITES AMBIGUUS

Pl. XI, fig. 1 et 1^a

H. frondula pinnatim divisa; pinnarum rachi tenella, anguste alato-marginata, in lacinias terminales tandem desinente; pinnulis oblongis, basi attenuata inter se, ala marginali mediante, coalitis, supremis confluentibus, in lobos lobulosque lineares, simplices, obtuse quandoque apice emarginatos dissectis; nervo medio cujusque pinnulae subtili, alterne penninervio, venulas obliquissime decurrentes in lobos emittente.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Le rachis très fin, bordé d'une aile marginale, les pinnules découpées en lobes ou lobules uninerviés, enfin la délicatesse présumée du tissu foliaire nous engagent à ranger cette forme, représentée par un petit fragment de frondule, dont notre figure grossie, 1^a, reproduit fidèlement l'aspect, dans les *Hymenophyllites*, en la comparant au *Trichomanites emarginatus*, Presl., ou à l'*Hymenophyllum fumarioides*, Bory. Il est vrai pourtant que l'on observe des formes sensiblement analogues parmi les *Humata* (*H. affinis*, Mett.) et les *Davallia* (*D. canariensis*, Sm.), en s'attachant aux dernières subdivisions de la fronde. Mais la forme la plus rapprochée par le mode de découpe des pinnules serait encore l'*Asplenium dimorphum* ¹.

48.—HYMENOPHYLLITES CRENILOBUS

Pl. XI, fig. 7

H. frondula delicatula, pinnatim decomposita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis, ut videtur, pedicellatis, latiuscule oblongis, margine tenuiter laciniatis, lobulis obtusis, tum simplicibus, tum apice bifidis; laciniis semper uninerviis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

On distingue deux pinnules; qui paraissent avoir été plus ou moins pédicellées et adhérent encore à des débris de rachis. Notre figure grossie 7^a, pl. XI, montre la forme de ces pinnules qui sont assez larges, incisées dans le bas et découpées le long des marges en lobes ou lacinies plus ou moins bifides. La nervure médiane, très fine, émet des veinules simples ou bipartites, selon que les lobes desservis par elle sont eux-mêmes simples ou bilobulés. Nous pensons reconnaître, dans cette forme, une Hyménophyllée de petite taille, assez analogue aux *Hymenophyllum interruptum*, Kunze et *aequabile*, Kze.

ADIANTUM, L.

Les espèces suivantes semblent dénoter la présence de vrais *Adiantum* dans le Ptérocérien de la région du Tage. Le genre continue du reste à se montrer dans les étages suivants et Heer l'a signalé dans l'oolithe de la Sibérie orientale (*Adiantites Nympharum*, Hr. et *amurensis*, Hr.). Les *Adiantites* de la flore japonaise néo-jurassique, publiés par M. Yokoyama², paraissent d'une attribution plus douteuse.

¹ Voy. Ettingshausen, *Farnkr. d. Jetzw.*, tab. 82, fig. 15.

² *Jurass. Plants.*, p. 28.

49.—*ADIANTUM DISPERSUM*

Pl. VIII, fig. 3

A. foliolis pinnulisve rotundato-obovatis, basi obtusissime in pedicellum breve cuneatis, margine leviter sinuato-crenatis; nervulis tenuissimis multiplicibusque, repetito-dichotome furcatis, flabellatim e medio validiori marginem versus paululatim divergentibus.

Localité.—Valle-do-Gato.

L'espèce est établie d'après une seule foliole à peine pédicellée, arrondie-obovale, tronquée en coin obtus à la base, à nervures latérales très nombreuses, divergeant d'une médiane distinctement prononcée, dont notre figure grossie, 3^a, reproduit fidèlement l'aspect. En plus petit, cette foliole ressemble à celles des *Adiantum lucidum*, Sw., et *triquetrum*, Presl., dont elle se distingue par la terminaison obtuse de son sommet.

50.—*ADIANTUM LONGINQUUM*

Pl. X, fig. 1

A. rachi pinnata; pinnulis brevissime pedicellatis, oblique inæqualibus, triangulatis, margine superiori oblique truncato-sinuatis; nervulis e medio mox soluto ad marginem superiorem flabellatim decurrentibus, pluries furcato-ramosis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

On distingue plusieurs pinnules pourvues d'un très court pétiole, obliquement triangulaires et inégalement cuneiformes à la base. Les nervures divergent un peu au dessus de la base; partant d'une médiane à peine marquée, elles s'étalent en se subdivisant par dichotomie pour atteindre le bord supérieur, obliquement tronqué, de la foliole. Il semble même (voir la figure grossie 1^a, pl. X) qu'on aperçoive les vestiges d'un repli marginal de l'une des pinnules, par suite de la fructification. Les *Adiantum intermedium*, Sw., *obtusum*, Dew., et plusieurs autres espèces vivantes offrent un aspect très analogue.

51.—*ADIANTUM DISTRACTUM*

Pl. XI, fig. 6

A. rachi tenui, pinnata; pinnulis sessilibus, inæqualiter obtusissime cuneatis, sursum margine rotundato integris incisive lobulatis, fructificationis causa etiam margine leviter plicato instructis venulis e basi pinnularum ad marginem flabellatim expansis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Nous pensons reconnaître une forme distincte de la précédente dans un petit échantillon provenant du même gisement et affectant la même apparence, dont les pinnules (voir les figures grossies 6^a et 6^b) paraissent sessiles, inégales et disposées en coin obtus à la base, arrondies dans le haut, et dont la marge est tantôt entière, tantôt lobulée. Les nervures divergent de la base en se subdivisant par dichotomie, sans trace de médiane; mais notre figure grossie, 6^b, pl. XI, laisse voir distinctement un repli marginal, dénotant le mode de fructification caractéristique des *Adiantum*. L'espèce vivante la plus voisine paraît être l'*A. lobulatum*, Kunze.

CHRYSDIOPTERIS, Sap. nov. gen.

Frons vage pinnatiloba partitaque, pinnulis e rachi primaria alata, basique adnata inter se coalitis, reticulato-venosis; venulæ e nervo medio ante apicem evanido ortæ, in maculas hexagonulas exapendiculatasque solutæ.

Nous établissons cette nouvelle coupe générique pour désigner un type de Filicinées, du gisement de Cabanas-de-Torres, d'autant plus singulier que, si l'on excepte certain *Chrysodium*, on ne saurait découvrir aucune affinité, tant soit peu probable, entre lui et les types actuels.

52.—CHRYSDIOPTERIS MARCHANTLÆFORMIS

Pl. IV, fig. 9^a et 17

Ch. fronde vage lobato-partita; lobis segmentisve secundariis e rachi primaria tenui alataque sursum lineari-oblongis, apice obtusatis, margine integris sinuatisve; nervo pinnularum medio gracili, ante apicem evanido; nervulis lateralibus numerosis, flexilibus, in rete areolis minute penta-hexagonulis mox solutis.

Localités.—Cabanas-de-Torres.

En jetant un premier coup d'œil sur cette forme, assurément très singulière, on serait tenté de reconnaître en elle une sorte de Dicotylée primordiale, qui ne serait pas sans analogie apparente avec les *Chondrophyton*, Sap. et Mar.,¹ du Turonien de Bagnols, et même avec la *Proteaphyllum* de M. Fontaine, du Potomac², qui sont incontestablement des Dicotylées. L'empreinte, fig. 9^a et 9^{a'}, qui représente la sommité d'une feuille ou foliole, dont la terminaison inférieure fait défaut, présente surtout l'aspect d'une Dicotylée. Les nervures latérales, émises sur les côtés d'une médiane peu prononcée, contractent ici entre elles des anastomoses; mais les détails du réseau offrent trop peu de précision pour autoriser une semblable hypothèse. L'échantillon principal, fig. 17, pl. IV, mieux conservé, laisse mieux voir aussi, à l'aide de la loupe, les ramifications du réseau veineux, et il nous a paru favoriser plutôt l'attribution à quelque type de Filicinées, allié de plus ou moins près aux *Chrysodium*, par conséquent à la tribu ou famille des Acrostichées. Des deux segments oblongs, plus ou moins soudés et confluent par leur extrême base, que montre cet échantillon et dont nos figures grossies, 17^a et 17^b, reproduisent fidèlement l'aspect, l'un est linéaire-oblong, arrondi-obtus au sommet, entier sur les bords et pourvu d'une côte médiane très mince, atténuée graduellement et disparaissant avant le sommet; l'autre, fig. 17^b, plus irrégulier peut être replié sur lui-même ou imparfaitement développé, a des bords sinués et une nervure principale presque contiguë au côté dorsal de la pinnule. Le long de cette côte ou nervure primaire, les latérales très fines et très nombreuses s'étaient en se ramifiant, pour gagner la marge, plus ou moins flexueuses et reliées entre elles par des anastomoses multipliées. Elle donnent lieu ainsi à un réseau d'une extrême ténuité, assimilable à celui de certains *Chrysodium*, mais qu'on ne saurait pourtant directement comparer à aucun de ceux qui caractérisent les espèces de cette section. On pourrait aller jusqu'à se demander si, au lieu

¹ Voy. le *Chondrophyton dissectum*, Sap. et Mar., *Évol. des Phanérog.*, II, p. 120, fig. 126.

² *The Potomac*, p. 281-286, pl. CXXXIX et CXLII.

d'une Filicinée ou d'une Dicotylée prototypique, nous n'aurions pas sous les yeux les restes de quelque Marchantiée; le nom spécifique que nous adoptons servira à faire ressortir ce dernier trait analogue d'une forme fossile, dont l'attribution demeure, malgré tout, entachée d'une véritable ambiguïté.

MICRODICTYON, Sap. Plantes jurass., I, p. 305

53.—MICRODICTYON PARVULUM

Pl. VI, fig. 16

M. fronde pinnatim divisa, pinnis ultimis pinnatisectis; pinnulis patentim linearibus, apice attenuato obtuse acutis etiam denticulatis; basi extrema inter se coalitis; nervis pinnularum mediis e costula segmentorum sub angulo aperto emissis, tenuibus; secundariis mox furcato-anastomosantibus, in areolas utrinque seriatim ordinatas solutis.

Localité.—Valle-do-Gato.

Un seul petit fragment laisse voir plusieurs pinnules étroitement linéaires, étalées à angle droit, adhérentes au rachis par toute la base et soudées entre elles, atténuées au sommet en pointe obtuse et légèrement recourbées en faux. La nervure médiane de chaque pinnule est très déliée; les latérales, visibles à la loupe seulement paraissent bifurquées et reliées entre elles par des anastomoses, de manière à constituer une double série d'aréoles, le long de la médiane. Une des pinnules semble pourvue de denticules très fines, vers l'extrémité supérieure. Il existe des formes analogues à celle que nous venons de décrire chez les *Pteris* actuels, tels que le *Pteris decurrens*, Presl.

COMPTONIOPTERIS, Sap.¹

Nous avons établi ce genre pour y comprendre des Filicinées du Turonien de Bagnols (Gard), dont les pennes ou segments se trouvent découpés en pinnules adhérent au rachis par toute leur base et parfois soudées entre elles, non sans ressemblance de contour avec les lobes foliaires des *Comptonia*; ces pinnules offrent en outre une nervation réticulée par suite de l'anastomose mutuelle des nervules sorties latéralement d'une nervure principale, elle-même promptement ramifiée, et disparaissant avant le sommet.

C'est à ce genre, dont les affinités véritables demeurent encore indéterminées que paraissent devoir être rapportés les fragments dont la description suit. Les pinnules, dans ce genre, sont tantôt parfaitement entières, tantôt dentées ou même découpées en lacinies apicales.

¹ *Revue gén. des travaux de Pal. vég.*, p. 9, extr. de la *Revue gén. de Botanique*, t. II, 1890.

54.—COMPTONIOPTERIS SINUATA

Pl. VI, fig. 10

C. fronde pinnatim divisa, pinnis linearibus, apice sensim obtuse attenuatis, inciso-partitis; pinnulis ovatis ovatoque oblongis, subfalcato-incurvis, basi parum restricta cum rachi et inter se adnatis, tum integris, tum margine sinuatis lobulatisque; nervulis e medio sæpius mox soluto ortis varie ramoso-anastomosatis.

Localités.—Valle-do-Gato.

L'espèce n'est connue que par un seul fragment qui se rapporte à l'extrémité supérieure d'une penne, atténuée en pointe obtuse au sommet et partagée en pinnules ovales ou ovales-oblongues, faiblement inclinées en faux, obtuses dans le haut, légèrement contractées, mais soudées entre elles par la base, tantôt entières, tantôt sinuées et sublobulées. Dans chaque pinnule, les veines sorties d'une médiane obliquement dirigée, faiblement prononcée et promptement ramifiée, contractent entre elles des anastomoses et forment un réseau, dont nos figures grossies 10^a et 10^b, pl. VI, reproduisent fidèlement l'aspect. Dans les *Pteris* et *Lonchitis* actuels, il existe des formes plus ou moins rapprochées, par leur mode de nervation, de celle que nous venons de décrire. Tel est, par exemple, le *Pteris incisa*, Thbg. Les différences sont cependant trop sensibles pour justifier l'idée d'un rapprochement de genre.

55.—COMPTONIOPTERIS INCISA

Pl. XIV, fig. 10

C. fronde pinnatipartita; pinnulis breviter ovatis, sinuatis, plus minusve coadunatis, tum altius incis, tum confluentibus, apice obtusatis; nervo pinnularum medio debili, ante apicem in ramulos soluto; nervulis secundariis, oblique emissis, mox furcatis, flexuosis et inter se varie anastomosatis.

Localité.—Granja.

Le fragment de penne, d'après lequel nous établissons l'espèce, est fort petit et paraît être voisin de l'extrémité supérieure du segment. Les pinnules, ovales et sinueuses, obtuses au sommet, sont soudées entre elles ou même confluentes inférieurement. Leur nervation se compose d'une médiane très faible et promptement ramifiée, d'où partent des veines latérales, obliquement émises, réunies entre elles par des anastomoses. Notre figure grossie, 10^a, reproduit fidèlement les replis flexueux du réseau veineux de cette forme curieuse.

56.—COMPTONIOPTERIS DUBIA

Pl. XIII, fig. 4

C. fronde pinnatim partita; pinnulis basi cum rachi et inter se coalitis, subfalcato-oblongis, abbreviatis, obtusatis, integris; nervo pinnularum primario sensim imminuto, ante apicem ramoso; secundariis oblique ortis, mox furcatis, hinc et hinc, ut videtur, anastomosatis.

Localité.—Salgueiro.

Les pinnules de cette espèce sont entières, soudées entre elles par l'extrême base, courtes, un peu inclinées en faux et obtuses au sommet. La nervure médiane de chaque segment, oblique et plus ou moins oblitérée avant la terminaison supérieure, émet des nervures latérales qui paraissent tantôt

libres, tantôt réunies par des anastomoses. L'une des pinnules, reproduite par la figure grossie 10^a, semble résulter de la soudure de deux de ces organes. Il est difficile de saisir les vrais caractères de cette forme réunie avec doute aux *Comptoniopteris*, d'après un assez faible débris.

SCLEROPTERIS, Sap.

Ce genre caractérise la partie récente du terrain jurassique, à partir du corallien. Il reparait dans le Potomac et remonte, en Portugal, à ce qu'il semble, jusque dans le wealdien où il serait représenté par le *Sphenopteris plurinervia*, Hr. Les formes suivantes paraissent lui avoir appartenu. Nous retrouvons dans certains échantillons portugais les mêmes parties fructifiées ou présumées telles, que nous avons déjà observées dans ceux du corallien d'Auxey ¹ et qui rapprocheraient sensiblement ce genre ancien des *Onychium* actuels.

57.—SCLEROPTERIS POMELII, Sap.

Pl. III, fig. 17-18; VII, fig. 8; X, fig. 16; XIII, fig. 13, et XIV, fig. 18

S. fronde pinnatim composita; pinnis linearibus, patentim extensis, coriaceis, pinnatisectis; pinnulis acutis lanceolatis vel lineari-lanceolatis; nervulis paucioribus, immersis.

Localités. —Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Moita-dos-Ferreiros;—Salgueiro;—Granja.

Nous retrouvons les caractères essentiels du *Scleropteris Pomelii*, Sap., si répandu dans le corallien de la Meuse et de la Côte-d'Or (Auxey), dans les petits fragments figurés sur nos planches III, VII, X, XIII et XIV. La forme des pinnules ainsi que leur nervation concorde, de part et d'autre, et il s'agit sans doute d'une forme des plus répandues de l'âge néo-jurassique ².

58.—SCLEROPTERIS TENUISECTA, Sap., Plantes jurass., IV, p. 425

Pl. II, fig. 5-6; III, fig. 20 et 24

S. fronde bipinnata, pinnis linearibus, patentim saepius extensis, pinnatisectis; pinnulis unius integriusculis obtusis, basi restrictis, tum antice unilobulatis aut varie partitis; pinnulis hinc inde fructificatione contractis, in lobulos coriaceos breviterque clavato-spathulatos conversis.

Localités.—Dois-Portos;—Cabanas-de-Torres.

Le fragment de fronde, accompagné de débris épars, que reproduisent les figures 5 et 6 de la planche II, offre tous les caractères du *Scleropteris tenuisecta*, Sap., qui se trouve associé au précédent dans le corallien d'Auxey. Les pinnules de cette forme, plus obtuses et moins allongées que celles du *Scl. Pomelii*, sont tantôt entières, tantôt lobulées ou même profondément découpées, selon les parties de la fronde que l'on considère. Notre principal exemplaire, fig. 5 et 5^a, pl. II, présente des pinnules en massue et retrécies à la base, qui semblent contractées par la fructification et se rapprochent très sensiblement de celles du *Scleropteris Zeilleri*, Sap., que nous avons figurées ³, et nous

¹ *Plantes jurass.*, IV, p. 286, fig. 7, et 289, fig. 1^a et 1^b.

² Voy. *Plantes jurass.*, I, p. 370, et IV, p. 423, pl. 285, fig. 7, et 286, fig. 2 et 6-7.

³ *Plantes jurass.*, IV, p. 430, pl. 288, fig. 1^a et 1^b; voir aussi Ibid. pl. 286, fig. 7, les parties fructifiées présumées de *Scleropteris Pomelii*, Sap.

sommes porté à attribuer la même signification à celles que nous reproduisons ici. Une comparaison de nos figures avec la fig. 3, pl. 286, de nos *Plantes jurassiques* favorise l'identification de l'espèce portugaise avec celle du gisement français de la Côte-d'Or.

59.—SCLEROPTERIS PROXIMA

Pl. VII, fig. 12

Sc. fronde gracili, pinnatim partita; pinnis ambitu linearibus, elongatis, plerumque suboppositis; pinnulis oblique insertis, lanceolatis ovatoque lanceolatis, apice breviter acutis, sæpius integris, quandoque etiam unilobulatis; nervis secundariis e medio vix expresso et ante apicem furcato, paucioribus, obliquissime emissis.

Localité.—Valle-do-Gato.

L'empreinte dénote une espèce alliée de près au *Scleropteris Pomelii*, plus grêle cependant dans toutes ses proportions. La figure grossie 12^a, très fidèlement rendue, permet de constater des différences de nervation trop sensibles pour ne pas motiver une séparation. Chaque pinnule est parcourue par une médiane peu prononcée et le plus souvent promptement ramifiée, qui donne naissance, à des nervules secondaires peu nombreuses et très obliques. Le contour de ces pinnules presque toujours entières, plus rarement unilobulées, est lancéolé-ovale, avec un sommet pointu, mais non acuminé.

60.—SCLEROPTERIS SINUATA

Pl. VII, fig. 9-11, et VIII, fig. 1

Sc. fronde pinnatim partita; pinnis linearibus, secus rachin primariam obliquius alterneque appensis, elongato-linearibus, pinnatisectis; pinnulis obliquis, lineari-lanceolatis, apice acuminatis, basi restricta inter se coalitis, integriusculis, aut plerumque leviter margine sinuato-lobulatis; nervulis e medio sursum evanido plurimis obliquissime prodeuntibus.

Localité.—Valle-do-Gato.

Voici encore une espèce que la confluence des pinnules, décourantes sur le rachis par leur extrême base, leur bord sinué-lobulé, les nervules secondaires multipliées et très obliquement émises, empêchent de confondre avec le *Scleropteris Pomelii*, dont elle se rapproche pourtant par l'aspect général; mais nous trouvons à cette forme curieuse une similaire encore plus rapprochée dans le *Scleropteris virginica*, Font. ¹, auquel nous serions presque tenté de la réunir, si les pinnules de l'espèce américaine n'étaient pas dépourvues de sinuosités marginales, du moins d'après les figures de l'auteur. Les proportions de notre *Scleropteris sinuata* sont aussi plus réduites que celle du *Scleropteris virginiana*. La parenté des deux espèces est cependant visible.

¹ The Potomac, p. 152, pl. XXVIII, fig. 3 et 5.

61.—*SCLEROPTERIS ZEILLERI*, Sap., *Plantes jurass.*, IV, p. 430, pl. 288

Pl. X, fig. 2; XI, fig. 14-15, et XII, fig. 1

Sc. fronde bipinnatim partita; pinnis e rachi primaria sat valida patentim ortis, dense congestis, linearibus, sensim in apicem desinentibus, alternis suboppositisque, pinnatisectis; pinnulis basi tota adnatis et inter se plus minusve coalitis, breviter oblongis, obtusis subfalcatisque, summis ad apicem pinnarum tandem confluentibus; nervulis in pinnula qualibet paucioribus, e medio mox furcato utrinque oblique prodeuntibus.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Nous avons publié un magnifique exemplaire de *Scleropteris Zeilleri*, Sap., comprenant toutes les feuilles encore en place d'une même plante, dans nos *Plantes jurassiques*¹. Malgré quelques divergences légères, tenant à la dimension un peu plus forte de la fronde et à certains détails de la nervation, il nous paraît difficile de se pas reconnaître cette même espèce dans les échantillons de Moita-dos-Ferreiros, reproduits sur nos planches XI et VII. Les figures 14 et 15, pl. XI, représentent les deux faces de la partie moyenne d'une fronde, dont la fig. 1, pl. XII, montre la terminaison supérieure. Si l'on compare ces figures à celle de la planche 288 de nos *Plantes jurassiques*, on ne remarquera de différences, ni dans l'aspect, ni dans le mode de découpe des pinnules, ni dans la forme ou la direction des segments principaux, mais seulement dans l'épaisseur proportionnelle du rachis primaire et la dimension un peu plus forte des pinnules. La nervation reproduite par nos figures 15^a, pl. XI; 1^a et 1^b, pl. XII, laisse voir des veines ramifiées, plus nombreuses, dans chaque pinnule. Il semble pourtant, surtout en considérant l'échantillon de la pl. XII, qu'on ne puisse séparer la forme portugaise de celle du kimméridgien d'Orbagnoux, elle-même très voisine du *Scleropteris compacta*, Sap., de Creys (Isère), sur le même horizon².

62.—*SCLEROPTERIS SUBDENTATA*

Pl. X, fig. 18

Sc. fronde pinnatim partita; pinnulis basi extrema coalitis, lanceolatis, margine tum integrisculis, tum unibidentatis; nervulis paucioribus e medio pinnulae cujuslibet debili oblique emissis.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Nous croyons reconnaître encore un *Scleropteris* dans ce petit segment de fronde, dont les pinnules soudées entre elles par l'extrême base, lancéolées-elliptiques et assez irrégulières, sont tantôt entières, tantôt sinuées ou même dentées.

¹ Tom. IV, pl. 288.² *Plantes jurass.*, I, p. 373, pl. 48, fig. 3, et 51, fig. 8.

63.—SCLEROPTERIS ACUTIDENS

Pl. XIII, fig. 3

Sc. fronde pinnatim partita; pinnulis oblique insertis, sessiliter basi extrema contractis, lanceolatis, apice acutis, tum integriusculis, tum margine antico uni-bidentatis, dentibus acutis; nervo pinnularum medio a basi ad apicem sensim attenuato; secundariis paucioribus, obliquissime ortis, in dentes pergentibus.

Localité.—Salgueiro.

L'espèce, représentée par une penné garnie de toutes ses pinnules, sessiles et contractées à la base, mais non soudées entre elles, sauf les plus voisines du sommet, se rapproche certainement du *Scleropteris Pomelii*, dont elle nous paraît pourtant se distinguer par les dents aiguës, qui découpent le plus souvent la marge antérieure des pinnules, et la non confluence de celles-ci, contractées inférieurement, à leur point d'attache.

64.—SCLEROPTERIS DENSIOR

Pl. X, fig. 17

Sc. fronde pinnatim partita, pusilla; pinnis alterne secus rachin primariam appensis, dense congestis, brevibus, pinnatisectis; pinnulis fere contiguas, lineari-lanceolatis, apice acutis, subfalcatis; nervulo in pinula qualibet unico vel simpliciter ramoso.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Le fragment que nous figurons dénote une fronde de petite dimension, subdivisée en segments alternes, serrées et courts, assez obliquement dirigés et partagés en pinnules multipliées, presque contiguës, étroitement lancéolées-linéaires, pointues au sommet, dont notre fig. 17^a reproduit fidèlement l'aspect. Chacune d'elles présente une seule nervure très faible, tantôt simple, tantôt pourvue d'un ramule latéral, toujours solitaire.

STACHYPTERIS, Pom., Sap., Pl. jurass., I, p. 379, et IV, p. 434

Le genre *Stachypteris*, proposé par Pomel et défini par nous dans le tom. I des *Plantes jurassiques*, repris plus tard dans le supplément final de ce même ouvrage avec de nombreux exemples, appuyés de la présence des parties fructifiées, a pourtant donné lieu, de la part de Heer, à une confusion, lorsque ce savant, après avoir signalé à Serra de S. Luiz (Malm sup.) notre *Stachypteris minuta*, a voulu considérer cette espèce comme étant un *Thyrsopteris*, dont il aurait reconnu les organes reproducteurs, tandis que nous n'en aurions rencontré à Orbagnoux (Ain) que des portions stériles. Mais, tandis que, d'une part, les organes figurés par Heer¹ ressemblent à ceux que nous rapportons avec vraisemblance à des *Scleropteris* (voy. notre fig. 5 et 5^a, pl. II), et qu'ils n'ont peut-être rien de commun que l'apparence avec ceux des vrais *Thyrsopteris*, d'autre part, de nouvelles découvertes dans le corallien d'Auxey (Côte-d'Or) et le séquanien de Châtel-neuf (Jura) sont venues confirmer no-

¹ Voir la figure grossie 9 et la fig. 10, pl. VIII des *Contrib. à la Flore foss. du Portugal*.

tre première opinion sur les *Stachypteris* en général et le *Stachypteris minuta*, Sap. en particulier ¹, en mettant en pleine lumière le rôle considérable dévolu à ces sortes de Filicinées, qu'on ne saurait comparer à rien, dans l'ordre actuel, lors de la dernière période des temps jurassiques. Leur présence dans les couches ptérocériennes du Portugal: à Cabanas-de-Torres, à Valle-do-Gato, à Moita-dos-Ferreiros, et celle en particulier du *Stachypteris minuta* ne saurait être révoquée en doute, d'après les échantillons que nous allons signaler, et bien que les portions de frondes, venues jusqu'à nous, ne soient pas accompagnées de leurs parties fructifiées caractéristiques.

65.—STACHYPTERIS LITOPHYLLA, Pom.

Pl. VI, fig. 14, et VII, fig. 4

St. fronde gracili, pinnatim composita, rachibus plus minusve strictis flexuosisque, patentim extensis, inferioribus frondis cujusque sæpe productioribus; pinnulis seu segmentis ultimis pinnatilobatis partitisque, lobis ovatis ovatoque rotundis, etiam sinuatis lobulatisve; venulis e nervo medio pinnularum, lateraliter egressis simplicibus, in lobulos decurrentibus.

Localité.—Valle-do-Gato.

Le bel échantillon que nous reproduisons, pl. VII, fig. 4, avec les détails grossis en 4^a, 4^b et 4^c, comprend une portion notable de l'ancienne fronde. Elle est grêle et délicatement subdivisée en segments de deuxième et de troisième ordre. Ceux-ci sont eux mêmes découpés en pinnules ou lobes obtusement sinués ou lobulés et confluent vers le sommet obtus des segments. Il suffit de rapprocher notre figure principale de celles des planches 289, fig. 2, et 290, fig. 1-3, du *Supplément final*, tom. IV des *Plantes jurassiques* pour être convaincu de la parfaite identité de la forme portugaise avec celle du corallien d'Auxey (Côte-d'Or). La comparaison des figures grossies respectives ², est de nature à entraîner la conviction.

66.—STACHYPTERIS MINUTA, Sap.

Pl. IV, fig. 1 et 10; VIII, fig. 5^a, et X, fig. 15

St. fronde tri-quadripinnatim composita, gracillima; pinnulis segmentorum ultimorum minutissimis, basi contractis, in lobulos laterales breviter obtusos utrinque incis; venulis e nervulo pinnularum medio in lobulos excurrentibus, simplicibus furcatisve.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Moita-dos-Ferreiros.

Trois échantillons remarquables par leur parfaite conservation, autant que par leur extrême délicatesse, l'un de Cabanas-de-Torres, le second de Valle-do-Gato, le troisième de Moita-dos-Ferreiros, nous font connaître la présence d'un *Stachypteris* que tous les caractères visibles nous portent à identifier avec le *Stachypteris minuta*, Sap., du corallien d'Auxey et du kimméridgien d'Orbagnoux. Nos figures grossies (1^a, pl. IV; 5^a, pl. VIII, et 15^a, pl. X) reproduisent fidèlement l'aspect et le mode de partition des pinnules de cette forme, une des plus petites qu'il nous ait été donné d'observer à l'état fossile. Les appareils reproducteurs du *Stachypteris minuta* ont été observés par nous sur des échantillons provenant d'Auxey ³.

¹ Voir *Plantes jurass.*, IV, *Supplément final*, p. 440 et pl. 289 à 291.

² Cf. 4^a et 4^b avec 2^a, pl. 289 des *Plantes jurass.*

³ Voy. *Plantes jurass.*, IV, pl. 291, fig. 10.

PTERIDOLEIMA, Deb.

Nous figurons sous ce nom plusieurs débris de Filicinées, trop incomplets et incertains pour qu'il nous ait paru possible de les rapporter à quelque type vivant ou fossile de cette classe, dont ils ont fait cependant partie à coup-sûr.

67.—PTERIDOLEIMA RESIDUUM

Pl. XIV, fig. 8

Localité.—Granja.

Très petit fragment pourvu de quelques pinnules latérales, accompagnant une pinnule terminale, obtusément subdeltoïde, et sinuée-lobulée le long des bords.

68.—PTERIDOLEIMA LACERUM

Pl. XIV, fig. 11

Localité.—Granja.

Fragment d'une fronde de Filicinée, montrant deux folioles laciniées, attachées à un mince rachis.

CYCADÉES

Les Cycadées, si l'on s'en tient aux vestiges recueillis jusqu'à ce jour, n'auraient joué qu'un faible rôle et occupé qu'un rang des plus subordonnés dans la végétation portugaise, néo-jurassique. Quelques rares folioles éparses attestent seules la présence du groupe.

69.—PODOZAMITES MINUTUS

Pl. IV, fig. 18

P. foliolis parvulis, lineari-lanceolatis, apicem versus longe sensim acuminatis, basi in pediculum brevem leviter angustatis; nervis longitudinalibus plurimis, tenuissimis, stricte parallelis, absque mediis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Une seule foliole détachée, mais dont l'attribution au type du *Podozamites lanceolatus*, L. et H., semble très naturelle, représente cette espèce. Elle est petite, lancéolée-linéaire, atténuée en pointe aiguë au sommet, obtuse à la base, légèrement retrécie en un pédicelle court et large, correspondant au point d'insertion sur le pétiole commun ou rachis. L'espèce se rapproche surtout, par la forme

JUIN, 1891

du contour, du *Podozamites ensiformis*, Hr., de l'oolithe d'Ust-Baley, dans la Sibérie de l'Irkutsk; mais dans des proportions très réduites. Elle ressemble aussi au *Podozamites acutifolius*, Font.¹, du Potomac, dont les folioles sont cependant beaucoup plus grandes.

70.—*PODOZAMITES LACERUS*

Pl. XIII, fig. 14-15

P. foliolis e basi vix attenuata sursum linearibus; nervis longitudinalibus plurimis, stricte parallelis aut levissime apicem versus divergentibus.

Localité.—Salgueiro.

Nous rapportons au type *Podozamites* deux fragments de folioles sessiles ou faiblement atténuées-obtuses à la base, linéaires dans le reste de leur contour, occupées par des nervules longitudinales très serrées et ayant visiblement appartenu à une Cycadée, mais en trop mauvais état pour permettre une détermination rigoureuse. Il existe dans la craie inférieure des formes assimilables à celles-ci, telles que le *Zamites Gæpperti*, Schk., de Wernsdorf².

CONIFÈRES

Toutes les Conifères des divers gisements ptérocériens, soit de la base, soit provenant des lits supérieurs, comme Valle-do-Gato ou même confinant au portlandien, tels que ceux de Salgueiro et Granja, toutes ces Conifères se laissent aisément ramener à un petit nombre de types déjà connus, qui dominant et reparaissent, plus ou moins répandus, selon les localités que l'on interroge, d'un bout à l'autre de la période oolithique. Ces types ou genres caractéristiques, les uns assez mal définis et visiblement éteints: *Brachyphyllum*, *Pachyphyllum*; les autres se rattachant de plus ou moins près à des tribus encore vivantes: les *Sphenolepidium* aux Taxodinéés; les *Palæocyparis*, *Thuyites*, *Widdringtonites* aux Cupressinéés, même les *Abietites* aux Abiétinéés. Nous rencontrons ici ces divers types, plus ou moins riches en espèces, empruntant même à la nature des gisements une physionomie qui diffère quelque peu selon les points d'où ils proviennent, mais dénotant au total le maintien d'une visible uniformité jusqu'au terme de la période.

¹ *The Potomac*, pl. LXXXV, fig. 10-15.

² *Foss. Pfl. d. Wernsdorfsch*, p. 44, tab. III, fig. 6.

BRACHYPHYLLUM, Brngt.

71.—BRACHYPHYLLUM MICROCLADUM

Pl. IV, fig. 16, en a; V, fig. 6-8 et 9, en c, et 11

B. ramis ramulisque gracilibus, alterne divisis; ramulis plerumque sat brevibus, nudis, apiceque obtusatis; foliis squamæformibus, arcte adpressis, convexiusculis, spiraliter insertis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

L'espèce est remarquable par les faibles dimensions de ses rameaux courts et grêles, subdivisés en ramules également courts et nus, obtus au sommet. Les feuilles très petites, étroitement serrées et apprimées, faiblement convexes, forment une réunion de compartiments disposés dans un ordre spiral. Ce *Brachyphyllum* se distingue, par l'extrême ténuité de ses parties, de tous ceux du même genre, dont nous avons connaissance.

72.—BRACHYPHYLLUM MAJUSCULUM

Pl. XII, fig. 4-5

B. ramis crassioribus, alterne divisis; ramulis erectiusculis, plerumque nudis, cylindricis apice obtusatis; foliis adpresse adnatis, convexiusculis, in scutellas lateribus exacte conniventes ætate conversis.

Localité.—Forte-Constantino.

Les rameaux de cette seconde espèce sont plus épais, pourvus de ramules disposés dans un ordre alterné, obliques, nus, couverts de feuilles déprimées, étroitement conniventes et serrées, formant autant de compartiments convexes, ordonnés en spirale ou entièrement inordinés. Ce *Brachyphyllum* ressemble, sous dimensions plus réduites, aux *B. Moreauanum*, Brngt. et *nepos*, Sap. Il est surtout comparable à la fig. 3, pl. 170, des *Plantes jurassiques* qui représente un échantillon attribué à ce dernier.

PACHYPHYLLUM, Pom.

(Pagiophyllum, Hr., Cont. à la Fl. foss. du Portugal, p. 11)

Heer a proposé la substitution du terme générique de *Pagiophyllum* à celui de *Pachyphyllum*, pour éviter le double emploi résultant de l'existence d'un genre d'Orchidées, auquel le nom de *Pachyphyllum* aurait été appliqué par Kunth.

73.—PACHYPHYLLUM (PAGIOPHYLLUM, Hr.) CIRINICUM, Sap.

Pl. II, fig. 9

P. caulibus robustis, crassioribus; foliis spiraliter ordinatis, e basi crassiori sursum breviter falcato-incurvis, dense congestis, dorso convexis, fere imbricatis.

Localité.—Bolligueira.

A l'exemple de Heer¹, nous reconnaissons, dans une empreinte provenant du ptérocérien de Bolligueira, une forme alliée de très près, sinon identique au *Pachyphyllum cirinicum*, Sap.². L'épaisseur relative des rameaux et l'agencement des feuilles dilatées à la base, récurves au sommet, convexes sur la face dorsale et subimbriquées, concordent avec ce qui existe à ces mêmes égards dans l'espèce du kimméridgien de Cirin.

26.—PACHYPHYLLUM (PAGIOPHYLLUM, Hr.) MINUS

Pl. II, fig. 8

P. ramis gracilioribus; foliis e basi crassa sursum breviter falcato-incurvis, apice obtusis, dorso convexiusculis, leviterque carinatis.

Localité.—Environs de Sirol.

Les proportions plus grêles des ramules, la saillie plus faible des feuilles, courtes et obtuses, légèrement incurves et subimbriquées, indiquent une espèce distincte de la précédente et, plus ou moins rapprochée du *Pagiophyllum Combanum* de Heer³. Mais, chez ce dernier, qui provient du toarcien de Cazal-Comba, les feuilles sont plus allongées et plus aiguës au sommet que dans l'espèce des environs de Sirol, qui appartient à un niveau géognostique beaucoup plus élevé.

SPHENOLEPIDIUM, Hr., Cont. à la Fl. foss. du Portugal, p. 19

(*Sphenolepis*, Schenk., *Wealdenfl.*, p. 44.—Sap., *Plantes jurass.*, III, p. 519)

Le terme de *Sphenolepidium* a été substitué par Heer à celui de *Sphenolepis*, proposé par Schenk, par suite de l'emploi qu'avait fait de ce dernier Agassiz, pour désigner un genre de Poissons fossiles. Les *Sphenolepidium*, qui se montrent dès l'étage infraliasique, constituent un acheminement vers les *Sequoia* propres; ils occupent une place importante, comme nous le verrons, sur l'horizon infracrétacique, où ils se trouvent associés aux *Frenelopsis* et aux plus anciens *Sequoia* proprement dits.

¹ Contrib. à la Fl. foss. du Portugal, p. 44, pl. X, fig. 6.

² Plantes jurass., III, p. 402, pl. 180, fig. 3-5; 181 et 182.

³ Contrib. à la Fl. foss. du Portugal, p. 44, pl. X, fig. 5.

33.—SPHENOLEPIDIUM CHOFFATI

Pl. V, fig. 4-5, 9 en b et 10; VIII, fig. 5 en b et 7-11; IX, fig. 4; XIII, fig. 16-18, et XIV, fig. 25

Sph. ramis ramulisque gracilibus, flexuosis, repetito-alterne divis; foliis spiraliter insertis, laxe imbricatis, falcato-incurvis, tenuiter apiculatis; strobilis, ut videtur, minusculis, ovato-globulosis, pediculo brevi secus ramulos laterales solitarie appensis.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Salgueiro;—Granja.

L'espèce a trop de rapport avec le *Sphenolepidium Sternbergianum* de Schenk, caractéristique de la craie inférieure, pour que nous hésitions à la ranger auprès de celui-ci. Pourtant, le petit strobile, peut-être imparfaitement développé, que notre fig. 11^b, pl. VIII, représente grossi, ressemble tellement à ceux des *Sequoia*, que si l'échantillon eût été recueilli dans un gisement tertiaire, nous lui aurions certainement appliqué cette dénomination générique. C'est là un indice de plus à l'appui de notre opinion que les *Sphenolepidium* représentent en réalité des *Sequoia* primitifs. En dehors des nombreux fragments rencontrés dans les divers gisements ptérocériens du Portugal, à l'exception de celui de Moita-dos-Ferreiros qui semble dépourvu de Conifères, les échantillons les plus complets et le plus parfait de tous, celui qui porte un strobile, ont été recueillis à Valle-do-Gato, par les soins de M. Paul Choffat, à qui nous sommes heureux de pouvoir dédier une aussi jolie espèce. Elle est remarquable par la ténuité de ses rameaux plusieurs fois subdivisés et toujours dans un ordre alterne, à ramules de second et de troisième ordre plus ou moins touffus et divariqués et plus ou moins semblables, sous de très faibles dimensions à ceux du *Sequoia gigantea*, Torr. actuel. Les feuilles, en très petit, ressemblent aussi à celles de cette dernière espèce; elles sont lâchement imbriquées, plus ou moins étalées, légèrement recourbées en faux et terminées en une pointe aiguë, des plus déliées. Nos figures grossies et particulièrement celles de la planche VIII, fig. 11^a, reproduisent exactement l'aspect de ces feuilles.

Le strobile qui se montre sur le rameau, fig. 11, vers le haut, attaché par un assez court pédicule, sur le côté d'un rameau latéral, est très petit, puisqu'il mesure seulement 2 millimètres, dans sa plus grande largeur. Il est ovoïde et formé d'écailles étroitement conniventes dont le sommet donne lieu à autant de compartiments faiblement convexes, marqués d'une crête ou protubérance centrale, en forme de carène allongée dans le sens transverse. Parmi les espèces déjà connues de *Sphenolepidium*, celui que nous venons de décrire rappelle plus spécialement un exemplaire de *Sph. Sternbergianum*, figuré par Schenk, pl. XVII, fig. 3, de sa *Flore wealdienne*; mais on voit par les figures de Heer ¹, que l'espèce infracrétacique, au moins dans son état normal, s'écarte sensiblement de celle que nous venons de signaler par ses feuilles plus grandes et plus largement étalées, par ses rameaux plus allongés et moins touffus, enfin par la forme et la dimension de ses strobiles.

¹ Contrib. à la fl. foss. du Portugal, pl. XIII et XIV.

WIDDRINGTONITES, Endl.

76.—WIDDRINGTONITES DEBILIS

Pl. V, fig. 1, en a, et 9, en a

W. ramulis gracilibus, elongatis, nudis; foliis squamæformibus, arcte imbricatis adpressis, inordinatis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Ce sont deux petits ramules grêles et nus, dont les feuilles squamiformes, étroitement imbriquées et irrégulièrement spirales, nous paraissent dénoter la présence d'un *Widdringtonites* analogue au *Widdringtonites gracilis*, Sap.¹, du corallien de la Meuse.

PALÆOCYPARIS, Sap.

Dans ce genre, qui a dû faire partie des Cupressinées, les ramules, plus moins comprimés sont généralement étalés dans un même plan; les feuilles décussées, c'est à-dire opposées, par paires, mais non différenciées pourtant en faciales et latérales naviculaires, sont planes ou faiblement convexes. Les *Palæocyparis* sont au nombre des Conifères les plus répandues, dans toute la série des étages jurassiques, à partir surtout de la grande oolithe et s'étendent de là jusqu'au kimméridgien et au pléocène inclusivement.

77.—PALÆOCYPARIS LUSITANICA

Pl. V, fig. 1-3; VIII, fig. 12, et IX, fig. 1-3

P. ramis ramulisque gracilioribus, repetito-alterne divis, subcompressis; ramulis plerumque divaricatis, tum simplicibus, tum in ramusculis abbreviatis latiusculis etiam dense congestis expansis; foliis squamæformibus, arcte adpressis, obtusis, oppositis, quandoque productionibus falcatoque incurvis.

Localités.—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato.

Les gisements de Cabanas-de-Torres et de Valle-do-Gato, surtout celui-ci, ont fourni de nombreux échantillons de cette espèce qui présente tous les caractères des *Palæocyparis*. L'accumulation de certains ramules épais et courts, vers le sommet des subdivisions latérales, pl. V, fig. 2, reproduit, dans cette espèce, l'apparence attribuée par Heer à son *Brachyphyllum micromerum*², espèce du Cap-Mondego. Mais, attentivement considérée, notre forme rentre naturellement dans les *Palæocyparis*, ses feuilles apprimées-obtuses et étroitement imbriquées se trouvant disposées d'après une ordonnance décussée, plus ou moins régulière, ainsi que nos figures grossies permettent d'en juger. Le principal échantillon de Valle-do-Gato (pl. IX, fig. 3) laisse voir un rameau pourvu d'une subdivision latérale et pourvu de ramifications secondaires, elles-mêmes partagées en ramules, les uns sim-

¹ *Plantes jurass.*, III, p. 201, fig. 1.

² *Contrib.*, p. 10, pl. X, fig. 1-3.

ples et plus ou moins divariqués-flexueux, les autres subdivisés en ramuscles. Quelques-uns de ces ramuscles paraissent courts et renflés en massue, comme s'ils correspondaient à des chatons mâles, sur le point d'évoluer. Notre *Palæocyparis lusitanica* n'est pas éloigné des formes kimméridgiennes du genre: *Palæocyparis elegans*, Sap. et *Falsani*, Sap.¹. Mais, par son mode de ramification et par la direction flexueuse et divariquée des derniers ramules, l'espèce portugaise, bien qu'appartenant à un horizon presque équivalent, se sépare très nettement de celle du lac d'Armaille.

THUYITES, Schimp.

Le genre est pris ici dans la même acception que dans nos *Plantes jurassiques*².

78.—THUYITES PULCHELLIFORMIS

Pl. II, fig. 7; IV, fig. 21; V, fig. 17-22; IX, fig. 5 et 6, en b, et XII, fig. 6

T. ramis ramulisque repetito-alterne divisus, compressiusculus; ramusculis quandoque abbreviatis, dense secus ramulos laterales congestis; foliis stricte decussatim ordinatis, facialibus compressis obtusatisque, lateralibus autem plerumque falcatis, sæpe patentibus tenuiterque apice incurvo acuminatis.

Localités.—Dois-Portos;—Cabanas-de-Torres;—Valle-do-Gato;—Forte-Constantino.

Il existe de nombreux fragments attribuables à cette espèce que nous considérons comme alliée de fort près au *Thuyites pulchellus*, Sap.³, du kimméridgien des environs de Tonnerre, bien que le mode de ramification et l'aspect un peu différents nous aient empêché d'identifier les deux formes. Dans celle du Portugal, les rameaux plusieurs fois subdivisés, dans un ordre toujours alterne, s'étaient des deux côtés de l'axe primaire, recouverts constamment de feuilles nettement décussées; les faciales comprimées et plus ou moins obtuses; les latérales recourbées en faux et presque toujours finement acuminées. Les ramules latéraux, tantôt courts et multipliés, tantôt subdivisés en ramuscles, se réduisent parfois à de simples bourgeons ovoïdes-oblongs, qui représentent peut-être des chatons mâles sur le point d'évoluer. C'est ce que montre particulièrement un bel échantillon de Forte-Constantino, dont les fig. 6^a et 6^b, pl. XII, reproduisent les détails grossis.

79.—THUYITES LEPTOCLADUS

Pl. V, fig. 12-16

T. ramis ramulisque gracillimis; ramis simpliciter ramulosis; ramulis alternis oppositisque, compressis, subarticulatis, foliis exacte decussatis, facialibus obtusatis rotundatisque, lateralibus plus minusve patentim falcato-incurvis, apice tum acutis, tum obtusioribus.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

Nous reconnaissons une seconde espèce, plus rare que la précédente, représentée, à côté de celle-ci, par de très petits fragments de ramules. La fig. 15, pl. V, grossie en 15^a, reproduit cegen-

¹ *Plantes jurass.*, III, pl. 213, 214 et 215, fig. 1-2; 216, fig. 1-2; 217, fig. 1-4, et 218.

² *Ibid.*, IV, p. 626.

³ *Ibid.*, III, p. 633, pl. 221, fig. 4.

dant un échantillon moins incomplet, qui se rapporte à un mince rameau, accompagné de ramules latéraux, courts et simples, à terminaison obtuse. La fig. 14, même planche, laisse voir deux ramus-cules opposés, comme chez les *Libocedrus*, à l'état de bourgeons naissants. Notre *Thuyites leptocladus* semble voisin de notre *Thuyites exilis*, Sap.¹, dont les ramules tout aussi grêles sont cependant plus allongés.

ABIETITES, Link.

Nous retrouverons à la base du crétacique, dans le gisement de Torres-Vedras, le genre encore énigmatique des *Abietites*, qui cependant semble représenter avec d'autant plus de raison un type d'Abiétinées primitives que la présence de vrais *Cedrus*, *Pinus* et *Abies*, manifestée par des cônes, se trouve attestée en France et en Belgique, dès le néocomien, sans même parler du *Pinus Coemansi*, Heer², des *Pinus Nordenskiöldi*, Hr., *microphylla*, Hr., *Maakiana*, Hr., qui confirment par des semences nettement caractérisées, l'existence d'Abiétinées propres, dès la période oolithique. C'est là ce qui nous engage à signaler les faibles débris décrits ci-après.

80.—ABIETITES FRACTIFOLIUS

Pl. V, fig. 18, en a, 19-20

A. foliis acicularibus, anguste linearibus, costula media percursis, utrinque longitudinaliter tenuissime nervulosis.

Localité.—Cabanas-de-Torres.

L'espèce est établie d'après deux fragments de feuilles aciculaires, brisées aux deux extrémités, étroitement linéaires, marquées d'une côte ou carène médiane, accompagnée de nervules longitudinales d'une grande finesse. L'apparence est celle des feuilles de *Pinus*, et l'analogie avec les feuilles du Spitzberg, signalées par Heer sous le nom de *Pinus Nordenskiöldi* semble assez étroite.

ANGIOSPERMES

En dépit du nombre restreint des espèces et de l'extrême rareté des échantillons, la présence de végétaux angiospermiques, dans la flore portugaise néo-jurassique, est cependant certaine. Il est juste d'observer en même temps que les formes de cette catégorie proviennent de localités ou gisements, tels que Moita-dos-Ferreiros, Valle-do-Gato et Granja, classés par M. Paul Choffat dans la partie récente du ptérocérien. Toutes, sans exception, se rattachent au groupe des Monocotylées; aucune Dicotylée ne s'étant montrée jusqu'ici, en Europe au moins, sur un horizon franchement jurassique, ni même à la hauteur du néocomien ou de l'urgonien. La flore de Cercal nous réserve pourtant la surprise de rencontrer ces plantes, pour la première fois, sur le dernier de ces niveaux géognostiques.

¹ *Plantes jurass.*, III, p. 221, fig. 4.

² *Ibid.*, III, p. 474, pl. 491, fig. 6-7.

RHIZOCAULON, Sap.

81.—RHIZOCAULON VETUS

Pl. X, fig. 22

Rh. foliis lato-linearibus, marginibus parallelis; nervis longitudinalibus plurimis, tenuissimis, approximatis, æquidistantibus æqualibusque, venulis transversis multiplicibus inter se religatis; costa media nulla.

Localité.—Moita-dos-Ferreiros.

Le fragment que nous figurons, en ayant soin de le reproduire sous deux grossissements (fig. 22^a et 22^b), représentent visiblement un lambeau de feuille de *Rhizocaulon*. Nous verrons, du reste, ce type bien connu dans le crétacique d'eau douce de Provence, reparaitre dans la flore valanginienne de Torres-Vedras. Le petit fragment de Moita-dos-Ferreiros est celui d'une feuille rubannée, large de 9 millimètres, avec des bords strictement parallèles. Le limbe est entièrement occupé par des nervules longitudinales, fines et serrées, très nombreuses pour un aussi petit espace. On en compte une trentaine au moins. Les nervures, toutes égales, parallèles et sans trace de médiane, se trouvent reliées entre elles par des veinules transverses, qui courent de l'une à l'autre et couvrent le limbe d'une multitude de quadrilatères alignés. On sait que les *Rhizocaulon*, observés d'abord dans le crétacique des lignites de Fuveau, persistent en Provence jusque dans l'éocène récent et au de là, puisque la végétation aquitanienne de Manosque en comprend encore des vestiges.

POACITES, Brngt.

Nous conservons ce nom pour désigner des feuilles de Monocotylées graminiformes, plus ou moins comparables à celles des Graminées, des Cypéracées et de certaines Potamées. Il est impossible de rien affirmer, à l'égard de ces feuilles, au delà de leur attribution probable à l'ensemble des Monocotylées. Leur nombre relativement élevé et les diversités que présente leur nervation comparée empêche de croire que nous puissions errer dans notre appréciation et devenir à leur endroit le jouet de quelque illusion.

82.—POACITES STRIATIFOLIUS

Pl. IX, fig. 6, en a

P. foliis linearibus, longitudinaliter striatis; striis longitudinalibus 3-4; costula media nulla.

Localités.—Valle-do-Gato.

Sur la même plaque qu'une empreinte de *Thuyites* et à ses côtés, on distingue, en a, un fragment de feuille, linéaire, tronquée aux deux extrémités, large de 3 à 4 millimètres au plus et marquée de quatre stries longitudinales également espacées et d'égale grosseur, sans vestige de médiane.

83.—POACITES PRIMORDIALIS

Pl. IX, fig. 7

P. foliis linearibus, sursum longe sensim leviter attenuatis; costula media gracili nervulisque longitudinalibus plurimis subtilibus donatis; nervulorum lateralium medio utrinque majore.

Localité.—Valle-do-Gato.

L'espèce consiste dans un petit lambeau de feuille lineaire, dont la largeur atteignant 3 1/2 millimètres au plus, à la base, décroît insensiblement vers le haut. Outre une costule médiane très déliée, la figure grossie 7^a, pl. IX, laisse apercevoir de fines nervules latérales, toutes longitudinales, parmi lesquelles la médiane, de chaque côté, se trouve plus prononcée que les autres, en sorte que dans cette feuille, conformément à ce qui existe chez plusieurs Cypéracées, la côte médiane se trouve accompagnée de deux nervules collatérales, situées à quelque distance de la première, plus faibles que celle-ci et cependant plus prononcées que les autres latérales.

84.—POACITES ANTIQUIOR

Pl. IX, fig. 8

P. foliis stricte linearibus, elongatis; nervo primario distincto tenui; lateralibus plurimis subtilibus, longitudinaliter decurrentibus.

Localité.—Valle-do-Gato.

Notre figure reproduit une feuille étroitement linéaire, allongée, mutilée à la base comme au sommet, dont les bords paraissent étroitement parallèles. On distingue une côte ou carène médiane très mince et, dans l'étroit espace qui la sépare des bords, la figure grossie 8^a laisse apercevoir de fines nervules longitudinales rapprochées et tellement déliées que la loupe même ne permet pas de les suivre aisément.

85.—POACITES EXIGUUS

Pl. IX, fig. 9

P. foliis anguste linearibus; nervis longitudinalibus plurimis, absque medio.

Localité.—Valle-do-Gato.

Petit fragment d'une feuille étroitement linéaire, dépourvue de médiane et dont le limbe est occupé par de très fines nervures longitudinales, toutes égales et sans vestige de médiane.

86.—POACITES BINERVIUS

Pl. XIV, fig. 6, en *a*

P. foliis anguste linearibus, binerviis; nervis longitudinalibus venulis flexuosim ramosis, transversim inter se religatis.

Localité.—Granja.

Un seul débris de feuille mutilée aux deux extrémités. Le limbe étroitement linéaire laisse voir deux nervules longitudinales, également espacées et reliées entre elles par de faibles veinules transverses, flexueuses et généralement bifurquées.

Conclusions générales

Le tableau suivant, qui comprend l'énumération complète des espèces néo-jurassiques du Portugal, indique la distribution de ces espèces entre les divers gisements, d'où elles proviennent.

ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES	Cabanas-de-Torres	Forté-Constantino	Sobral	Environs de Sirol	Bolligueira	Dois-Portos	Moita-dos-Ferreiros	Valle-do-Gato	Salgueiro	Granja
1.— <i>Equisetum deperditum</i> , Sap.....	...	...	*							
2.— <i>Sphenopteris Delgadoi</i> , Sap.....	*	...	...					*		
3.— » <i>breviloba</i> , Sap.....	*	...	...					*	*	
4.— » <i>proxima</i> , Sap.....	...	...	...					*	*	
5.— » <i>microlepisina</i> , Sap.....	...	...	...					*	*	
6.— » <i>tenelliloba</i> , Sap.....	*	...	...					...	...	*
7.— » <i>anticolobula</i> , Sap.....	*	...	...					*		
8.— » <i>densa</i> , Sap.....	*	...	...					*		
9.— » <i>ovatiloba</i> , Sap.....	...	...	...				*			
10.— » <i>dissectifolia</i> , Sap.....	*	...	...				*			
11.— » <i>subtilinervis</i> , Sap.....	*	...	...					...	...	*
12.— » <i>marginata</i> , Sap.....	...	...	...					*		
13.— » <i>Mantelli</i> , Brngt. <i>neo-jurassica</i> ...	*	...	...				*	*	*	*
14.— » <i>fracta</i> , Sap.....	*	...	...							
15.— » <i>adjuncta</i> , Sap.....	*	...	...							
16.— » <i>odontoceras</i> , Sap.....	*	...	...							
17.— » <i>palmifida</i> , Sap.....	...	...	...				*			
18.— » <i>microclada</i> , Sap.....	...	...	...				...	*	...	*
19.— » <i>tricholoba</i> , Sap.....	...	...	...				*	*	...	*
20.— » <i>tenellisecta</i> , Sap.....	...	...	...					...	*	
21.— » <i>trifida</i> , Sap.....	...	...	...				*			
22.— » <i>pedicellata</i> , Sap.....	...	...	...				*			
23.— » <i>minima</i> , Sap.....	...	...	...				...	...	...	*
24.— » <i>trapezodea</i> , Sap.....	...	...	...				*			
25.— » <i>acutidens</i> , Sap.....	...	...	...				*			
26.— » <i>thinnfeldiaeformis</i> , Sap.....	...	...	...				...	...	...	*
27.— » <i>pallida</i> , Sap.....	...	...	...				*			
28.— » <i>deflexa</i> , Sap.....	...	...	...				...	...	...	*
29.— <i>Cladophlebis minor</i> , Sap.....	*	...	...				...	...	...	*
30.— » <i>obtusiloba</i> , Sap.....	...	...	...				...	...	...	*
31.— » <i>angulata</i> , Sap.....	*	...	...							
32.— » <i>parvula</i> , Sap.....	...	...	...				...	...	*	
33.— » <i>sinuatiloba</i> , Sap.....	*	...	...							
34.— » <i>undulatiformis</i> , Sap.....	*	...	...				...	*		
35.— » <i>multipartita</i> , Sap.....	...	...	...				...	*		
36.— » <i>micromorpha</i> , Sap.....	*	...	...				...	*	...	*
37.— <i>Alethopteris Choffati</i> , Sap.....	...	...	...				*			
38.— » ? <i>discerpta</i> , Sap.....	...	...	...				...	*		
39.— <i>Pecopteris Browniana</i> , Dkr.....	*	...	...				*			
40.— » <i>acutiloba</i> , Sap.....	*	...	...				*	*		
41.— » <i>stricta</i> , Sap.....	...	...	...				*			
42.— » <i>obliquinervis</i> , Sap.....	...	...	...				*			
43.— <i>Neuropteridium lacerum</i> , Sap.....	...	...	...				...	...	...	*
44.— » <i>venulosum</i> , Sap.....	...	...	...				*			
45.— <i>Hymenophyllites tenellinervis</i> , Sap.....	...	...	...				...	*		
46.— » <i>gracilis</i> , Sap.....	...	...	...				*			

ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES	Cabanas-de-Torres	Forte-Constantino	Sobral	Environs de Sirol	Bolligueira	Dois-Portos	Moita-dos-Ferreiros	Valle-do-Gato	Salgueiro	Granja
47.— <i>Hymenophyllites ambiguus</i> , Sap.....	...	...	...	...	...	...	*			
48.— " <i>crenilobus</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*			
49.— <i>Adiantum dispersum</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*		
50.— " <i>longinquum</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*			
51.— " <i>distractum</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*			
52.— <i>Chrysodipteris marchantiaeformis</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...			
53.— <i>Microdictyon parvulum</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*		
54.— <i>Comptoniopteris sinuata</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*		
55.— " <i>incisa</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	..	*
56.— " <i>dubia</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	..	*
57.— <i>Scleropteris Pomelli</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	*	*	*	*
58.— " <i>tenuisecta</i> , Sap.	*	...	...	...	...	*	...			
59.— " <i>proxima</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*		
60.— " <i>sinuata</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*		
61.— " <i>Zeilleri</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*			
62.— " <i>subdentata</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*			
63.— " <i>acutidens</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	*	
64.— " <i>densior</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*			
65.— <i>Stachypteris litophylla</i> , Pom.	...	...	...	...	...	...	...	*		
66.— " <i>minuta</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	*	*		
67.— <i>Pteridoleima residuum</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	*
68.— " <i>lacerum</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	*
69.— <i>Podozamites minutus</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	...	...	
70.— " <i>lacerus</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	*	
71.— <i>Brachyphyllum microcladum</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	...	...	
72.— " <i>majusculum</i> , Sap.	...	*	...	...	...	...	...	...	...	
73.— <i>Pachyphyllum cirnicum</i> , Sap.	...	...	...	...	*	...	...	...	...	
74.— " <i>minus</i> , Sap.	...	...	...	*	...	...	...	...	...	
75.— <i>Sphenolepidium Choffati</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	*	*	*
76.— <i>Widdringtonites debilis</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	...	...	
77.— <i>Palaeocyparis lusitanica</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	*	...	
78.— <i>Thuyites pulchelliformis</i> , Sap.	*	*	...	...	...	*	...	*	...	
79.— " <i>leptocladus</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	...	...	
80.— <i>Abietites fractifolius</i> , Sap.	*	...	...	...	...	...	...	...	...	
81.— <i>Rhizocaulum vetus</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	*	...	...	
82.— <i>Poacites striatifolius</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*	...	
83.— " <i>primordialis</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*	...	
84.— " <i>antiquior</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*	...	
85.— " <i>exiguus</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	*	...	
86.— " <i>binervius</i> , Sap.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	*
	30	2	1	1	1	2	27	31	11	18

On voit par le tableau précédent que les 86 espèces végétales provenant du neo-jurassique, et dont la réunion constitue un ensemble d'une réelle importance, sont très inégalement distribuées dans les divers gisements qui les ont fournies. Tandis que les environs de Sirol, Bolligueira et Sobral n'ont fourni chacun qu'une seule espèce, que Dois-Portos et Forte-Constantino n'en ont donné que deux; Salgueiro et Granja se trouvent représentés, le premier par 11 espèces, le second par 18; Moita-dos-Ferreiros en a 27; enfin, les deux gisements les plus riches, véritables flores locales, comptent l'un, Cabanas-de-Torres, 30 espèces, l'autre, Valle-do-Gato, 31. Il est vrai que ces espèces, loin d'appartenir exclusivement à chacun des gisements, se trouvent en partie communes à deux ou plusieurs

d'entre eux. C'est ainsi que les deux espèces de Dois-Portos reparaissent à Cabanas-de-Torres; Cabanas-de-Torres, à son tour, possède 5 espèces qui lui sont communes avec Moita-dos-Ferreiros et 10 avec Valle-do-Gato. De son côté, Valle-do-Gato, sur ses 31 espèces, en possède 6 qui lui sont communes avec Moita-dos-Ferreiros, 5 avec Salgueiro, 6 avec Granja. Les deux dernières localités ont enfin, avec Cabanas-de-Torres, des liens qui ne sont pas moins étroits, puisque, des 11 espèces de Salgueiro, 4 se montrent à Cabanas-de-Torres, tandis que cette dernière localité comprend 6 espèces qui figurent aussi parmi les 17 de Granja. Certaines formes, plus particulièrement caractéristiques: *Sphenopteris dissectifolia*, Sap., *Mantelli*, Brngt., *tricholoba*, Sap., *Pecopteris acutiloba*, Sap., *Scleropteris Pomelii*, Sap., *Stachypteris minuta*, Sap., *Sphenolepidium Choffati*, Sap., *Thuyites pulchelliformis*, Sap. reparaissent dans trois gisements, même dans quatre ou dans cinq. Il en est ainsi du *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., du *Scleropteris Pomelii*, Sap., du *Sphenolepidium Choffati*, Sap., du *Thuyites pulchelliformis*, Sap., qui doivent être considérés comme répondant aux formes dominantes de l'époque.

Chacun des principaux gisements offre d'ailleurs des traits qui lui sont propres: Les Conifères, richement représentés à Cabanas-de-Torres sont totalement absentes de Moita-dos-Ferreiros qui ne comprend que des Fougères et un faible vestige de *Rhizocaulon*. Cette exclusion et la prédominance excessive des Filicinées tiennent évidemment, en grande partie au moins, au mode de formation du dépôt, dans lequel les débris légers et d'une faible étendue ont été entraînés de préférence, par l'action d'un courant à peine sensible. Dans de pareilles conditions, les rameaux et les brins les plus lourds ont dû rester en route et ne pas arriver sur le point où les eaux achevaient de se décanter par l'abandon des plus fines particules marno-vaseuses, origine des lits que peuplent les empreintes.

Une seule de ces différences de localité nous semble ne pas manquer d'importance; elle est relative à la présence des Angiospermes présumées qui, entièrement exclues de Cabanas-de-Torres et représentées par un seul petit fragment de *Rhizocaulon* à Moita-dos-Ferreiros, comprennent 4 espèces de *Poacites* ou Graminées primordiales à Valle-do-Gato et une encore, *Poacites trinervius*, Sap., à Granja.

Or l'un de ces gisements, Valle-do-Gato, se trouve justement reporté à l'étage portlandien par M. Choffat; de telle sorte que nous constaterions par là peut être les premiers jalons ou indices marquant l'introduction des plus anciennes Angiospermes Monocotylées, encore rares et insignifiantes, mais commençant à se répandre.

Prenons maintenant l'ensemble, c'est-à-dire la flore de toutes les localités réunies, pour établir ce que cet ensemble a de caractéristique.—Les 86 espèces qui le composent comptent 68 Cryptogames dont 67 Filicinées; 12 Gymnospermes dont 10 Conifères et 2 Cycadées, et 6 Angiospermes ou présumées telles. On voit l'énorme prédominance des Filicinées, et parmi elles, des *Sphenopteris*, dont le nombre s'élève à 27 espèces.

En fait de genres, ceux qui caractérisent en France le corallien, le séquanien et le kimméridgien reparaissent ici; telles sont: le type du *Sphenopteris Choffatiana*, Hr., les *Cladophlebis*, *Scleropteris*, *Stachypteris*. Plusieurs espèces de cette catégorie: *Scleropteris Pomelii*, Sap., *Scleropteris dissecta*, Sap., *Scleropt. Zeilleri*, Sap., *Stachypteris litophylla*, Pom., et *minuta*, Sap. sont même du nombre de celles qui se montrent avec le plus de fréquence et de persistance sur les divers niveaux échelonnés à partir du corallien pour atteindre supérieurement au kimméridgien ou au portlandien. Il en est de même en ce qui touche les Conifères: les *Pachyphyllum*, *Brachyphyllum*, *Palæocyparis* et *Thuyites* sont bien les mêmes que ceux que l'on observe dans l'Europe centrale sur l'horizon néo-jurassique où du moins ils leur sont alliés de fort près.

Il faut pourtant le reconnaître, ces éléments d'affinité corallienne ou kimméridgienne ne sont pas les seuls à se montrer dans la flore néo-jurassique du Portugal. D'autres encore leur sont associés, et ces derniers marquent une liaison incontestable avec la flore wealdienne, telle que nous l'ont fait connaître les gisements de l'Allemagne du nord et ceux mêmes plus récents de la région des Carpathes. Les espèces auxquelles on est en droit d'attacher cette signification sont, parmi les

Fougères: le *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., bien reconnaissable, le *Pecopteris Browniana*, Dkr. Parmi les Conifères, le remarquable *Sphenopteridium Choffati*, Sap., devance et annonce le *Sphenolepidium Sternbergii*, Schk., si caractéristique dans la craie inférieure. Enfin, ajoutons-le, ces mêmes formes et plusieurs autres manifestent une liaison non moins curieuse avec la flore américaine du Potomac, dont la végétation néo-jurassique du Portugal partage les tendances, en opérant une transition des mieux prononcées d'une époque vers l'autre. Mais la flore de Virginie offre de plus le spectacle de véritables Dicotylées, associées à des types demeurés franchement jurassiques. Le passage entre les deux périodes se trouve accusé, sur le sol lusitanien, par des traits moins accentués et de moindres contrastes; mais aussi les lits à empreintes végétales des rives du Tage sont loin d'offrir la richesse, nous dirons même la profusion qui distingue ceux d'Amérique. Il est également vrai que, dans le Portugal, les explorations commencent à peine et que, d'un moment à l'autre, elles peuvent amener de précieuses découvertes, jetant un jour nouveau sur l'évolution à la faveur de laquelle le monde végétal acheva de se transformer.

DEUXIÈME PARTIE

PLANTES INFRACRÉTACIQUES

(Du valanginien à l'aptien)

Si la première partie de nos *Contributions*, consacrée à l'étude des plantes jurassiques, et plus particulièrement de celles de la période néo-jurassique, a apporté un large contingent de connaissances nouvelles sur la flore fossile du Portugal, les deuxième et troisième parties, visant les flores infra-crétaciques du même pays, à partir du niveau le plus inférieur pour s'élever graduellement à la hauteur de l'aptien, puis de l'albien et du cénomanien, ne seront pas moins fécondes en observations, ni moins riches en documents jusqu'à ce jour inédits. Nous ne saurions effectivement oublier que la période aux sein de laquelle nous pénétrons est justement celle qui correspond à la première apparition des Dicotylées, apparition ou, si l'on veut, introduction au sujet de laquelle nous ne possédons jusqu'ici que des notions vagues et tout à fait insuffisantes. La cause déterminante de cette évolution phytique nous échappe encore, et, placés entre le wealdien et l'urgonien, encore dépourvus de cette catégorie de plantes dans l'Allemagne du nord, comme dans les Carpathes, et le Cénomanien de Bohême où elles affluent, ayant déjà acquis la prédominance, nous sommes réduits à constater le changement accompli, sans être en mesure de l'analyser dans son origine ni de définir sa raison d'être.

Il n'en est pas tout à fait ainsi dans le Portugal, comme le fera voir notre troisième partie, ni surtout dans la Virginie.

La riche flore du Potomac, publiée par M. le professeur Fontaine au moment même où les plantes portugaises étaient l'objet de notre examen, montre en effet, sur le sol américain, une association singulièrement originale de formes jurassiques ou wealdiennes et de dicotylées primitives, dont les caractères et la physionomie ont par eux-mêmes quelque chose de très significatif. C'est justement par leur liaison avec ces premières Dicotylées du Potomac que celles de Cercal¹ et de Buarcos fixèrent notre attention, dans la troisième partie de nos *Contributions*, tout en manifestant à d'autres égards, des traits analogiques dont il sera juste de tenir compte avec les Dicotylées du cénomanien de Bohême.

¹ Les découvertes toutes récentes, opérées dans le gisement de Cercal et dont la portée est incontestable, puisqu'elles autorisent à reculer pour le moins jusque dans l'aptien, la présence des premières Dicotylées, ces découvertes seront relatées et analysées avec soin, en tête de la troisième partie de nos *Contributions*; nous y renvoyons le lecteur (note ajoutée au moment de l'impression).

Dans une direction inverse, les liens entre la végétation des couches les plus inférieures de la série infracrétacique et celle des étages jurassiques récents se révéleront à nous, dans la flore valanginienne de Torres-Vedras, avec trop d'évidence pour que nous n'admettions pas l'existence d'un passage insensible de l'époque antérieure vers celle qui lui succède, en même temps que les formes spéciales au wealdien se manifestent et tendent à se développer.

L'immense majorité des espèces décrites proviennent de Torres-Vedras, par conséquent d'un niveau très inférieur que nous assimilons, d'accord avec M. Choffat, au valanginien; mais la flore résultant de l'exploration des gisements qui dépendent de cette localité a été très heureusement complétée, au moment même où s'achevait notre travail, par la découverte d'autres plantes du même horizon, recueillies soit à Quinta da Fonte-Nova, soit à S. Sebastião, celles-ci plus nombreuses et comprenant surtout des Conifères: *Palaeocyparis*, *Thuyites*, *Frenelopsis*, dont justement les dépôts de Torres-Vedras se trouvaient presque entièrement dépourvus.

Un terme de plus dans le sens vertical et, avec Caixaria, nous nous trouvons placés sur l'horizon des *Couches d'Almargem*. Heer, dans ses *Contributions à la Flore foss. du Portugal*¹, avait consacré une partie de son travail à la description des plantes crétaciques, provenant des gisements de *Valle-de-Lobos* et d'*Almargem*, dont il reconnut aisément l'étroite affinité avec celles du wealdien de l'Allemagne du Nord, mais qui se rangent très naturellement sur un horizon plus élevé, à la hauteur de l'urgonien ou de l'aptien. En effet, si l'on laisse de côté l'Algue problématique: *Tænidium lusitanicum*, Hr., il est facile de constater que sur 23 espèces décrites, 6 sont rangées parmi les formes les plus caractéristiques de ce niveau: *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., *Pecopteris Dunkeri*, Schimp., *Mattonidium Gæpperti*, Schk., *Sphenolepidium Kurrianum*, Dkr. et *Sternbergianum*, Dkr. Ce sont, en grande partie au moins, ces mêmes espèces que nous retrouvons à Caixaria, associées à un *Frenelopsis* qui nous a paru nouveau et au *Brachyphyllum obesum* de Heer. On voit par là à quel point les horizons qui concordent au point de vue stratigraphique concordent au point de vue de la flore, et d'ailleurs loin de s'arrêter et disparaître, plusieurs de ces espèces, même parmi celles qui remontent jusqu'au jurassique récent, persistent jusque sur le niveau de Buarcos, associées aux premières Dicotylées, à la hauteur de l'albien et du cénomanien.

Telle est la marche que nous aurons à considérer, et en combinant les découvertes de Heer avec nos propres observations, surtout en multipliant les explorations, étage par étage, on arriverait, selon nous, à établir une série régulière et un enchaînement continu, marquant les changements et les progrès successifs de la végétation, sur le sol portugais, à travers l'espace vertical qui part du crétacique le plus inférieur, pour aller atteindre supérieurement l'horizon du cénomanien et même du turonien. Un résultat aussi nouveau et aussi intéressant, quand même il reposerait sur des données encore incomplètes ne saurait être indifférent à ceux qu'anime le véritable esprit de la science.

¹ Lisbonne, 1881.

I

NIVEAU PRÉSUMÉ DU VALANGINIEN

(Torres-Vedras)

L'introduction stratigraphique due à M. Choffat expose qu'à Torres-Vedras, situé à environ 40 kilomètres au N. N. O. de Lisbonne, il existe au dessus du ptérocérien des grès dont les plantes seules, en l'absence de fossiles marins déterminables, peuvent aider à fixer l'âge. Ces plantes proviennent de cinq gisements plus ou moins riches en empreintes végétales, qui sont, en suivant l'ordre dans lequel M. Choffat les passe en revue :

- 1.° Environs de la Forca (à 300 mètres environ à l'Est de ce point).
- 2.° Casal dos Amiaes (400 mètres au N. de la Forca, au kilomètre 63,700). Une seule empreinte végétale.
- 3.° Tranchée du Chemin de fer (au kilomètre 66).
- 4.° Casal da Gaga (au kilomètre 67,200).
- 5.° Quinta-do-Leirião (250 mètres au Sud de ce point).

Les deux derniers gisements sont plus riches que les premiers, et le dernier l'emporte encore sur l'autre, sinon par le nombre, du moins par l'état de conservation des brins de végétaux, déposés à la surface des plaques finement argileuses, par le courant, sans doute très faible, auquel leur transport doit être attribué.

Les plantes fossiles des divers gisements de Torres-Vedras forment un ensemble qui ne manque pas d'importance et dont la signification ne saurait être douteuse, en nous découvrant une flore de transition entre celle des derniers étages de la série jurassique, telle que Cabanas-de-Torres et Valle-do-Gato viennent de nous la montrer, et la flore infracrétacique proprement dite, qui précède immédiatement l'introduction des Dicotylées, et dont Valle-de-Lobos et Almargem, grâce à l'interprétation de Heer, ont fourni des exemples. Au total, la flore de Torres-Vedras manifeste, vis-à-vis du wealdien et de l'urgonien de l'Europe centrale, des affinités trop étroites pour ne pas être reportée sur un niveau peu distinct de celui de ces deux étages.

CRYPTOGAMES

ÉQUISÉTACÉES

1.—EQUISETUM BURCHARDTI, Dkr.

Pl. XV, fig. 7

E. caule tenui, multiarticulato, ramoso, distincte 8-10 striato; vaginis a latere visis 5-6 dentato-partitis; laciniis lineari-lanceolatis, acutis, persistentibus.

Equisetites Burchardti, Dkr., *Monogr.*, p. 2, tab. V, fig. 7.

Equisetum Burchardti, Schimp., *Traité*, I, p. 264, et III, p. 453.

» » Schenk, *Wealdenfl.*, p. 3, tab. I, fig. 1-5.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Dunker et Schenk, dans leurs Monographies respectives de la flore wealdienne ont figuré les tiges et les rhizomes, accompagnés de tubercules, de cette espèce comparée par le second de ces auteurs à l'*Equisetum ramosissimum*, L., des tropiques. Le petit fragment que nous figurons est trop conforme par tous ses caractères visibles aux échantillons typiques des sables de Hasting, pour que nous ayons la pensée de l'en séparer. Pourtant, les dents vaginales paraissent ici un peu plus étroitement lineaires et plus allongées que celles des exemplaires de l'Allemagne du nord; on en compte cinq sur la face conservée de la tige; leur nombre total a dû être de dix.

FOUGÈRES

SPHENOPTERIS, Brngt.

D'une façon générale, les *Sphenopteris* de Torres-Vedras se rapprochent de ceux dont nous avons constaté la présence sur le précédent niveau. Ce sont même, en partie au moins, des formes, soit absolument pareilles, soit à peine différenciées, comparées à leurs devancières, que nous aurons à signaler.

2.—SPHENOPTERIS CHOFFATIANA, Hr., var. infracretacica

Pl. XVII, fig. 11-13

Sph. fronde tripinnata, rachi primaria gracili; secundariis, ut videtur, alternis, patentim extensis; pinnulis superioribus supremisque oblongo-ovatis, sinuato-lobulatis confluentibusque; mediis normalibusque pinnæ cujuslibet basi obtusiore contractis subpetiolatisve, lobatis, lobulis utrinque rotundatim incisis, nervulis in lobulo quolibet e pinnularum medio ortis 3-5 simplicibus furcatisve, venulis plus minusve flabellatim ad lobuli marginem integerrimum decurrentibus.

Sphenopteris Choffatiana, Hr., *Fl. foss. Helv.*, p. 124, tab. LI, fig. 1.

» » *Sap.*, *Plantes jurass.*, IV, p. 344, pl. 277 à 280; 285, fig. 2, et 293, fig. 1-2 et 5.

Une exacte comparaison des deux échantillons figurés par nous et dont nous reproduisons plusieurs pinnules grossies (pl. XVII, fig. 11, 11^a, 11^b, et 11^{b'}, 12 et 12^a) avec le type de Heer récemment reproduit par nous ¹, d'après l'échantillon original provenant du séquanien de Châtelneuf (Jura), ne laisse apercevoir, entre eux, que des nuances différentielles trop faibles pour justifier une séparation. Le *Sphenopteris Choffatiana*, Hr., très répandu dans le corallien d'Auxey (Côte-d'Or), s'y trouve associé à une forme qui lui touche de fort près et que nous avons décrite sous le nom de *Sphenopteris rotundiloba* ², et dont la forme portugaise se rapproche sensiblement par le contour arrondi de ses lobes, et la terminaison supérieure des pinnules. Pourtant, l'aspect de l'ensemble est bien celui qui distingue le *Sphenopteris Choffatiana* et la seule divergence un peu notable tient à la consistance plus grêle de toutes les parties de la fronde, chez la plante de Torres-Vedras. Nous considérons celle-ci comme une descendance à peine modifiée de celle du Jura. Le *Sphenopteris proxima*, Sap., signalé précédemment par nous dans le ptérocérien de Valle-do-Gato et de Salgueiro nous a également paru allié de fort près à ce même type du *Sphenopteris Choffatiana*, dont l'extension dans le temps, comme à travers l'espace, a dû être considérable, à l'époque où nous sommes placés. Pourtant, le *Sphenopteris proxima*, Sap. s'écarte bien plus du type normal que celui que nous décrivons ici. Ce dernier ne nous semble représenter au plus qu'une simple variété ou race locale, vis-à-vis du *Sphenopteris Choffatiana* propre.

3.—SPHENOPTERIS DEBILIFORMIS

Pl. XVIII, fig. 15

Sph. fronde gracili, pinnatim partita; pinnis alterne appensis, breviter ambitu lanceolato-oblongis, in pinnulas basi inter se adque apicem versus segmentorum confluentes incisis; pinnulis obtusiori-oblongis, tum integriusculis, tum parce sinuato-lobulatis; venulis e nervo medio debili mox furcato ortis, simplicibus furcatisve, paucioribus, in sinus marginales pergentibus.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Nous observons une étroite analogie d'aspect et de découpe entre le fragment de Torres-Vedras, représenté sous deux grossissements par nos figures 15^a et 15^b, pl. XVIII, et le *Sphenopteris subcrenulata*, Sap. ³, du corallien d'Auxey. Cependant, l'échantillon portugais est plus grêle; il dénote une fronde plus délicate, aux pennes plus espacées et dont les pinnules présentent des sinuosi-

¹ *Plantes jurass.*, pl. 277, fig. 4 et 4^a.

² *Voy. Ibid.*, IV, p. 351, pl. 280, fig. 6.

³ *Ibid.*, IV, p. 339, pl. 282, fig. 3.

tés lobuleuses, moins prononcées et moins fréquentes. L'espèce est encore assimilable à l'*Hymenophyllites gracilis*, Sap., de Moita-dos-Ferreiros (ci-dessus, p. 38, pl. X, fig. 13), dont elle s'écarte peu, et que nous avons également rapproché du *Sphenopteris subcrenulata*.

4.—SPHENOPTERIS SUBTILINERVIS, Sap.¹

Pl. XV, fig. 22 et XVI, fig. 4

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Deux petits fragments de pennes, bien reconnaissables, et dont nos figures grossies 22^a, pl. XV et 4^a, pl. XVI, reproduisent fidèlement les détails caractéristiques, nous persuadent d'admettre la présence, à Torres-Vedras, de cette espèce déjà observée à Cabanas-de-Torres et à Granja.

5.—SPHENOPTERIS DISSECTIFORMIS

Pl. XV, fig. 18, et XVI fig. 22-23

Sph. segmentis palmato-partitis; laciniis ovatis, ovatoque obtusis, elongatis, plerumque cuneatis, integris, bifidisve, etiam lobulatis; venulis plurimis, furcato-divisis, in laciniam quamlibet decurrentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les débris épars réunis sous cette dénomination tiennent à la fois des *Sphenopteris dissectifolia* et *ovatiloba*, que nous avons rencontrés à Cabanas-de-Torres et à Moita-dos-Ferreiros, et du *Sphenopteris valdensis* de Heer, signalé par cet auteur à Almargem. Ces débris sont trop incomplets pour permettre d'asseoir un jugement définitif sur la signification à leur donner. Ils sont comparables au *Jeanpaulia Browniana*, Dkr., qui n'est sans doute lui-même qu'un *Sphenopteris*.

6.—SPHENOPTERIS GINKGOIDES

Pl. XV, fig. 13

Sph. pinnulis a fronde distractis, palmatim tripartitis, breviter pedicellatis; segmentis in lacinias obovato-cuneatas, apice rotundatim obtusatas truncatove emarginatas divisis; nervulis in lacinia qualibet plurimis, plerumque furcatis, leviter a basi ad summum divergentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Une seule pinnule détachée, munie d'un court pétiole et sans doute articulée avec le rachis de la fronde, nous fait connaître cette forme qui présenterait l'aspect d'un *Ginkgo*, si, au lieu de l'échancrure médiane caractéristique, on ne distinguait un segment un peu plus allongé que les latéraux et subdivisé en trois lobes égaux; les latéraux l'étant eux-mêmes, l'un en trois et l'autre, à gauche, en deux lobes seulement. Ces lobes ou segments de dernier ordre sont cunéiformes-oblongs, obtus ou même arrondis et tronqués au sommet, pressés les uns contre les autres, parfaitement entiers et occupés chacun par plusieurs nervules longitudinales, la plupart dichotomes, qui partant de la base divergent quelque peu en gagnant le sommet.

¹ Voir ci-dessus, p. 49, pl. III, fig. 32, et XIV, fig. 12 et 17.

Cette curieuse forme est comparable à notre *Sphenopteris ovatiloba*, de Moita-dos-Ferreiros (voir pl. X, fig. 10). Elle ressemble encore, en petit, au *Jeanpaulia Browniana*, Dkr., que nous avons déjà mentionné à propos du *Sphenopteris dissectiformis*.

7.—SPHENOPTERIS FLABELLISECTA

Pl. XV, fig. 14-15

Sph. pinnulis a fronde distractis breviter pedicellatis, palmatim bipartitis; segmentis in lacinias anguste cuneato-lineares, apice truncato plerumque bifidas emarginatasve repetito-divisis, laciniis ultimis patentim extensis; venulis, ut videtur, in lacinia qualibet plurimis, tenuissimis, ad marginem apicalem loborum, truncato-emarginatum, flabellatim decurrentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

On serait tenté, au premier abord, de reconnaître dans l'empreinte, d'après laquelle l'espèce est établie, une feuille de *Baiera*, de très petite taille; mais, la figure grossie 14^a montre plutôt une pinnule détachée, munie d'un court pétiole sans doute articulé sur le rachis de la fronde et divisée par dichotomie successive en segments étroitement cunéiformes sublinéaires, tronqués ou émarginés ou encore bifides à leur extrémité supérieure et étalés en éventail. Chacun de ces segments se trouve parcouru par un certain nombre de nervules fines, serrées et longitudinales, qui divergent quelque peu en s'irradiant pour atteindre l'extrémité tronquée des lacinies de dernier ordre. Cette forme curieuse indique un *Sphenopteris* de très petite taille.

8.—SPHENOPTERIS CUNEIFIDA

Pl. XVI, fig. 11

Sph. pinnulis a fronde distractis, parvulis, basi in cuneum tenuem angustatis, bipartitis; segmentis sursum in lacinias breviter lineares apice truncatas bifidasve iterum fissis; nervulis furcato-divisis, in lacinia qualibet 2-3, usque ad apicem decurrentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

La figure grossie 11^a, pl. XVI, fait voir que la pinnule détachée et sans doute articulée avec le rachis de l'ancienne fronde, d'après laquelle nous établissons l'espèce, rappelle par sa forme en coin et le mode de partition des segments les feuilles de certains *Baiera*, particulièrement celles du *Baiera longifolia*, Hr.⁴; mais les dimensions très faibles et la terminaison tronquée ou émarginée-bifide des lacinies dénote un *Sphenopteris* dont nous aurions sous les yeux qu'une pinnule isolée. C'est du moins l'opinion que nous avons adoptée après un examen attentif de l'empreinte originale.

⁴ Voy. Saporta, *Plantes jurass.*, III, pl. 159, fig. 1-2.

9.—SPHENOPTERIS FLABELLINERVIA

Pl. XV, fig. 20

Sph. pinnulis a fronde distractis, basi in cuneum angustatis, sursum latiusculis, margine lobulatis lobulis rotundatim incis, terminali obtusato; nervulis e medio mox attenuato antequam apicem ramoso obliquissime orientibus, dichotome repetito-divisis, plurimis in lobulo quolibet usque ad marginem integerrimum decurrentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Une seule pinnule ou foliole, sans doute articulée par la base, sessile, mais assez longuement cunéiforme, élargie dans le haut et obtusement terminée, représente cette espèce; elle montre le long des bords deux paires de lobes arrondis-obtus, assez profondément découpés. Les nervures obliquement dirigées et très obliquement émises, le long d'une médiane promptement ramifiée, donnent lieu à des veinules plusieurs fois subdivisées-dichotomes et ascendantes, qui s'étalent en divergeant pour s'engager dans les lobules. Cette forme n'est pas sans ressemblance avec notre *Sphenopteris trifida*, de Moita-dos-Ferreiros (voir pl. X, fig. 20), dont nous avons comparé la pinnule à celles de certains *Diksonia*. Celle que nous décrivons ici rappellerait quelque peu un *Microlepidia*, *M. cystopteroides*, Presl, de Guatemala, et d'assez loin quelques *Aneimia*.

10.—SPHENOPTERIS PSEUDOLEPIDA

Pl. XV, fig. 32

Sph. fronde multipartita, segmentis pinnulisve profunde laciniatis; laciniis lobatis basi inter se coalitis, erectis, lineari-lanceolatis, apice obtusis, summis confluentibus; venulis nervo medio segmentorum exorientibus, oblique emissis, alternis, simplicibus furcatisve, in lobos lobulosque quoslibet solitarie decurrentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le petit fragment, que notre figure 32^a, pl. XV, représente grossi, est tellement conforme, par tous les détails visibles de contour, de découpe et de nervation, aux parties correspondantes du *Sphenopteris lepida* de Heer, nommé d'abord par cet auteur *Jeanpaulia lepida* et provenant de la craie inférieure de Kome, au Groënland, que nous aurions proposé la réunion des deux espèces, si celle du Portugal n'était visiblement plus petite dans toutes ses proportions. On voit pourtant que ces formes ont dû se toucher de fort près et appartenir sans doute à un seul et même type. Notre *Sphenopteris pseudolepida* est encore voisin de l'*Hymenophyllites ambiguus*, Sap., de Moita-dos-Ferreiros, décrit ci-dessus (voir pl. XI, fig. 4), ainsi que du *Sphenopteris tricholoba* (pl. XIV, fig. 1-2), sans que l'on soit fondé à admettre une identification absolue de ces espèces en une seule.

11.—SPHENOPTERIS GOEPPERTI, Dkr.

Pl. XVIII, fig. 6

Sph. fronde minuta, fragili, saltem bipinnata; pinnulis basi cuneatis, plurisectis; laciniis angustis, tum simplicibus uninerviisque, tum apice bifidis partitisque; nervulis dichotome divisus in lobos lobulosque pergentibus.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

La fronde bipinnée et la petite dimension que notre figure 6^a représente grossie a dû être d'une consistance fragile et plus ou moins délicate. Les pinnules ou subdivisions de second ordre, que les figures 6^b et 6^c, pl. XVIII reproduisent plus fortement grossies, sont elles-mêmes partagées en lobes ou segments étroitement linéaires, légèrement cunéiformes et étalés, les uns simples et uninerviés, les autres imarginés-bifides ou bipartites à l'extrémité supérieure; et, dans ces cas, les nervures qui parcourent les lobes se subdivisent par dichotomie, de manière à desservir par une veinule chaque lobule terminal. Cette petite espèce se rapproche du *Sphenopteris valdensis*, Hr.¹, d'Almargem; elle lui est visiblement alliée, bien que nous n'ayons pas crû devoir l'identifier à celui-ci, dont les dimensions paraissent sensiblement plus fortes et les pinnules plus lancéolées. Mais son affinité avec le *Sphenopteris Goepperti*, Dkr., ainsi qu'avec le *Sph. Hartlebeni*, Dkr., considéré par Schenk comme une simple variété du premier², est tellement étroite qu'après bien des hésitations tenant à la nature fragmentaire de l'échantillon, nous nous sommes déterminé à les réunir.

12.—SPHENOPTERIS LOBULIFERA

Pl. XV, fig. 16

Sph. pinnulis in petiolulum angustatis, sursum trilobatis, lobis obovatis, basi in cuneum contractis, apice latiusculo plerumque obtuse emarginatis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Ce *Sphenopteris* est représenté par deux pinnules, dont l'une, atténuée en coin sur une base presque sessile, est latérale par rapport à l'autre, assez longuement et finement pédicellée, et qui semble marquer la terminaison supérieure d'un segment de fronde. Ces deux pinnules sont trilobées, à lobes plus ou moins obovés, rétrécis à la base et obtus au sommet, le médian plus développé que les collatéraux. Le sommet des lobes est tantôt entier, tantôt émarginé-bifide, à lobules arrondis et plus ou moins prononcé. Les nervures subdivisées par une double dichotomie pénètrent dans chaque lobe et prolongent leurs derniers ramules jusqu'à la marge supérieure des lobes ou lobules terminaux. Cette forme nous paraît distincte des précédentes; elle offre, par le mode de partition des lobes, une ressemblance assez frappante avec les pinnules stériles du *Davallia dumosa*, Sw., des Antilles.

¹ Heer, *Contrib.*, p. 14, pl. XV, fig. 9-14.

² Schenk, *Wealdenfl.*, p. 7-8, tab. IV, fig. 2-5.—Dunker, *Monogr.*, tab. IX, fig. 1-3 et 9.

13.—SPHENOPTERIS (DAVALLIA) MANTELLI, Brgnt.

Pl. XV, fig. 8-12, et XVIII, fig. 5

Sph. pinnulis anguste lineari-lanceolatis, margine utrinque dentato-lobulatis, dentibus oblique incis peracutis uninerviis; fertilium autem lobulis apice incrassato rotundatoque tumidis, basi plus minusve in pediculum contractis; nervulo lobuli cujuslibet unico, e costa media pinnularum ad apicem fructificatione induratum decurrente et hinc puncto receptaculifero desinente.

Localités.—Quinta-do-Leirião;—Tranchée du chemin de fer au kilom. 66.

Les fragments de pinnules que reproduisent nos figures 8 à 10, grossies en 8^a et 10^a, dénotent certainement le *Sphenopteris Mantelli*, Brgnt., dont nous avons déjà signalé le type sur l'horizon ptérocérien, à Cabanas-de-Torres, Valle-do-Gato, Moita-dos-Ferreiros, Salgueiro et Granja¹. C'est lui que Heer a rencontré à Valle-de-Lobos, et la flore albiennaise de Buarcos nous en offrira bientôt de remarquables échantillons. Le *Sphenopteris Mantelli* qui caractérise partout, dans l'Allemagne du nord, de même que dans le nord de la France (Beauvais), en Angleterre et jusqu'en Virginie², l'horizon de wealdien, remonte plus ou moins haut dans l'infracrétacique; il abonde aussi en Portugal dans les gisements du même âge; mais partout, jusqu'à présent, cette Fougère n'avait montré que des parties de fronde stériles; tandis que, parmi les fragments recueillis à Quinta-do-Leirião, il s'en trouve de visiblement fructifiés, que nous figurons à côté des pinnules ordinaires, comme représentant selon toute probabilité les organes reproducteurs de cette même espèce, bien qu'aucune connexion directe ne nous en ait donné la pleine certitude. Schenk³ et Schimper⁴ ont comparé le *Sphenopteris Mantelli* aux *Asplenium nodulosum*, Kaulf. et *Belangeri*, Kze; mais il suffit d'un coup d'œil pour s'assurer que le premier de ces rapprochements n'a rien de naturel, et que le second est uniquement basé sur la forme des pinnules, linéaires et uninerviées, mais n'ayant pas les incisures typiques de celles du *Sphenopteris* wealdien. Il aurait fallu, en vue d'un rapprochement fidèle, découvrir, parmi les formes vivantes, une Filicinée dont les frondes eussent des pinnules pourvues de lobes constamment uninerviés, ces lobes étant susceptibles de donner naissance à des lobules plus ou moins développés et profondément incisés, en opérant un passage vers un ordre supérieur de subdivision, propre aux régions inférieures de la fronde ou à la base de ses parties secondaires. Or, cette disposition nous l'avons justement observée dans une espèce fort rare, dont nous devons la connaissance à M. Franchet. C'est le *Davallia gibberosa*, Sw., de Taïti, dont nous reproduisons une pinnule stérile, grossie deux fois, fig. 22, pl. XVII. En substituant aux frondes de cette espèce les frondes plus étendues et plus largement développées du *Sphenopteris Mantelli*, dont la flore de Buarcos nous offrira des échantillons presque complets, on obtiendrait évidemment un mode de segmentation et une apparence des dernières pinnules de la fronde, à peu près semblables à ceux de l'espèce actuelle des Iles de la Société; mais cette affinité une fois admise, il se trouve qu'auprès des fragments épars de pinnules stériles, on rencontre encore des parties fructifiées, dont nous reproduisons deux exemples, et qui concordent entièrement avec les organes reproducteurs de ce même *Davallia gibberosa*, représentés par la figure 23, pl. XVII, sous un égal grossissement. Les fragments fossiles fructifiés, fig. 11 et 12 (gr. en 11^a et 11^b, 12^a et 12^b), pl. XV, montrent sur les côtés d'un rachis principal ailé et parcouru par une côte médiane peu épaisse, mais distincte, des lobules uninerviés, contractés inférieurement et terminés par un sommet arrondi, visiblement dilaté et épaissi, qui correspond sans doute à l'emplacement du

¹ Voir précédemment: p. 24, pl. III, fig. 25-31; VI, fig. 7-8; X, fig. 12; XIII, fig. 5-6, et XIV, fig. 19-20.

² *The Potomac*, pl. L, fig. 1-2.

³ *Wealdenfl.*, p. 7.

⁴ *Traité de Pal. vég.*, III, p. 469.

sore; ce dernier aurait été apical et protégé par un tégument, comme dans les *Davallia*. Les figures 12^a et 12^b représentent, sous un plus fort grossissement un second fragment conforme au précédent, mais dont les parties fructifiées affectent une terminaison arrondie, subdiscoïde, ayant pour support un pédicelle encore plus aminci que dans le premier cas. Dans le *Davallia gibberosa*, Sw., fig. 23, pl. XVII, les pédicelles sont plus grêles et le réceptacle apical relativement plus petit que dans l'appareil fossile. Mais, nous reproduisons, fig. 24, même planche, l'appareil fructifié et faiblement grossi d'une autre espèce vivante, le *Davallia concinna*, Schrad., d'Abyssinie, qui semble concorder d'une façon surprenante avec les restes fossiles, si l'on consent à donner à ceux-ci, par un grossissement suffisant, des dimensions équivalentes. C'est ce dont on peut juger en comparant les figures amplifiées 11^b et 12^b, pl. XV, avec la fig. 24, pl. XVII. L'analogie entre les appareils comparés paraît alors tellement étroite qu'elle autorise, selon nous, à considérer le *Sphenopteris Mantelli* comme ayant été congénère des *Davallia*, ou tout au moins d'un sous-genre dépendant de la tribu actuelle des Davalliées, pourvu cependant que les fragments fructifiés qui viennent d'être signalés aient réellement appartenu à l'espèce wealdienne, à laquelle nous croyons légitime de les rattacher.

Il nous reste à tenir compte de l'attribution générique toute récente, proposée par un auteur japonais, le docteur Yokoyama, dans son mémoire sur les plantes jurassiques de Kaga, Hida et Echizen¹, à propos d'un type néo-jurassique, allié de plus ou moins près à celui du *Sphenopteris Mantelli* et pour lequel le savant de Tokio établit le genre *Onychiopsis*, en nommant *Onychiopsis elongata* le *Thyrsopteris elongata*, Geyl.² La description des parties fructifiées, observées par M. Yokoyama et figurées par lui rappelle effectivement beaucoup ce qui existe chez les *Onychium*, et la ressemblance des frondes stériles, par leur mode de découpe, avec les parties correspondantes du *Sphenopteris Mantelli*, d'Europe, ne saurait être révoquée en doute. On voit pourtant qu'il ne s'agit pas réellement d'une identité spécifique. Les lobes du *Sphenopteris Mantelli* typique sont bien plus grêles, plus menus, plus aigus au sommet; leurs parties fructifiées présumées sont bien plus petites; enfin, les figures du mémoire japonais sont trop imparfaites pour qu'il soit possible de leur demander les éléments d'une solution absolument tranchée; et l'on comprend qu'il faudra encore du temps et bien des recherches, avant que les principaux types de Filicinées fossiles aient livré le secret du rang systématique qui leur appartient. M. d'Ettingshausen, et ce sera notre conclusion, ne s'est pas écarté de l'opinion que nous adoptons comme la plus sûre, lorsque dans son livre *Die Farnkr. d. Vorwelt* (p. 206), il a assimilé le *Sphenopteris Mantelli* au *Davallia (Microlepia) tenuifolia*, Sw., en lui imposant le nom de *Microlepia Mantelli*.

14.— SPHENOPTERIS PLURINERVIA, Hr.³

Pl. XVI, fig. 3 et 15

Sph. fronde bipinnata; pinnis linearibus, erectis; pinnulis alternis, integerrimis, apice breviter acutis; nervis secundariis 2-3 furcatim divisus, ascendentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les deux petits fragments de pennes que nous figurons, en les grossissant en 3^a, pl. XVI, et 15^a, même planche, et reproduisant en 15^b les détails de la nervation, concordent évidemment avec le *Sphenopteris plurinervia* de Heer, dont nous ne saurions les séparer. L'espèce du savant de Zurich provenait de Valle-de-Lobos et de Valle-de-Figueira. Elle aurait été mieux placée peut être parmi les *Scleropteris*.

¹ Journ. of the Coll. of Sc. Imp. University Japan, III; Jurass. Plants from Kaga, Hida and Echizen, p. 26-29, pl. II, fig. 1-3; III, fig. 6^d; XII, fig. 9-10.

² Ueb. foss. Fl. d. Juraform. Japans, p. 224, pl. XXX, fig. 5, et XXXVI, fig. 4-5.

³ Contrib., p. 13, pl. XI, fig. 6, et XV, fig. 8.

15.—SPHENOPTERIS CAPILLARIS,

Pl. XVII, fig. 19-21

Sph. fronde delicatula, gracillima, vage ramosa; segmentis anguste linearibus, elongato-flexuosis, repetito-dichotome partitis, ramusculis in lacinias capillares uninervias tandem desinentibus; pinnulis autem segmentisve, fructificatione conversis sterilibus hinc inde associatis et ab illis plane dissimilibus, sporothecium unilaterale tegumento marginibus revolutis, ut videtur, clausum, secus rachin brevi pedicello solitarie appensum exhibentibus.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Il n'existe, parmi les Filicinées vivantes, qu'un très petit nombre de types, ayant des frondes aussi débiles que celles de notre *Sphenopteris capillaris* et offrant leur mode de partition en segments flexueux étroitement filiformes, subdivisés par dichotomie répétée. Dans les Acrostichées, les *Acrostichum peltatum*, Sw. et *bifurcatum*, Sw.; dans les *Gymnogramme*, les *Gymnogramme flexuosa*, Dew. et *retrofracta*, Kze., quelques rares *Davallia*, *D. (Microlepia) Schlechtendali*, Mett., ou *Trichomanes*, *T. trichodeum*, Sw., présentent à peu près le même aspect; mais nos échantillons, dont la délicatesse même oppose un obstacle à l'observation précise des caractères, paraissent accompagnés d'organes ou parties fructifiées, que la figure 20^a, pl. XVII, reproduit assez fortement grossis. On distingue une sorte de sporothèque ovale, pédicellé, provenant d'un segment modifié, auquel un repli du limbe servirait de tégument. Ce sporothèque comprimé, aminci vers l'un des bords, accompagné le long de la marge opposée par une bordure nerviforme, contre laquelle s'appuie une zone plus épaisse, graduellement atténuée et finalement d'apparence scarieuse, ne serait pas sans analogie, au moins indirecte, avec l'appareil reproducteur des Rhizocarpées, bien que l'esprit se reporte également du côté des *Davallia* et *Onychium*. Mais en réalité il semble impossible de s'arrêter, avec quelque vraisemblance, à la pensée d'un rapprochement du type fossile que nous venons de signaler avec aucun de ceux de l'ordre actuel, dont nous avons connaissance.

CLADOPHLEBIS, Brngt.

16.—CLADOPHLEBIS ARGUTIDENS

Pl. XVIII, fig. 10-12

C. fronde saltem bipinnata, segmentis pinnatisectis; pinnulis patentim subfalcato-incurvis, fere contiguis, basi tota adnatis et inter se vix extrema basi coalitis, lanceolatis, apice obtusiusculis, margine præsertim supero argute denticulatis; nervis pinnularum primariis escurrentibus; secundariis sub angulo aperto egredientibus, simpliciter plerumque furcatis, summis autem simplicibus.

Localité.—Tranchée du chemin de fer au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

L'espèce se rattache évidemment au groupe dont le *Cladophlebis Whitbiensis*, Brngt. (*Asplenium Whitbiense*, Hr.) est le type, et nous aurions été disposé à l'identifier soit avec le *Cladophlebis ligata*, Phill. (*C. denticulata*, Brngt.) dont elle a les dentelures, soit encore mieux avec le *Cladophlebis Albertsii*, Brngt. (*Alethopteris Albertsii*, Schimp.¹, *Neuropteris Albertsii*, Dunk.²), dont elle affecte

¹ Schenk, *Wealdenfl.*, p. 46, tab. VI, fig. 4.

² Dunker, *Monogr.*, p. 8, tab. VII, fig. 6.

les caractères essentiels, mais dont elle se sépare par les dentelures marginales de ses lobes, tandis que ceux du *Cladophlebis Albertsii*, sont parfaitement entiers¹. Il est vrai qu'à côté de ce dernier *Cladophlebis*, dont il fait un *Pteris* douteux, Heer signale, dans la flore crétacée polaire des couches d'Atane, un *Pteris? frigida*, à pinnules denticulées le long des bords, en le considérant comme à peine distinct du *Cladophlebis ligata*, Phill. (*Cladophlebis denticulata*, Brngt.), qui selon lui doit prendre le nom de *Pteris ligata*. Pourtant, la dimension plus grande et la terminaison supérieure plus acuminée des pinnules nous engagent à ne pas confondre notre espèce avec le *Cladophlebis ligata* ni avec son proche allié le *Pteris frigida* de Heer, et nous préférons la considérer comme strictement intermédiaire entre ces deux formes de *Cladophlebis* et le *Cladophlebis Albertsii*, dont la présence seule des denticules marginales la sépare en réalité.

Il est évident pour nous que toutes ces formes relèvent d'un seul et même groupe, dont la diffusion était très grande vers la fin du jurassique, ainsi que lors de l'infracrétacique, puis qu'il s'étendait à la fois dans toute l'Europe et en Asie, aux alentours du pôle et dans l'Amérique encore, où les *Cladophlebis denticulata*, Font., *falcata*, Font., *acuta*, Font., *oblongifolia*, Font., de la flore du Potomac², reproduisent ce même type avec quelques variations secondaires. Effectivement, l'analogie de contour, de nervation et de dentelure est tellement étroite entre le *Cladophlebis denticulata*, Font. et notre *Clad. argutidens*, que nous serions disposé à les confondre, si une faible nuance dans le mode de terminaison, moins acuminé, des pinnules de celui-ci ne nous engageait à lui appliquer une dénomination particulière. Quel était ce type? Nous sommes porté, à l'exemple de M. Zeiller à reconnaître en lui le type d'une Osmondée, plus spécialement celui d'un *Todea*, sous une forme très peu éloignée de celle que représente le *Todea australis* de M. B. Renault, dont ce savant a pu observer les sporanges caractéristiques³, et qui provient des couches oolitiques de New-South-Wales (Australie).

17. — CLADOPHLEBIS SUBCYCADINA

Pl. XVII, fig. 18

C. pinnis pinnatisectis; laciniis pinnarum basi tota adnatis, oblongis, subfalcatis, apice obtusiusculis, integris; nervis primariis vix ante apicem solutis; secundariis oblique egredientibus, plerumque dichotome furcatis.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Voici un fragment douteux qui semble toucher au *Cladophlebis cycadina*, Schenk⁴; mais les pinnules de notre échantillon sont un peu moins obtuses au sommet et un peu plus oblongues. Il se rapproche encore très sensiblement de l'*Asplenium argutulum*, Hr.⁵; mais il est surtout tellement pareil à l'échantillon de cette même espèce, figuré par Schmalhausén⁶, à ceux aussi de la flore japonaise de Kaga, décrits par Yokoyama⁷, que nous serions tentés de le réunir à cette espèce, si nous ne rencontrions une forme presque similaire dans le *Cladophlebis distans*, Font., de la flore du Pot-

¹ La diagnose de Schenk dit en parlant des pinnules: *ganzrandig*, et Heer (*Fl. foss. arct.*, VI, *Fl. d. Ataneschichten*, p. 29), en décrivant son *Pteris? Albertsii*, Dkr., s'exprime ainsi: ... *pinnulis patentibus ... integerrimis* ... Il ne saurait exister de doute au sujet de l'absence de denticules marginales dans cette espèce, si voisine pourtant, à tous égards, de celle que nous signalons ici.

² Fontaine, *The Potomac*, p. 71-74, pl. IV, fig. 2 et 8; V, fig. 1-6; VI, fig. 1-3 et 7; VII, fig. 1-7; X, fig. 6-7 et XI, fig. 7-8.

³ Voy. B. Renault, *Cours de Bot. foss.*, p. 81, pl. II.

⁴ Schenk, *Wealdenfl.*, p. 16, pl. X, fig. 2.

⁵ Heer, *Beitr. z. Jurass. Ostsiber. u. d. Amurl.*, p. 44 et 96; pl. III, fig. 7, et XIX, fig. 1-4.

⁶ *Beitr. z. Jurass. Russ.*, p. 23, tab. II, fig. 11.

⁷ *Jurass. Plants*, p. 32, pl. III, fig. 1; XII, fig. 8, et XIII, fig. 9.

mac (*The Potomac*, p. 77, pl. XIII, fig. 4-5), qui s'écarte cependant un peu de la nôtre par des pinnules légèrement plus courtes et des rachis sensiblement plus épais. Toutes ces nuances différentielles, si faiblement prononcées, semblent annoncer l'existence d'une espèce unique, variable dans de certaines limites et rentrant dans le type du *Cladophlebis Whitbiensis*, par conséquent dans le type d'une Osmondacée.

18.—CLADOPHLEBIS SINUATILOBULA

Pl. XVI, fig. 1-2

C. fronde delicatula, pinnatim partita; pinnis linearibus, a basi ad summum tenuiter in apiculum desinente sensim imminutis; pinnulis oblongis ad basem constrictis, leviter sinuatis integriusculisve; venulis e nervo medio pinnularum flexuoso, oblique egredientibus, quandoque furcatis, plerisque simplicibus, in lobulos sinusque marginales pergentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le fragment de penne, d'après lequel nous établissons cette jolie espèce (fig. 1, pl. XVI) est remarquablement conservé; nous le reproduisons fidèlement, en le grossissant deux fois, fig. 1^a et 1^b; il indique l'existence d'une forme alliée de près à celle de Cabanas-de-Torres, que nous avons décrite sous le nom de *Cladophlebis sinuatiloba*¹ et qui, elle-même, nous a paru se rattacher au *Cladophlebis adjuncta*, Sap., du corallien d'Auxey. Cependant, par ses pinnules plus grêles et plus courtes, par ses lobules moins prononcés et surtout par ses veinules généralement simples, plus rarement dichotomes, mais à ramules non subdivisés, l'espèce de Torres-Vedras ne saurait être confondue avec celle de l'étagé antérieur. Nous réunissons au fragment principal, fig. 1, un faible débris se rapportant à l'extrémité supérieure d'un segment de fronde, qui nous semble, non sans quelque doute, avoir appartenu à la même espèce.

19.—CLADOPHLEBIS DERELICTA

Pl. XV, fig. 2, et XVI, fig. 9

C. fronde tenui, pinnatim partita; pinnis in apicem breviter attenuatum desinentibus, pinnatisectis; pinnulis ovato-oblongis, basi adnatis et inter se coalitis, apice obtusatis, margine leviter sinuatis; nervo pinnularum medio ante apicem soluto, debili; secundariis obliquis, simplicibus furcatisve.

Localités.—Quinta-do-Leirião;—Forca.

Nous signalons ici deux petits fragments de penne, qui semblent différer quelque peu de ceux d'après lesquels se trouve établie l'espèce précédente.

¹ Voir précédemment, pl. II, fig. 3-4.—Voir aussi : Saporta, *Plantes jurass.*, IV, pl. 281, fig. 4.

20.—CLADOPHLEBIS FISSIPENNIS

Pl. XVI, fig. 5

C. fronde pinnatim partita; pinnis linearibus, elongatis, pinnatilobatis; lobis profunde incisis, inter se basi coalitis, fere contiguïs, breviter oblongis, integerrimis, apice obtusatis, sursum confluentibus in appendicem linearem marginibus integrum desinentibus; nervulis secus pinnæ costulam mediam sub angulo apertiore emissis, furcato-dichotomis, ramulis superiorum simplicibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le fragment de penne, décrit sous cette dénomination, et dont les figures 5^a et 5^b, pl. XVI, reproduisent les détails grossis, présente des caractères bien tranchés. Les lobes ou segments de dernier ordre, assez profondément incisés, soudés entre eux et avec le rachis par la base, ovoïdes-obtus, arrondis ou presque tronqués au sommet, deviennent confluent, bien avant la terminaison de la penne, parfaitement entière et allongée, mais dont l'extrémité supérieure fait défaut. Les nervures qui s'engagent dans chaque lobe sont une ou deux fois bifurquées-dichotomes; celles de la sommité indivise sont simplement bifurquées. Cette forme curieuse, dont il est difficile de déterminer les affinités, à l'aide d'un échantillon aussi incomplet, rappelle le *Cyathea Tchihatchewi* de Schmalhausen¹, dont les sinuosités marginales sont loin cependant d'être aussi profondément découpées; mais notre débris nous semble surtout comparable à l'*Aspleniopteris pinnatifida*, Font., de la flore du Potomac². Parmi les Fougères vivantes, une des moins éloignées serait l'*Asplenium Klotzschii*, Med., de Colombie, ou encore l'*Alsophila crenata*, Pohl.; mais nous n'osons pas insister sur d'aussi vagues rapprochements.

21.—CLADOPHLEBIS MINUTISSIMA

Pl. XV, fig. 26 et XVI, fig. 19 en c

C. fronde pinnatipartita; pinnis minute linearibus, pinnatilobis, apice obtusatis; lobis obtuse acutis; venulis e nervo medio pinnularum oblique egressis, plerumque simplicibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Très petits fragments se rapportant à des sommités de segments étroitement linéaires, à terminaison obtuse, lobulés à lobes courts, pointus et dirigés en avant. Ils constituent une espèce certainement distincte de la précédente.

¹ *Jurafl. Russl.*, tab. III, fig. 4-6.

² *The Potomac*, p. 118, pl. XXII, fig. 1-3.

PECOPTERIS, Brngt.

22.—PECOPTERIS BROWNIANA, Dkr.

Pl. XV, fig. 19 et 29, et XVI, fig. 12, 16-17 et 19, en a

(Voir ci-dessus, Première Partie, la description de l'espèce)

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les fragments que nous attribuons à cette espèce, caractéristiques du wealdien ne diffèrent pas ou diffèrent peu de ceux de Cabanas-de-Torres et de Moita-dos-Ferreiros, précédemment signalés. Ils concordent également avec les échantillons de l'Allemagne du nord, publiés par Schenk, et ceux de la flore du Potomac, figurés par le professeur Fontaine.

23.—PECOPTERIS DILACERATA

Pl. XVIII, fig. 13

P. fronde pinnatim partita; segmentis profunde pinnatifidis; lobis linearibus, basi coalitis, apice obtusatis, integerrimis, patentim divaricatis; lobo terminali latiore, breviter rotundatim obtuso sinuatoque; nervulis e medio pinnulae cujuslibet oblique emissis, paucioribus simplicibusque.

Localité.—Tranchée de chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Le petit fragment figuré se rapporte à la sommité d'un segment secondaire subdivisé en lobes étalés, subdivariqués, linéaires et obtus à l'extrémité supérieure. Le lobe terminal est court, largement arrondi et sinueux sur l'un des côtés. Les veinules issues de la médiane de chaque pinnule sont obliques et paraissent avoir été simples. Le débris est trop faible pour donner lieu à un rapprochement sérieux. Pourtant, il ressemble au *Pecopteris Dunkeri*, Schimp., tel que Heer l'a figuré dans ses *Contributions*¹; mais celui-ci affecte des proportions beaucoup plus faibles que celles de l'échantillon que nous venons de signaler.

NEUROPTERIDIUM, Schimp.²

Cette dénomination s'applique à des Filicinées secondaires, qui rentrent plus ou moins dans le type des *Neuropteris*, et dont les pinnules ou folioles, contractées à la base à leur point d'attache, et distinctes l'une de l'autre, présentent des nervures secondaires nombreuses et toujours subdivisées par dichotomie, le long d'une médiane plus ou moins distincte, affaiblie et ramifiée avant le sommet.

¹ *Contrib. à la Fl. foss. du Portugal*, pl. XVIII, fig. 5^b et 5^c.

² Schimper, *Traité de Pal. vég.*, p. 447.

24.—NEUROPTERIDIUM TORRESIANUM

Pl. XVIII, fig. 14

N. fronde pinnatim composita; pinnulis patentim sessiliterque secus rachin gracilem appensis, basi contracta rotundatis, breviter ovato-lanceolatis, apice obtuso leniter subfalcato-incurvis, integerrimis; nervo primario pinnularum distincto, sensima basi ad summum imminuto; secundariis sub angulo aperto emissis, plerisque simpliciter furcatis.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

On distingue plusieurs pinnules sessiles, mais libres de toute adhérence mutuelle et attachées au rachis par un point médian de leur base contractée et arrondie. Ces pinnules, ovales, lancéolées-obtuses, entières sur les bords, légèrement falciformes et quelque peu sinueuses, présentent une nervation très nettement caractérisée, que notre figure grossie, 14^a, reproduit très faiblement. Les nervures secondaires, nombreuses, sortent, sous un angle très ouvert, d'une médiane distincte, mais graduellement affaiblie; elles sont tantôt simples, tantôt subdivisées-dichotomes, à ramules toujours simples. On serait tenté de reconnaître un *Osmunda* dans cette espèce, dont il est regrettable de n'avoir sous les yeux qu'un aussi faible débris.

25.—NEUROPTERIDIUM SPINULOSUM

Pl. XVI, fig. 7 en b

N. fronde pinnatim composita; pinnis gracilibus, basi contracta leviterque cordato-emarginata sessilibus, lanceolatis, sursum apiculatis, margine tenuiter spinuloso-denticulatis; nervo primario distincto; secundariis plurimis, arcuatim incurvatis, iterum dichotome divisis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Un seule foliole détachée, sessile, arrondie inférieurement, lancéolée-aiguë supérieurement, finement denticulée le long des bords, et de très petite dimension. Les nervules secondaires, très nombreuses, émises sous un angle aigu le long de la médiane, se replient en arc pour rejoindre les dentelures de la marge; elles sont pour la plupart subdivisées-dichotomes et leur finesse est extrême. Notre figure grossie, 7^b, pl. XVI, reproduit tous les détails de la nervation et de la dentelure de cette forme, qui ressemble surtout à certains *Pteris*.

MATTONIDIUM, Schenk, Wealdenfl., p. 18

26.—MATTONIDIUM GÖPPERTI, Schenk¹Pl. XVI, fig. 6 et 19^b

M. fronde flabellatim partita; segmentis ambitu linearibus, elongatis, pinnatis; pinnulis basi secus rachin adnatis, subfalcatis, integerrimis, lineari-lanceolatis, nervo valido percursis; secundariis sub angulo aperto egredientibus, plerumque furcatis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les deux petits fragments que nous figurons, en reproduisant les détails de leur nervation grossis (fig. 6^a et 19^b, pl. XVI) concordent certainement avec les échantillons de cette espèce, caractéristique du wealdien, recueillis à Almargem, les uns stériles, les autres fructifiés, signalés par Heer dans ses *Contributions*². Il ne saurait y avoir de doute au sujet de cette identification, tellement les moindres débris de ce type curieux, certainement allié de fort près à l'unique *Mattonia* vivant, sont aisément reconnaissables.

LONCHOPTERIS, Brngt.

Le genre si rare et si caractéristique des *Lonchopteris* était certainement représenté par l'espèce suivante, dans l'infracrétacique du Portugal.

27.—LONCHOPTERIS LUSITANICA

Pl. XVI, fig. 13, en b

L. fronde parvula, bipinnata; segmentis secus rachin primariam alterne appensis, anguste linearibus, breviter obtuse sensim attenuatis, pinnatifidis partisque; pinnulis segmentorum inferis ovato-rotundatis, ad basin contractis; mediis superioribusque plus minusve inter se coalitis, tandem confluentibus, in lobum apicalem obtuse attenuatum abeuntibus; omnibus integerrimis; nervulis lateralibus, e medio pinnularum patentim egredientibus, mox in reticulum solutis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le petit fragment de fronde que la figure 13^b reproduit grossi et dont la figure 13^b représente plusieurs pinnules fortement amplifiées, avec les détails du réseau veineux, a fait sûrement partie des *Lonchopteris*, type des plus curieux dont il n'avait été encore signalé que deux espèces: le *Lonchopteris Mantelli*, Brngt., des sables de Hasting, dans le Northamptonshire³, retrouvé par Brongniart auprès de Beauvais, et le *Lonchopteris recentior*, Schk., observé par Schenk et Ettingshausen dans l'urgonien de Wernsdorf. Nous avons depuis, et tout récemment, signalé une autre forme de

¹ Wealdenfl., p. 18, tab. VI, fig. 5, et VII, fig. 1.

² Contrib. à la Fl. foss. du Portugal, p. 16, pl. XV, fig. 1-6.

³ Lindl. et Hutt., Foss. Fl., III, CLXXI.

Lonchopteris, *L. rugosula*, Sap.¹, d'après un très petit fragment recueilli dans le corallien d'Auxey. L'échantillon que nous décrivons ici dénote une espèce distincte des précédentes, bien que par la forme de ses pinnules, leur direction et la nature du réseau veineux qui les recouvre, elle se rattache de plus ou moins près au *Lonchopteris Mantelli*. Mais la faible dimension des parties de la fronde et le contour arrondi des pinnules, enfin la disposition bipinnée constituent des traits spéciaux sur lesquels il n'est pas nécessaire d'insister.

DICTYOPTERIS, Gutb.

Bien que les *Dictyopteris* aient paru jusqu'ici confinés dans le carbonifère, les deux espèces qui suivent se rangent sans anomalie, au moins en apparence, dans ce même genre.

28.—DICTYOPTERIS INFRACRETACICA

Pl. XVI, fig. 20

D. fronde pinnatim divisa; pinnis parvulis, late ovato-oblongis, integerrimis, basi cordata secus rachin sessiliter affixis, fere contiguïs, apice rotundatis; nervulis e medio pinnarum, a basi ad apicem sensim imminuto, sub angulo recto emissis, ramoso-anastomosatis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Il s'agit ici d'un très petit fragment de rachis, le long duquel, sur un des côtés seulement, adhèrent encore six pinnules, trois en haut et trois en bas, séparées par un espace vide, correspondant sans doute à l'insertion d'une septième. Ces pinnules largement ovales-obtuses ou même arrondies au sommet, parfaitement entières et cordiformes inférieurement, sont attachées et étaient sans doute articulées sur le rachis par une base sessile. La nervure médiane de chaque pinnule, insensiblement atténuée vers le haut, donne naissance, sous un angle très ouvert, à des veinules promptement repliées et anastomosées en un réseau à mailles flexueuses, dont notre figure grossie, 20^a, reproduit fidèlement les détails. Un mince ourlet marginal semble cerner le bord des pinnules. Nous ne connaissons aucune forme vivante de Filicinées, qui soit comparable à celle que nous venons de décrire.

29.—DICTYOPTERIS ANOMALA

Pl. XV, fig. 28

D. fronde pinnatim divisa; pinnis suboppositis, ovato-lanceolatis, subfalcatis, integerrimis, basi cordata secus rachin sessiliter affixis, fere contiguïs; nervo pinnarum medio, a basi ad summum imminuto; secundariis sub angulo aperto emissis, mox furcato-anastomosantibus.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 67 (Torres-Vedras).

Petit fragment de penne garni de plusieurs pinnules opposées ou subopposées, fixées au rachis commun par une base sessile cordiforme. Le contour est ovale-oblong, atténué en pointe obtuse

¹ Saporta, *Plantes jurass.*, *Suppl. final*, p. 509, pl. 300, fig. 2.

vers le sommet, un peu recourbé en faux. Les veines secondaires de chaque pinnule, sorties de la médiane sous un angle très ouvert et promptement bifurquées, semblent contracter entre elles des anastomoses et former un réseau analogue à celui que l'on observe chez plusieurs *Pteris*.

30.—DICTYOPTERIS TENELLA

Pl. XV, fig. 25

D. foliolis tenellis, in cuneum basi obtusa sessilique breviter attenuatis, sursum truncatulis; venulis e medio debili, mox evanido, oblique prodeuntibus, flexuoso-ramosis; ramusculis conjuncto-anastomosatis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Une seule foliole, très petite, atténuée en coin obtus et sessile, inférieurement, tronquée-sinueuse au sommet, entière sur les bords représente cette espèce. Les veines, obliquement émises le long d'une médiane promptement ramifiée, sont réunies entre elles par des anastomoses variées. Le mode de réticulation des veinules subdivisées, dont la figure 25^a reproduit les détails grossis, rappellerait à l'esprit ce qui existe chez les Dicotylées, plutôt que le réseau veineux des Fougères.

ADIANTUM, L.

31.—ADIANTUM SUBTILINERVIVM

Pl. XVIII, fig. 9

A. fronde pinnatim decomposita; pinnulis seu foliolis a rachi distractis, subsessilibus, latiuscule obcordato-ovatis; nervulis gracillimis e medio mox evanido repetito-dichotome ramosis, flabellatim decurrentibus.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

L'espèce est établie d'après une seule foliole subsessile, détachée, ovoïde-obcordée, d'une dimension très faible et d'une consistance sans doute très délicate. Les veinules sorties d'une médiane promptement ramifiée s'étalent en se subdivisant par dichotomie successive jusqu'à la marge, qui paraît entière. Cette foliole ressemble à celles de plusieurs *Adiantum*, spécialement des *Adiantum assimile*, R. Br., *aethiopicum*, L., *trigonum*, Lab.

32.—ADIANTUM ANEIMIZEFOLIUM

Pl. XV, fig. 21

A. foliolis pinnulisve a fronde distractis, basi sessili in cuneum attenuatis, sursum dilatatis obtusatisque margine sinuatis incisoque lobulatis; nervulis multiplicibus, e basi flabellatim repetito-dichotome ramosis divergentibusque.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

On observe des folioles semblables à celles que la figure 21^a représente grossie, chez les *Adiantum* (*A. chilense*, Kaulf., *A. pensile*, Kze) et chez les *Aneimia* (*A. oblongifolia*, Sw., *A. Dregeana*, Kze). Il s'agit donc d'une attribution douteuse; pourtant l'incisure marginale du sommet rappelle davantage ce qui existe dans les *Adiantum*.

MICROLEPIA, Presl.

33.—MICROLEPIA PLURIPARTITA

Pl. XV, fig. 17, et XVI, fig. 24

M. fronde in lacinias multipartitas undique dissecta; segmentis ultimis breviter pedicellatis sessilibusve in cuneum attenuatis, plerumque sursum emarginatis bilobatisque, lobis tenuiter crenulatis; nervulis e basi segmentorum dichotome furcatis, flabellatim patentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les deux petits fragments que nous figurons sous ce nom en pensant reconnaître en eux un *Microlepia* semblent effectivement détachés des frondes de certaines espèces de ce genre, particulièrement du *Microlepia aculeata*, Mett., tellement ils en reproduisent fidèlement tous les caractères extérieurs. C'est ce qui nous a porté à proposer leur attribution à un type, dont la présence sur l'horizon où nous sommes placés, n'a rien d'ailleurs que de vraisemblable. Il existe pourtant des formes analogues parmi les *Lindsæa*.

MARATTIA, Sw.

34.—MARATTIA MINOR

Pl. XVI, fig. 14

M. fronde pinnatim partita; pinnis alternis subalternisque, lineari-lanceolatis, basi breviter cuneata sessilibus, apice obtuse acutis, margine dentatis; nervo primario distincto; secundariis simplicibus furcatisve, in dentes pergentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le fragment de fronde reproduit par notre figure 14, pl. XVI, et grossi en 14^a, présente des caractères fort nets. Les segments secondaires ou folioles, qui garnissent les deux côtés du rachis, sont contractés sur une base sessile, mais non décurrente et sans doute articulée. Leur forme lancéolée-oblongue, leurs dents marginales, les nervures secondaires, relativement distantes, simples ou bifurquées, qui se rendent à la marge, forment un ensemble de détails qui reportent l'esprit vers certains *Marattia*, tels que le *Marattia sambucina*, Bl., dont notre espèce se rapproche beaucoup, pour peu que l'on ne s'arrête pas à sa petite taille.

PHLEBOMERIS, Sap.

Nous définirons ce genre nouveau et curieux, en abordant l'étude de la flore du niveau de Buarcos, qui en offre de nombreux exemples, très nettement caractérisés. Nous tenons à constater seulement ici la présence d'une forme alliée visiblement de très près à l'un de ces *Phlebomeris*.

35.—PHLEBOMERIS? FALCIFORMIS

Pl. XVIII, fig. 8

Ph. fronde pinnatim partita; segmentis secundariis ambitu linearibus, pinnatisectis; pinnulis sessilibus, tum basi solum adnatis, tum cum rachi et inter se coalitis, falcato-incurvis, nervo medio donatis; venulis lateralibus, ut videtur, secus marginem anastomosatis.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Le fragment de penne, que nous figurons sous ce nom, ne diffère de ceux de Buarcos, dont il présente le faciès, que par des dimensions plus petites, de telle sorte que la figure grossie, 8^a, pl. XVIII, concorde absolument avec les échantillons de Buarcos. Ces derniers laissent voir les détails du réseau veineux, qui sont ici indistincts. L'affinité d'aspect, si intime de part et d'autre, nous engage à ne pas proposer une séparation spécifique, qui ne s'appuyerait sur aucun motif.

CTENOPTERIS, Brngt.

36.—CTENOPTERIS ULTIMA

Pl. XV, fig. 27

Ct. fronde pinnatim divisa; segmentis oblique incis; pinnulis basi tota et inter se coalitis obtuse oblongis; nervulis pinnularum obliquissime furcato-dichotomis, e nervo primario mox ramuloso etiamque e rachi directe ortis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le petit fragment de penne, accompagné de plusieurs pinnules oblongues, entières, un peu obliques et soudées entre elles par la base, reproduit par notre figure 27, pl. XV, et grossie en 27^a, offre assez bien les caractères distinctifs des *Ctenopteris* et, en particulier, d'une forme du corallien d'Auxey, le *Ct. Changarnieri*, Sap. ¹, dont les dimensions paraissent cependant plus fortes et les pinnules plus étalées et moins oblongues que celles dont nous signalons ici les vestiges.

¹ *Plantes jurass.*, IV, p. 408, pl. 280, fig. 8-14.

OLEANDRIDIDIUM, Schimp.

37.—OLEANDRIDIDIUM TENERUM

Pl. XV, fig. 3, et XVI, fig. 18

O. foliis simplicibus? parvulis, taeniato-linearibus, apice obtusatis, integerrimis; costa primaria valida; nervis secundariis sub angulo fere recto emissis, multiplicibus, simplicibus furcatisve.

Localités.—Forca (fig. 3, pl. XV);—Quinta-do-Leirião (fig. 18, pl. XVI).

Les deux fragments que nous figurons en les grossissant en 3^a, pl. XV, et 18^a, pl. XVI, se rapportent l'un et l'autre à la terminaison supérieure d'une feuille, absolument pareille par la forme du contour et la disposition des nervures, à celle que Schenk a décrite, dans sa Flore wealdienne ¹, sous le nom d'*Oleandridium Beyrichii*, Schk., sauf la dimension, beaucoup moindre, de nos échantillons. Ceux-ci, malgré cette différence, ont certainement appartenu au même type que l'espèce wealdienne des environs de Minden (Westphalie). La récurrence de ce type sur l'horizon infracrétacique est une preuve de plus de la longue persistance de certains genres qui, après avoir débuté dans l'infralias et avoir reparu lors de la grande oolithe se montrent une dernière fois à la hauteur du wealdien.

PTERIDOLEIMA, Deb.

38.—PTERIDOLEIMA SPOLIATUM

Pl. XVI, fig. 25, et XVIII, fig. 7

Pt. rachi frondium gracili, hinc inde ramosa; ramulis divaricatis furcato-ramulosis, plane denudatis.

Localités.—Quinta-do-Leirião;—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66.

Nous figurons sous ce nom des rachis de fronde de Filicinées, grêles et pourvus latéralement de ramifications plusieurs fois subdivisées en ramules dépouillées de leurs folioles, par désarticulation de celles-ci. Ces rachis se rapportent sans doute à quelques-unes des formes de *Sphenopteris*, décrites ci-dessus, et consistant en pinnules désarticulées et isolées de leurs supports.

39.—PTERIDOLEIMA TRIPARTITUM

Pl. XV, fig. 1

Pt. fronde vel lamina deorsum in pedicellum gracile attenuata, sursum trisecta; segmentis linearibus, margine præter nervulum medium nerviformi donatis.

Localité.—Forca (Torres-Vedras).

Nous figurons sous ce nom un organe ou résidu de fronde, dont la vraie nature nous échappe. Notre figure grossie, 1^a, pl. XV, en reproduit tous les détails visibles. On dirait une fronde ou lame

¹ Schenk, *Wealdenfl.*, p. 49, tab. VIII, fig. 6-7.

délicate et comme transparente, amincie à la base en un long et frêle pédicelle et aboutissant vers l'autre extrémité à trois lobes ou segments linéaires, mal définis, dont le bord semble accompagné d'un ourlet nerviforme. On distingue en outre une médiane très fine, qui se perd en aboutissant au lobe médian. Peut-être aurions nous sous les yeux, les résidus d'une fronde d'Hyménophyllée.

GYMNOSPERMES

CYCADÉES

Nous avons suivi les données de Schimper, en distribuant les Cycadées de Torres-Vedras en deux groupes que l'on a eu souvent le tort de confondre: celui des *Podozamites* dont les folioles, atténuées à la base en une sorte de pédicelle, sont attachées le long des bords du rachis commun et auxquels le *Zamites lanceolatus*, L. et Hutt., sert de type, et le groupe des *Glossozamites*, dont le type est le *G. Hoheneggeri* (Schenk), Schimp. Dans ce dernier type, les folioles, pourvues à la base d'une cicatrice d'insertion et plus ou moins contractées, sont fixées sur une rainure placée à la partie antérieure du rachis, à peu près comme chez les *Zamites*, genre dont les *Glossozamites* s'écartent fort peu.

PODOZAMITES, Fr., Br.

40.—PODOZAMITES LINEARIS

Pl. XV, fig. 23-24

P. fronde, ut videtur, parvula; rachi primaria tenui, pinnis anguste linearibus, elongatis, basi apiceque obtuse attenuatis; nervulis longitudinalibus in pinna qualibet 5-6 æqualibus, ad apicem conniventibus.

Localité.— Quinta-do-Leirião.

Ce *Podozamites* a tous les caractères du genre et tient d'assez près aux formes étroites du *Podozamites lanceolatus*, L. et H., si l'on veut bien avoir égard à ses faibles proportions. Il est certainement le plus petit des *Podozamites* signalés jusqu'ici. Les folioles étroitement linéaires, parcourues par de fines nervures longitudinales, conniventes au sommet de l'organe, ainsi que le montre notre figure 24^a, fortement grossie, sont insérées obliquement par une base atténuée, le long d'un rachis des plus minces. L'espèce, malgré l'extrême ténuité de sa fronde, doit être comparée au *Podozamites angustifolius* (Eichw), Schimp.; ses folioles encore plus étroites que celles de cette forme, ne mesurent pas même 2 millimètres dans leur plus grande largeur.

41.—*PODOZAMITES OVIFORMIS*

Pl. XVI, fig. 29

P. pinnis foliolisve deciduis, ovatis, basi obtusissime angustata sessilibus, nervis tenuibus, plurimis, e puncto basilari subdivergentibus, apicem versus obtusatum tandem curvatim convenientibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

L'espèce est représentée par une seule foliole détachée, petite, ovale, arrondie inférieurement et à peine rétrécie vers le point d'attache basilaire. Les nervures, très fines, divergent en partant de la base et s'étendent ensuite en prenant une direction parallèle, jusqu'au sommet obtus, où elles vont se réunir. Ce *Podozamites* ressemble au *P. obovatus* (Schenk), Schimp., de l'urgonien de Grodischt, dans les Carpathes¹. Il est encore comparable au *Podozamites Reinii*, Geyl., de la flore japonaise de Shimamura²; mais en beaucoup plus petit. Il convient d'ajouter, pour prévenir toute erreur, qu'il existe une ressemblance curieuse entre celle foliole, et celle de l'espèce qui suit, et les feuilles détachées du nouveau genre *Nageiopsis*, découverte par le professeur Fontaine, dans la flore du Potomac. On n'a qu'à rapprocher notre *Podozamites* du *Nageiopsis obtusifolia*, Font.³, pour s'assurer de cette ressemblance.

42.—*PODOZAMITES ELLIPSOIDEUS*

Pl. XVI, fig. 31

P. foliolis ovato-ellipticis, basi in pedicellum fere nullum leviter angustatis; nervis tenuibus inter se parallelis, basi apiceque leviter conniventibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

La foliole isolée et visiblement détachée du rachis commun, qui constitue l'espèce, affecte une forme ellipsoïde que la distingue de la précédente. Elle ressemble, en plus petit, au *Podozamites affinis* (Schenk), Schimp., des schistes bitumineux de Grodischt, dans l'urgonien des Carpathes.

43.—*PODOZAMITES? ACUTUS*

Pl. XVI, fig. 28

P. foliolis breviter ovatis, basi vix obtuse contractis, apice peracutis; nervis e basi curvatim leviter divergentibus, apicem versus postea convenientibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

La foliole, courtement ovoïde, faiblement contractée à la base, aiguë au sommet, pourvue de nervures égales, convergentes vers la pointe supérieure de l'organe, ne ressemble que d'assez loin aux formes connues de *Podozamites*. Il faut remarquer au contraire la conformité de son aspect et

¹ Voir: Schenk, *Wealdenfl.*, p. 12, tab. III, fig. 7.

² Yokoyama, *Jurass. Pl.*, pl. VI, fig. 4-7.

³ *The Potomac*, p. 200, pl. LXXXV, fig. 7.

de tous les détails reproduits par la figure grossie 28^a, avec certains *Nageiopsis* de la flore du Potomac, tels que les *Nageiopsis zamioides*, Font.¹, et *ovata*, Font.², ainsi qu'avec le *Phyllocladus heterophylla*, Font., de la même flore³.

GLOSSOZAMITES, Schimp.

44.—GLOSSOZAMITES BREVIOR

Pl. XVI, fig. 32

G. pinnis seu foliolis breviter oblongo-ovatis, basi emarginato-cordatis, apice obtusissime attenuatis; nervulis tenuibus, erectis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Foliole ovale, obtuse au sommet, émarginée en cœur à la base. Les nervures toutes égales et parallèles s'élèvent en demeurant parallèles jusqu'à la terminaison supérieure de l'organe. C'est une forme visiblement analogue au *Glossozamites obovatus* (Schenk), Schimp., des schistes bitumineux de Wernsdorf⁴, mais plus atténuée vers le haut de la foliole.

45.—GLOSSOZAMITES MODESTIOR

Pl. XVI, fig. 30

G. pinnis seu foliolis medioeribus, sessilibus, oblongo-ovatis, basi subcordata fere rotundatis, apice obtusiusculis; nervulis plurimis tenuibus, dichotomis, erecto-divergentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

L'espèce est représentée par une seule foliole assez petite, ovale-oblongue, arrondie ou à peine émarginée en cœur inférieurement, obtuse au sommet. La figure grossie 30^a laisse voir la disposition des nervures, qui sont fines, nombreuses, égales entre elles, et qui s'élèvent, à partir de la base, en se subdivisant par dichotomie et divergeant vers les bords, avant le sommet, qui n'est atteint que par les seules médianes. Cette espèce touche de près au *Glossozamites obovatus* (Schenk), Schimp., de l'urgonien de Wernsdorf⁵, mais avec une terminaison des folioles, plus sensiblement atténuée au sommet.

¹ *The Potomac*, pl. LXXXI.

² *Ibid.*, pl. LXXVII, fig. 4.

³ *Ibid.*, p. LXXXIV, fig. 5.

⁴ Schenk, *Pflanz. d. Wernsdorf. Schicht.*, p. 40, tab. II, fig. 7-10.

⁵ Schenk, *Ibid.*, tab. II, fig. 9-10, et III, fig. 1-3.

46.—GLOSSOZAMITES LACERATUS

Pl. XVI, fig. 26-27

G. pinnis a fronde distractis, 7-15 millim. et ultra latis, e basi emarginato-cordata sursum linearibus, elongatis; nervis tenuibus, e basi erecto-divergentibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Il existe, de cette espèce, deux empreintes de folioles détachées, et toutes deux mutilées ou lacérées; elles sont comparables par les dimensions et le contour, à celles du *Glossozamites Zittelii* (Schenk), Schimp., de l'urgonien de Grodischt, dans les Carpathes¹. Nous avons grossi, fig. 27, pl. XVI, une de ces folioles, mutilée dans le haut, pour montrer la disposition des nervures très fines, sorties du point d'attache et qui s'étalent en divergeant légèrement vers les bords. La figure 26, pl. XVI, représente une foliole plus grande et plus large, fissurée et lacérée au dessus de la base, mais conservant intacte cette base, arrondie et emarginée en cœur à l'endroit de son point d'attache sur le rachis de la fronde. Les nervures, fines, nombreuses et serrées, qui partent de ce point insertionnel, s'étalent des deux côtés en divergeant vers les bords de la foliole, comme dans tous les *Glossozamites*, genre auquel notre espèce a certainement appartenu.

CONIFÈRES

CHEIROLEPIS, Schimp.²

Le genre *Cheirolepis* a été fondé par Schimper, pour désigner une forme infraliasique, le *Brachyphyllum Münsteri* de Schenk, type remarquable par la structure de ses écailles strobilaires, incisées le long de leur pourtour supérieur en lobes plus ou moins prononcés. Une seconde espèce, le *Cheirolepis Escheri*, Hr., a été depuis signalée dans le lias inférieur de Chambelen, par Heer, et rencontrée par nous dans l'infralias de Mende³ (Lozère). Il est donc intéressant de pouvoir constater la présence de ce même type sur un niveau aussi récent que celui du Valanginien, à la hauteur duquel se placent, selon toute vraisemblance, les gisements de Torres-Vedras.

¹ Foss. Pflanz. d. Nord-Karp., p. 8, tab. I, fig. 8.

² Sap., *Plantes jurass.*, III, p. 490.

³ Voir: *Plantes jurass.*, III, p. 496, pl. 193, fig. 4-8.

47.—CHEIROLEPIS CHOFFATI

Pl. XVII, fig. 4-9

Ch. ramulorum foliis spiraliter insertis, laxius imbricatis, tenuiter acutis; strobili squamis ab axi distractis lato-rotundatis, obtusissime in unguem basi attenuatis cuneatisve, sursum 6-7 inciso-lobatis, lobis crenaturisve breviter obtuse acutis; seminibus, ut videtur, inversis, e nucula oblongo-ovata, utrinque alato-appendiculata constantibus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

L'espèce valanginienne du Portugal s'écarte évidemment très peu du *Cheirolepis Escheri*, Hr., de Chambelen et des environs de Mende. Nous figurons trois exemplaires d'écailles strobilaires, dont l'un, fig. 7 et 8, pl. XVII, montre les deux faces de l'ancien organe. Ces écailles ne diffèrent de celles du lias inférieur que par des lobes ou crénelures plus nombreux, 6-7 au lieu de 3-5, sur leur pourtour supérieur; les lobes affectent ici à peu près la même forme aiguë-obtuse, mais ils sont proportionnellement moins profonds. Nos figures grossies, 5^a et 6^a, pl. XVII, reproduisent tous les détails visibles de ces écailles qui diffèrent surtout de celles des *Cryptomeria* par leur structure plutôt membraneuse qu'épaisse et ligneuse; elles ne sont pas sans rapport avec les parties correspondantes des *Voltzia*. Les figures 5 et 6, pl. XVII, répondent probablement à la face externe de l'appareil, qui aurait présenté un appendice dorsal plus ou moins prononcé, assez analogue à celui qui existe chez les *Cryptomeria*, bien qu'avec moins de saillie. La figure 7, même planche, représente encore cette face dorsale, mais la figure 8 se rapporte forcément alors à la face interne ou ventrale, puisqu'elle reproduit la contre-empreinte du même échantillon. Cette dernière figure laisse voir la cicatrice d'insertion de la graine qui semble avoir été unique, mais peut-être par avortement. Ce n'est pas sans quelque doute que nous attribuons à cette espèce la semence reproduite par la figure 9 et grossie en 9^a, pl. XVII. La nucule de cette semence, atténuée et libre dans le bas seulement, est entourée sur les côtés et dans le haut, d'une aile membraneuse, vaguement veinuleuse et émarginée-sinuée au sommet. Cette graine, sans doute inverse, concorde assez bien, par sa dimension et la forme de son contour, avec le périmètre de la face interne des écailles, qu'elle aurait couverte presque entièrement, en s'appliquant contre elles. Nous rapportons encore à notre *Cheirolepis Choffati*, dédié à l'intrépide explorateur des gisements de Torres-Vedras, un ramule trouvé dans les mêmes lits que les écailles (fig. 4, pl. XVII, grossie en 4^a), couvert de feuilles squamiformes, disposées dans un ordre spiral, finement acuminées et lâchement imbriquées, qui ressemble aux rameaux du *Cheirolepis Escheri*, sauf des proportions plus grêles. On peut s'en assurer par une comparaison du ramule de Torres-Vedras (Quinta-do-Leirião) avec les figures de nos *Plantes jurassiques*¹, qui reproduisent sûrement les rameaux du *Cheirolepis Escheri*, Hr.

CYCLOPITYS, Schmalh., Beitr. z. Juraff. Russl., p. 39

Le genre a été établi par M. Schmalhausen, dans son mémoire sur la Flore jurassique du bassin de Kusnezsk, dans l'Altaï, pour désigner un type fossile des plus singuliers, dont le seul analogue vivant serait le *Sciadopitys verticillata*, Sieb. et Zucc., du Japon. A l'exemple de celui-ci, les *Cyclo-*

¹ III, p. 496, pl. 493, fig. 2-5.

pitys de l'Altaï présentent des feuilles linéaires et uninerviées assez rapprochées de celles des *Abies* pour que Heer, les observant à l'état isolé, leur ait appliqué le nom d'*Abietites Nordenskiöldi*; mais, en réalité, ces feuilles se trouvent disposées en verticilles distribués de distance en distance le long des rameaux, lorsqu'on les rencontre occupant leur place normale. La découverte de verticilles pareils à ceux de la région altaïque, dans un des gisements de Torres-Vedras, est venue démontrer la présence de ce même type, en Portugal, lors de la période infracrétacique, sans qu'il soit possible de conclure de leur examen à la certitude ni même à la vraisemblance d'une véritable liaison d'un type aussi imparfaitement défini avec les *Sciadopitys* de l'ordre actuel. La facilité avec laquelle les verticilles foliaires des *Cyclopitys* se sont étalés à la surface des anciens lits et l'inégalité visible des feuilles qui entrent dans la composition de chaque verticille engageraient plutôt à attribuer à l'ancienne plante des tiges minces et flottantes, pourvues de verticilles obliquement étalés, par rapport à l'axe qui les portait, à la façon des Annulariées, que les *Cyclopitys* rappellent d'ailleurs par l'ordonnance et la disposition de leurs appendices foliaires uninerviés, comme aussi par la disparition fréquente de leur tige, les feuilles seules, encore réunies en cercle, ayant alors laissé des vestiges à la superficie des plaques sédimentaires.

48.—CYCLOPITYS DELGADOI

Pl. XVIII, fig. 1-4

C. foliorum verticillis e foliis circiter 15 approximatis, in annulum circa axin caulinaem dense coadunatis, sessilibus, inter se inaequalibus, illis lateris anterioris longe productioribus, conterminis lineari-oblongis, sursum obtusatis, deorsum autem longe sensim attenuatis, integerrimis, quando etiam, ut videtur, bipartitis, uninerviis.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Nous rapportons à une seule et même espèce les échantillons reproduits par les figures 1 à 4, plus ou moins grossies en 1^a, 2^a, 3^a et 4^a, pl. XVIII. Certaines de ces figures, telles que 3^a et 4^a, pourraient être prises au premier abord pour des *Baiera*; mais la structure uninerviée des segments reparaît dans ces échantillons comme dans les autres, et la figure 7, pl. XIV, du Mémoire de Schmalhausen fait voir que ces sortes de verticilles, vus de profil, peuvent prendre un aspect salisburioïde. Ce sont bien de véritables verticilles que représentent les figures 1, 2 et 3^b, pl. XVIII; il n'y a pas à s'y tromper; seulement les feuilles uninerviées et terminées en pointe obtuse, qui composent ces verticilles, sont très inégales entre elles, plus développées dans une direction sans doute la direction antérieure, que vers le côté opposé. Une pareille ordonnance implique l'obliquité de ces réunions de feuilles par rapport à l'axe qu'elles entouraient et, si les *Cyclopteris* étaient de vraies Conifères, nous aurions sous les yeux des ramules latéraux et secondaires, verticillés, comme chez les Abiétinées, autour d'un axe vertical. Il nous paraît impossible de rien affirmer au delà, sauf la parenté de l'espèce du Portugal avec celle de l'Altaï jurassique, la première différant de la seconde par le contour moins allongé, plus ovalaire, et la terminaison supérieure obtuse, enfin par l'inégalité visible des feuilles de chaque verticille.

Nous dédions cette curieuse forme à M. Delgado, le promoteur de tant de recherches sur la géologie et la paléontologie portugaises.

ABIETITES, Goepp.

La présence de types d'Abiétinées, alliés de plus ou moins près à nos *Abies*, dans le crétacique inférieur, se trouve attestée par trop d'indices révélateurs, même en dehors des cônes de la Louvière, pour que l'on hésite à en admettre la réalité. Il ne s'ensuit pas cependant que ces types primitifs, répandus alors dans l'Europe entière, fussent congénères des *Abies* propres, tels que nous les connaissons. Leurs aptitudes si différentes impliquent sans doute des divergences de structure, qu'on entrevoit sans être à même de les définir. En Portugal, de même qu'en Bohême, il a été donné d'observer des traces accumulées de feuilles de ces *Abietites*, qui semblent occuper encore leur situation normale autour d'un axe ou tige, dont l'emplacement se trouve marqué par un vide. Il paraîtrait par là que ces sortes de végétaux eussent présenté des feuilles conformées comme celles de nos *Abies*, mais insérées, dans un ordre très dense et selon une disposition des plus régulières, sur le pourtour entier du rameau. En un mot, l'ordonnance distique, si prononcée sur les branches latérales de nos *Abies* n'aurait pas été encore acquise chez les *Abies* primitifs ou *Abietites*, et il en résulterait pour ceux-ci la présomption d'un port plus ou moins éloigné de celui qui caractérise maintenant ces arbres. C'est bien ce qu'exprime le terme générique fort juste d'*Abietites*.

49.—ABIETITES ACICULARIS

Pl. XVII, fig. 1-2

A. foliis parvulis, anguste linearibus, 13 millim. longis, apice acutis, basi in petiolulum sensim attenuatis, uninerviis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les feuilles de cette espèce, qui présentent tous les caractères de celles des *Abies*, sont très petites, finement aciculaires, aiguës au sommet, atténuées à la base en un court pétiole et distinctement uninerviées. Elles ressemblent à celles du *Pinus* (*Abies*) *Upernivikensis*, Hr., de la craie polaire d'Atane¹.

SEQUOIA, Torr.

50.—SEQUOIA LUSITANICA, Hr.

Pl. XVII, fig. 15

S. strobilo parvulo, ovali; squamis peltatis, medio transversim tuberculato-carinatis.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Nous réunissons ce strobile, grossi en 15^a, à celui que Heer a signalé à Almargem, sous le nom de *Sequoia lusitanica*, et qui présente la même apparence et les mêmes dimensions que le nôtre.

¹ Voy. Heer, *Fl. foss. arct.*, VI, *Kreidefl. d. Atanesch.*, p. 56, tab. IX, fig. 5-7.

WIDDRINGTONITES, Endl.

51.—WIDDRINGTONITES DEBILIS

Pl. XVII, fig. 14

W. ramis gracilibus, elongatis, sparsim vageque ramulosis; ramulis divaricatis flexuosis, nudiusculis; foliis squamæformibus, inordinatis, arcte imbricatis adpressis.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

Les rameaux divariqués-flexueux et grêles, subdivisés en ramules épars, reproduits par notre figure 14, pl. XVII, paraissent avoir appartenu au même *Widdringtonites*, dont nous avons précédemment signalé des ramules dans le gisement de Cabanas-de-Torres (voy. pl. V, fig. 1^a et 9^a). La figure grossie 14^a, pl. XVII, reproduit fidèlement la disposition et le mode d'agencement des feuilles, étroitement apprimées et dont les traces sont d'ailleurs fort peu visibles, sur la plupart des rameaux épars qui constituent le principal échantillon.

52.—WIDDRINGTONITES PYGMÆUS

Pl. XVII, fig. 10

W. strobilo quadrivalvi, minuto, breviter oblongo-ovato; valvis erecto-conniventibus, æqualibus, apice truncatulis, longitudinaliter striatulis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Il est naturel de reconnaître le strobile d'un *Widdringtonia* dans un minuscule galbule quadrivalve, à valves ligneuses, égales, érigées-conniventes et longitudinalement striées, que nos figures 10^a et 10^b, pl. XVII, reproduisent sous deux grossissements, pour mieux en exposer les caractères. L'espèce, comparable à notre *Widdringtonia microcarpa*, des plaques bitumineuses du lac d'Armaille¹, représente peut-être le fruit de la forme précédente; mais comme l'empreinte du strobile ne provient pas du même gisement que les ramules épars, nous avons préféré décrire celui-là séparément.

¹ Saporta, *Plantes jurass.*, III, pl. 219, fig. 4.

ANGIOSPERMES

MONOCOTYLÉES

RHIZOCAULON, Sap.

53.—RHIZOCAULON VETUS

Pl. XV, fig. 4, et XVI, fig. 7, en *a*

Rh. foliis latiuscule linearibus, marginibus parallelis, basi sensim dilatata, ut videtur, amplexicaulibus; nervulis longitudinalibus tenuissimis, multiplicibus, approximativim æquidistantibus, venulis transversis inter se religatis, costa media nulla.

Localités.—Tranchée du chemin de fer, au kilom. 66 (N.O. de Torres-Vedras);—Quinta-do-Leirião.

Nous avons précédemment signalé l'espèce à Moita-dos-Ferreiros (pl. X, fig. 22). Des deux fragments que nous figurons ici, l'un, fig. 7, en *a*, pl. XV, n'est qu'un lambeau imperceptible et cependant très nettement caractérisé; l'autre, plus étendu, se rapporte à la partie inférieure d'une feuille, qui semble s'élargir pour donner lieu à une base amplexicaule. Les nervures, toujours égales et très nombreuses, reliées entre elles par des veinules transverses (voir la figure grossie 4^a, pl. XV) offrent l'aspect ordinaire de celles des *Rhizocaulon*.

54.—RHIZOCAULON ELONGATUM

Pl. XV, fig. 5-6

Rh. foliis longe linearibus, lævibus, marginibus parallelis, tenuissime venulosis; nervis longitudinalibus, æquidistantibus æqualibusque, venulis transversis inter se religatis.

Localité.—Forca.

Nous reconnaissons une seconde espèce de *Rhizocaulon*, distincte de la précédente, dans deux fragments de feuilles, longuement linéaires, visiblement lisses, à bords parfaitement parallèles, et qui devaient atteindre une grande longueur dans leur intégrité. Les nervures, très déliées et très nombreuses, sont à peine visibles. On distingue à la loupe les détails reproduits par nos figures grossies 5^a et 6^a, pl. XV, et qui répondent à la nervation caractéristique des *Rhizocaulon*, auprès desquels cette forme vient prendre place sans difficulté.

POACITES, Brngt.

Quelques-unes des feuilles décrites sous cette dénomination et qui affectent en effet la forme et la nervation propres à celles de nos Graminées et Cypéracées se terminent inférieurement par un court pétiole. Ce pétiole, à notre sens, au lieu de s'appliquer directement sur les anciennes tiges, s'articulait sans doute, à la façon de ceux qui supportent le limbe foliaire des Bambusées, avec la gaine ou fourreau vaginal, enveloppant la tige, et se détachait ainsi de ce dernier organe par désarticulation. Cette particularité a dû favoriser la conservation et le passage à l'état fossile de la partie terminale de la feuille, encore, à ce qu'il semble, imparfaitement développée.

55.—POACITES TENELLUS

Pl. XVI, fig. 8, et XVII, fig. 3

P. foliis exiguis, anguste linearibus, basi brevissime pedicellatis; nervis longitudinalibus plurimis, tenuissimis; costula primaria lateralibusque mediis cæteris validioribus.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Deux fragments de feuilles, dont l'un, fig. 3, pl. XVII, se termine inférieurement par un court pétiole, représentent cette espèce. Le limbe est étroitement linéaire et occupé par de fines nervules longitudinales, à peine visibles à l'œil nu. Mais les figures grossies, 8^a, pl. XVI, 3^a et 3^b, pl. XVII, laissent voir, sur les côtés d'une médiane bien prononcée, deux nervures collatérales, plus prononcées que les autres et partageant l'espace qui sépare cette costule de la marge.

56.—POACITES PAUCINERVIS

Pl. XVI, fig. 33

P. foliis anguste linearibus, basi sensim in pedicellum fere nullum attenuatis; nervis longitudinalibus, ut videtur, quatuor; duobus internis lateralibus exteris inframarginalibus paulo expressioribus, costula media nulla.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les feuilles de cette espèce, étroitement linéaires, s'atténuent à la base sur un court pédicelle, à peine distinct du limbe. Celui-ci, examiné à la loupe, laisse voir (fig. 33^a et 33^b, celle-ci plus fortement grossie), quatre nervures longitudinales, sans trace de médiane proprement dite. De ces quatre nervures, les deux moyennes paraissent un peu plus prononcées que les deux extérieures, qui longent la marge de près, tout en demeurant séparées de celle-ci. L'espèce est comparable à notre *Poacites binervius*, de Granja (voir plus haut, pl. XIV, fig. 6), mais la feuille de ce dernier montre des veinules transverses, dont le *Poacites paucinervis* ne présente aucune trace.

57.—POACITES GEMELLINERVIS

Pl. XV, fig. 30

P. foliis anguste linearibus, marginibus parallelis; nervis longitudinalibus plurimis, tenuissimis; duobus collateralibus cæteris expressioribus, costa media nulla.

Localité.—Forca.

Un seul petit fragment de feuille, étroitement linéaire, nous fait connaître cette espèce qui se distingue par la présence de deux nervures principales, accompagnées de plusieurs veinules longitudinales très fines, sans vestige de médiane. Notre figure 30^a, fortement grossie, reproduit fidèlement les détails de cette nervation. Il existe des feuilles analogues chez les Potamées.

ALISMACITES, Sap.

58.—ALISMACITES PRIMÆVUS

Pl. XV, fig. 31, et XVI, fig. 13^a

A. foliis latiusculis, elliptico-oblongis, sursum rotundatim obtusatis, margine integerrimis; nervis longitudinalibus plurimis, parallelis, ad apicem curvatim convenientibus, tenuioribus majusculis interpositis, venulis transversim flexuosis inter se religatis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Les Alismacées et aussi les Potamées et Apogonétées présentent des feuilles conformées comme celles de notre *Alismacites*, dont la terminaison inférieure fait défaut, mais peut être aisément suppléée. La forme générale est oblongue, ellipsoïde, arrondie-obtuse au sommet, parfaitement entière sur les bords. Les nervures principales, au nombre de six, égales et équidistantes, sont accompagnées de nervures intersticielles, plus fines et reliées entre elles par des veinules transverses, flexueuses et plus ou moins visibles. C'est ce que montre notre figure 13^a, qui représente la feuille fossile sur un assez fort grossissement. Aucune espèce n'a été signalée, jusqu'ici, avec ces mêmes caractères sur un niveau géognostique aussi reculé. Nous reproduisons, pl. XV, fig. 31, en *a*, et grossi en *a'* un organe douteux situé auprès d'un support ou pédoncule bifurqué et qui rappelle, par la forme de son contour, celle des graines d'*Alisma* ou carpelles mûrs, détachés de leur spermatophore.

CAULINITES, Brngt.

Si nous rangeons, à l'exemple de Heer, dans ce genre plus ou moins artificiel, l'espèce suivante, c'est qu'il nous a paru impossible de déterminer la nature véritable des fragments de tiges en partie désorganisés, que nous avons à décrire et qui ne sont pas sans rapport avec les tronçons effilochés de *Posidonia Caulini*, rejetés par la vague le long des plages marines et des estuaires fluviales, à portée de celles-ci.

59.—CAULINITES FIMBRIATUS

Pl. XVII, fig. 16-17

C. Rhizomate? 12-15 millim. crasso, cylindrice oblongo; cicatricibus radicularum? lapsorum orbicularibus sparsim notato; caulibus truncato-laceris, in fragmenta reductis, plus minusve laceris, adhuc invaginat, longitudinaliter striatis; vaginis hinc inde fimbriato-laceris.

Localité.—Tranchée du chemin de fer, kilom. 66 (N. O. de Torres-Vedras).

La figure 17, pl. XVII, fidèle dans tous les détails, grossis pour la plupart en 17^a et 17^b, laisse voir, à ce qu'il semble, trois tronçons de tiges longitudinalement striées et qui paraissent revêtues de fourreaux ou résidus de feuilles invaginant, dont il existerait plusieurs lambeaux épars à côté des fragments caulinaires. Ces tiges, ainsi que le montre la figure 17^b, sous un fort grossissement, sont fimbriées et lacérées dans le haut et sur les côtés, comme si les gaines foliaires ou le pourtour de ces tiges eussent été fissurés dans le sens des fibres auxquelles correspondent les stries longitudinales, visibles à leur surface. Nous rapprochons de ces tiges, ainsi comprises et réduites à l'état de tronçons, l'empreinte curieuse d'une sorte de rhizome, fig. 16, pl. XVII, de forme cylindrique, parsemé de cicatrices d'insertion arrondies, distribuées sans ordre à la surface et qui semblent correspondre à des points d'attache radiculaires. Mais nous ne donnons cette attribution et celle des tiges striées et effilochées que sous toutes réserves, et en observant une certaine analogie entre les résidus qui viennent d'être signalés et le *Caulinites atavinus*, Hr., de Valle-de-Lobos et Almargem.

DICOTYLÉES?

La présence de véritables Dicotylées, sur le niveau de la flore de Torres-Vedras, demeure problématique, bien que les deux espèces dont la description suit, nous aient paru présenter des caractères qui les rangent assez naturellement dans cette catégorie végétale; mais l'une de ces espèces consiste en un fragment de feuille d'une très faible étendue, et l'autre est une semence ailée, dont l'attribution véritable ne saurait être déterminée avec certitude.

PHYLLITES, Strnbg.

60.—PHYLLITES PROBLEMATICUS

Pl. XVI, fig. 10

Ph. limbo foliari anguste lineari, margine integro, penninervio; nervo medio expresso; secundariis numeros, sub angulo aperto egredientibus, tenuissimis, venulis flexuosis mediantibus in rete areolis trapezoidis ramoso-anastomosatis.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

Le très petit fragment de feuille, que nous signalons ici, mesure à peine quelques millimètres d'étendue longitudinale sur une largeur de trois millimètres seulement. Il accuse une forme étroite-

ment linéaire, avec une marge entière et une nervure médiane bien distincte. Nos figures 10^a et 10^b reproduisent sous deux grossissements tous les détails visibles de la nervation; celle-ci se compose de nervures secondaires nombreuses, étalées sous un angle très ouvert, plus ou moins flexueuses, et reliées entre elles par des veinules obliquement transverses, qui donnent lieu à un réseau très fin dont les dernières aréoles, anguleuses et plus ou moins trapézoïdes, ne sont visibles qu'à la loupe. Il nous a paru que le réseau veineux de cette forme de *Phyllites*, malheureusement réduite à un fragment des plus incomplets, concordait mieux avec celui de certaines feuilles de Dicotylées, telles que celles des *Alyxia*, par exemple, qu'avec n'importe quelle Filicinées à nervures distribuées en réseau.

CEDRELOSPERMITES, Sap.

L'espèce suivante représente évidemment une semence ailée, qui n'est pas sans rapport avec celles des Cédrelées et dont l'appendice se trouve occupé par un réseau veinuleux, dont il n'existe guères d'exemple, du moins à notre connaissance, en dehors des Angiospermes, plus spécialement des Dicotylées.

61.—CEDRELOSPERMITES VENULOSUS

Pl. XVI, fig. 21

C. seminum nucula ovato-ellipsoidea, parvula, ala membranacea tenuiter venoso-reticulata, sursum obtusissime sinuato-triloba superata.

Localité.—Quinta-do-Leirião.

La nucule petite, ovoïde, est surmontée d'une aile membraneuse trois à quatre fois plus haute, élargie supérieurement et obscurément trilobée ou plutôt sinuée. Les veines parties de la nucule s'étalent en se subdivisant par dichotomie, en ramules très obliques, reliés entre eux par des veinules, de manière à constituer un réseau analogue à celui que l'on observe dans une foule d'organes samariformes ou de bractées scarieuses, chez les Dicotylées. Nos figures 21^a et 21^b, pl. XVI, reproduisent sous deux grossissements tous les détails visibles du réseau veineux de l'appendice qui surmonte la graine.

Conclusions

Les espèces qui précèdent se distribuent de la manière suivante entre les divers gisements ou localités fossilifères du niveau de Torres-Vedras.

Tableau de la distribution des espèces végétales de Torres-Vedras entre les gisements
rapportés à ce niveau présumé *Valanginien*

ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES DU NIVEAU DE TORRES-VEDRAS	Forca et Casal-dos- Amiaes.	Chemin de fer, ki- lom. 66	Chemin de fer, ki- lom. 67 (Casal-da- Gaga)	Quinta-do-Leirão
1.— <i>Equisetum Burchardti</i> , Dkr.	...	...	...	*
2.— <i>Sphenopteris Choffatiana</i> , Hr.	...	*	...	...
3.— » <i>debiliformis</i> , Sap.	...	...	...	*
4.— » <i>subtilinervis</i> , Sap.	...	...	...	*
5.— » <i>dissectiformis</i> , Sap.	...	...	...	*
6.— » <i>ginkgoïdes</i> , Sap.	...	...	...	*
7.— » <i>flabellisecta</i> , Sap.	...	...	...	*
8.— » <i>cuneifida</i> , Sap.	...	...	...	*
9.— » <i>flabellinervis</i> , Sap.	...	...	...	*
10.— » <i>pseudolepida</i> , Sap.	...	...	...	*
11.— » <i>Gœpperti</i> , Dkr.	...	*	...	...
12.— » <i>lobulifera</i> , Sap.	...	...	...	*
13.— » <i>(Davallia) Mantelli</i> , Brngt.	...	...	...	*
14.— » <i>plurinervis</i> , Hr.	...	...	...	*
15.— » <i>capillaris</i> , Sap.	...	*	...	...
16.— <i>Cladophlebis argutidens</i> , Sap.	...	*	...	...
17.— » <i>subcycadina</i> , Sap.	...	*	...	...
18.— » <i>sinuatilobula</i> , Sap.	...	...	...	*
19.— » <i>derelecta</i> , Sap.	*	...	...	*
20.— » <i>fissipennis</i> , Sap.	...	...	...	*
21.— » <i>minutissima</i> , Sap.	...	...	...	*
22.— <i>Pecopteris Browniana</i> , Dkr.	...	...	...	*
23.— » <i>dilacerata</i> , Sap.	...	*	...	...
24.— <i>Neuropteridium Torresianum</i> , Sap.	...	*	...	...
25.— » <i>spinulosum</i> , Sap.	...	...	...	*
26.— <i>Mattonidium Gœpperti</i> , Schk.	...	...	...	*
27.— <i>Lonchopteris lusitanica</i> , Sap.	...	...	...	*
28.— <i>Dictyopteris infracretacea</i> , Sap.	...	...	...	*
29.— » <i>anomala</i> , Sap.	...	...	*	...
30.— » <i>tenella</i> , Sap.	...	...	...	*
31.— <i>Adiantum subtilinervium</i> , Sap.	...	*	...	...
32.— » <i>aneimiefolium</i> , Sap.	...	...	...	*
33.— <i>Microlepis pluripartita</i> , Sap.	...	...	...	*
34.— <i>Marattia minor</i> , Sap.	...	...	...	*
35.— <i>Phlebomeris? falciformis</i> , Sap.	...	*	...	...
36.— <i>Ctenopteris ultima</i> , Sap.	...	...	...	*
37.— <i>Oleandridium tenerum</i> , Sap.	*	...	...	*
38.— <i>Pteridoleima spoliatum</i> , Sap.	...	*	...	*
39.— » <i>tripartitum</i> , Sap.	*	...	...	...
40.— <i>Podozamites linearis</i> , Sap.	...	...	...	*
41.— » <i>oviformis</i> , Sap.	...	...	...	*
42.— » <i>ellipsoideus</i> , Sap.	...	...	...	*
43.— » ? <i>acutus</i> , Sap.	...	...	...	*
44.— <i>Glossozamites brevior</i> , Sap.	...	...	...	*
45.— » <i>modestior</i> , Sap.	...	...	...	*
46.— » <i>dilaceratus</i> , Sap.	...	...	...	*

ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES DU NIVEAU DE TORRES-VEDRAS	Forca et Casal-dos-Amiaes	Chemin de fer, kilom. 66	Chemin de fer, kilom. 67 (Casal-da-Gaga)	Quinta-do-Leirião
47.— <i>Cheirolepis Choffati</i> , Sap.....	...	...	...	*
48.— <i>Cyclopitys Delgadoi</i> , Sap.....	...	*	...	*
49.— <i>Abietites acicularis</i> , Sap.....	...	...	...	*
50.— <i>Sequoia lusitanica</i> , Hr.....	...	*	...	*
51.— <i>Widdringtonites debilis</i> , Sap.....	...	*	...	*
52.— " <i>pygmaeus</i> , Sap.....	...	...	...	*
53.— <i>Rhizocaulum vetus</i> , Sap.....	...	*	...	*
54.— " <i>elongatum</i> , Sap.....	*	...	...	*
55.— <i>Poacites tenellus</i> , Sap.....	...	...	...	*
56.— " <i>paucinervis</i> , Sap.....	...	...	...	*
57.— " <i>gemellinervis</i> , Sap.....	*	...	...	*
58.— <i>Alismacites primigenius</i> , Sap.....	...	...	...	*
59.— <i>Caulinites fimbriatus</i> , Sap.....	...	*	...	*
60.— <i>Phyllites problematicus</i> , Sap.....	...	...	...	*
61.— <i>Cedrelospermites venulosus</i> , Sap.....	...	...	...	*
	5	15	1	44

On voit que l'ensemble de la flore est très inégalement réparti entre les quatre gisements du niveau des grès de Torres-Vedras, d'où proviennent les espèces décrites: Quinta-do-Leirião, le plus riche, marche en tête avec 44 espèces; le kilomètre 66, qui vient après, en a fourni 15; Forca seulement 5, et le kilomètre 67, une seule déterminable. En outre, très peu d'espèces se trouvent communes à deux ou plusieurs gisements. Il n'en est ainsi que du *Cladophlebis derelicta*, recueilli à Quinta-do-Leirião et à Forca, du *Rhizocaulon vetus* rencontré à Quinta-do-Leirião et au kilomètre 66; et de l'*Olean-dridium tenerum*, qui se trouve également à Forca et à Quinta-do-Leirião; toutes les autres espèces sont exclusivement limitées à un seul gisement. Il ne s'ensuit pas, loin de là, que de ce fait il faille conclure à l'isolement de la flore. A nos yeux, c'est seulement un indice de richesse et de variété, les mêmes formes étant loin de se répéter uniformément sur tous les points de la région.

Considérée en elle-même, loin d'être isolée, cette flore manifeste d'évidentes liaisons, en arrière avec celle du jurassique récent que nous venons d'étudier, au dehors de la région portugaise avec la flore du wealdien, et d'une façon générale avec celle de l'infracrétacique du reste de l'Europe. Ces indices d'affinité s'étendent même jusqu'en Amérique, où la flore du Potomac occupe un horizon et tient une place sensiblement pareils ou, si l'on veut, presque équivalents à ceux qui caractérisent en Europe la végétation que nous considérons en ce moment. Les débris venus jusqu'à nous, il faut le dire, se réduisent encore à des vestiges très incomplets, à des résidus clairsemés et d'une très faible dimension, lorsqu'on les compare aux empreintes recueillies sur les bords du Potomac, qui comprennent le plus souvent des frondes presque entières, de grands rameaux, des parties détachées: feuilles, pinnules, organes variés, assez étendus et assez nombreux pour éclairer d'un jour précieux les types qui tenaient alors le premier rang dans la flore de notre hémisphère, elle-même à la veille de se renouveler par la révolution la plus surprenante qu'elle ait jamais éprouvée. A Torres-Vedras, ce sont au contraire des fragments toujours rares et souvent très petits, parfois même imperceptibles, au moyen desquels il faut se résoudre à déterminer une plante, en jugeant du tout par la partie, et en définissant le mieux possible les caractères qui la rattachent à une espèce déjà connue ou qui engagent à l'en séparer.

Malgré tout et à travers bien des points douteux, que nous ne cherchons pas à dissimuler,

nous pensons pourtant être parvenu à débrouiller assez bien ce cahos et à saisir quelques-uns des traits d'une flore, d'autant plus digne d'intérêt qu'elle devance de très peu le moment où l'introduction et la propagation des Dicotylées commencèrent à se réaliser. Il est par cela même curieux de définir, dans ce qu'ils ont de caractéristique, les traits de cette flore et d'établir les côtés par lesquels elle touchait encore au passé et ceux qui la reliaient aux ensembles végétaux plus ou moins contemporains, particuliers aux autres régions de l'Europe.

En arrière, avec le néo-jurassique, Torres-Vedras possède en commun les formes suivantes :

ESPÈCES DE TORRES-VEDRAS	LOCALITÉS JURASSIQUES
<i>Sphenopteris Choffatiana</i> Hr.	{ Corallien d'Auxey. Séquanien de Châtelneuf.
— <i>subtilinervis</i> , Sap.	{ Cabanas-de-Torres.
— <i>Mantelli</i> , Brngt.	{ Cabanas-de-Torres. Moita-dos-Ferreiros. Valle-do-Gato.
<i>Pecopteris Browniana</i> , Dkr.	{ Cabanas-de-Torres. Moita-dos-Ferreiros.
<i>Widdringtonites debilis</i> , Sap.	{ Cabanas-de-Torres.
<i>Rhizocaulon vetus</i> , Sap.	{ Moita-dos-Ferreiros.

Torres-Vedras possède de plus trois types considérés jusqu'ici comme exclusivement jurassiques : *Ctenopteris*, *Cheirolepis* et *Cycloptys*. Leur persistance jusque sur l'horizon infracrétacique se trouve maintenant établie, au moins en ce qui concerne les deux derniers.

La liaison de Torres-Vedras avec le wealdien, c'est-à-dire avec le niveau infracrétacique le plus inférieur ressort de la présence des espèces suivantes :

Equisetum Burchardti, Dkr.
Sphenopteris Mantelli, Brngt.
Pecopteris Browniana, Dkr.
Mattonidium Gæpperti, Schk.

Mais il convient d'ajouter à cette liste plusieurs autres formes qu'une nuance à peine sensible sépare d'autant d'espèces wealdiennes, caractéristiques, de l'Europe centrale ou de la craie inférieure du Gröenland. Ce sont :

ESPÈCES DE TORRES-VEDRAS	ESPÈCES WEALDIENNES CORRESPONDANTES
<i>Sphenopteris pseudolepida</i> , Sap.	{ <i>Sphenopteris lepida</i> , Hr. de la craie inférieure de Kome.
<i>Cladophlebis subcycadina</i> , Sap.	{ <i>Cladophlebis cycadina</i> , Schk. <i>Asplenium argutulum</i> , Hr.
<i>Cladophlebis argutidens</i> , Sap.	{ <i>Cladophlebis ligata</i> , Phill. <i>Cladophlebis Albertsii</i> , Brngt.
<i>Lonchopteris lusitanica</i> , Sap.	{ <i>Lonchopteris Mantelli</i> , Brngt. <i>Lonchopteris recentior</i> , Schk.
<i>Oleandridium tenerum</i> , Sap.	{ <i>Oleandridium Beyrichii</i> , Schk.
<i>Podozamites oviformis</i> , Sap.	{ <i>Podozamites obovatus</i> , Schimp.
<i>Glossozamites brevior</i> , Sap.	{ <i>Glossozamites obovatus</i> , Schimp.
<i>Abietites acicularis</i> , Sap.	{ <i>Abies Upervikensis</i> , Hr. Craie polaire d'Atane.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur le nombre et la portée de ces rapprochements, dont la proportion irait sans doute en croissant, si les explorations amenaient au jour de plus riches documents.

Avec Valle-de-Lobos, Valle-de-Figueira, et Almargem, localités rangées par Heer dans l'infra-crétacique comme Torres-Vedras, celui-ci possède en commun les espèces qui suivent :

Sphenopteris Mantelli, Brngt.—Valle-de-Lobos.

— *plurinervia*, Hr.—Valle-de-Lobos et Valle-de-Figueira.

Mattonidium Gæpperti, Schk.—Almargem.

Sequoia lusitanica, Hr.—Almargem.

Il est possible encore, bien que nous n'en ayons pas la certitude, que le *Sphenopteris valdensis* de Heer soit à identifier avec quelqu'un des *Sphenopteris* de Torres-Vedras, tel que le *Sphenopteris dissectiformis*, de Quinta-do-Leirião; la faible étendue des fragments nous ayant empêché d'en saisir bien exactement les caractères.

Nous constaterons, d'autre part, l'existence de liaisons plus ou moins prononcées entre la flore valanginienne de Torres-Vedras et celle de Buarcos, dont nous passerons plus loin la revue et où se manifesteront les Dicotylées, comme ayant pris décidément possession du sol lusitanien.

En résumé, et en tenant compte de tous les indices, de toutes les affinités, que l'ensemble des espèces comprises dans les divers gisements de Torres-Vedras permettent de saisir et de déterminer, la flore de ce niveau vient très naturellement se placer vers la base de l'infra-crétacique, sur un horizon encore assez voisin du jurassique pour en garder bien des traits partiels, en concordance assez intime avec le wealdien de l'Allemagne du nord pour en présenter les principales espèces et les types les plus caractéristiques, assez écarté cependant de l'albien de Buarcos pour ne laisser voir encore, en fait d'Angiospermes, que des vestiges insignifiants, ou même à peu près nuls, en ce qui concerne les Dicotylées.

Il nous reste à formuler, en quelques mots, l'appréciation générale de cette flore, telle qu'elle se montre à nous, placée vers le 40° degré de latitude, la plus australe par conséquent de toutes celles de la période infra-crétacique, dont l'Europe ait encore offert des vestiges.—Le trait le plus saillant de la végétation de Torres-Vedras consiste dans l'incontestable prédominance des Fougères, qui comptent à elles-seules plus de la moitié du nombre total (38 à 39 espèces sur 60), et, parmi elles, l'importance relative des *Sphenopteris*, qui comprennent 14 espèces, sur tous les autres types de Filicinées. Les Gymnospermes au contraire, Cycadées et Conifères, ne comprennent guères plus d'une douzaine d'espèces, et les Angiospermes une dizaine au plus, plus exactement 9 espèces, en y englobant même des fragments d'une attribution très douteuse. La plupart des Gymnospermes sont cependant caractéristiques, que l'on interroge les Cycadées qui se rapportent aux deux genres *Podozamites* et *Glossozamites*, ou que l'on s'adresse aux Conifères, puisque, chez celles-ci, les *Cheirolepis*, *Cycloptys*, *Abietites*, *Sequoia* et *Widdringtonites*, sont justement des types soit exclusivement jurassiques, soit particuliers aux étages de la craie inférieure, du wealdien au cénomani.

En ajoutant que la gracilité des formes, la découpe des parties foliaires en lobes menus et plusieurs fois subdivisés, paraissent avoir été l'apanage des plantes de Torres-Vedras, nous aurions tout dit sur la végétation de ce niveau, s'il n'était juste d'insister encore sur une remarque essentielle, puisqu'elle est de nature à rendre notre jugement moins tranché et nos conclusions moins absolues. Gardons-nous d'oublier effectivement que les plantes fossiles de Torres-Vedras, passées en revue jusqu'ici, et principalement celles de Quinta-do-Leirião, gisement qui à lui seul a fourni plus de 40 espèces, c'est-à-dire au moins les deux tiers de la totalité, consistent généralement en fragments ou brins d'une très faible étendue, charriés par un courant fluvial très lent, entraînés par lui dans des marnes très fines en voie de formation, tamisées par des eaux presque dormantes, sous l'impul-

sion d'un léger remous. On conçoit que dans de pareilles conditions, les menus fragments et les débris des plantes les plus découpées et les plus délicates aient été préservées à l'exclusion des végétaux ligneux et des parties relativement lourdes, sur les points où s'opérait le dépôt. Dans de pareilles conditions, toutes les chances se trouvaient réunies pour que les Fougères et, parmi elles, les formes à frondes découpées aient transmis des vestiges, tandis que les Cycadées et les Conifères, plus lourdes ou plus massives, n'ont dû laisser que peu de traces de leur ancienne existence. C'est ce que nous observons effectivement, et l'absence relative de ces végétaux est loin d'être l'équivalent de leur absence effective, ni même de leur infériorité vis-à-vis des Cryptogames; de même que dans cette dernière classe, des types de Filicinées plus épais que celui des *Sphenopteris* ont pu occuper le sol de l'ancienne contrée, sans avoir réussi pour cela à laisser d'eux des empreintes, sinon exceptionnellement.

APPENDICE

La partie de notre travail qui précède était entièrement rédigée, lorsqu'un dernier envoi vint mettre entre nos mains de nouvelles empreintes végétales, provenant de deux localités, non encore explorées: *Quinta-da-Fonte-Nova* (*Monte-Redondo*) et *S. Sebastião* (*Pero-Negro*). D'après M. Paul Chofat, qui y fit faire les fouilles et qui retourna sur les lieux pour vérifier la situation des deux gisements, le premier se trouve sur le même niveau que les autres gisements de Torres-Vedras; il n'y aurait à l'égard de cette situation aucun doute à concevoir. Quant à *S. Sebastião*, l'âge de ce gisement, intercalé entre des grès incontestablement jurassiques et une assise supérieure, identique à celle des bancs à fossiles animaux qui accompagnent les niveaux phytaliens de Torres-Vedras, ne saurait être fixé avec précision, par suite de l'absence d'une faune en contact avec les lits à empreintes végétales. Nous allons voir cependant, par la description de celles-ci, que les caractères décisifs qu'elles présentent leur assignent une place qui ne saurait s'écarter beaucoup du wealdien ni par conséquent de l'horizon de Torres-Vedras. L'ensemble présente une association de formes d'affinité jurassique, et de formes infracrétaciques. Il y a donc toute probabilité à ce que les végétaux qui vont être passés en revue aient appartenu au crétacique inférieur et puissent par cela même être considérés comme plus ou moins contemporains de ceux du niveau valanginien de Torres-Vedras.

A) Quinta-da-Fonte-Nova

FOUGÈRES

1.—CLADOPHLEBIS MINOR (voir plus haut *Première Partie*, p. 30)

Pl. XIX, fig. 1-4

C. fronde pinnatim pluries partita, pinnulis lineari-lanceolatis, integris, subfalcatis, plus minusve ad apicem attenuatis, obtusioribusve, basi autem extrema inter se coalitis; nervulis lateralibus dichotomis, e medio sursum imminuto tandemque evanido sub angulo egredientibus, mox leviter inflexis.

Nous rapportons cette espèce, dont il existe à Quinta-da-Fonte-Nova d'assez nombreux fragments, que nous avons soin de représenter sous divers grossissements, à une forme déjà signalée à Cabanas-de-Torres et à Granja, et qui nous semble reproduire, en plus petit, le type bien connu du *Cladophlebis witbiensis* de Brongniart, en se distinguant à peine de l'*Asplenium argutulum*, Hr., de la Sibérie orientale. Effectivement, on voit par la comparaison de nos figures avec celles du mémoire de Heer¹, l'étroite analogie qui relie entr'elles toutes ces formes, dans lesquelles Heer croyait reconnaître des *Asplenium*, tandis que M. Zeiller pense plutôt y voir des *Osmondées*.

Cependant, pour être exact, nous devons faire encore ressortir la ressemblance de nos fragments, malheureusement réduits à quelques pinnules, avec les parties stériles du *Mattonidium Gœpperti*, Schimp., dont nous croyons pouvoir constater ici la présence. Il nous paraît par cela même difficile de rien affirmer, d'une façon absolue, au sujet de l'espèce réunie, sous toutes réserves, au *Cladophlebis minor*.

2.—MATTONIDIUM GÖPPERTI, Schimp.

Pl. XIX, fig. 5

M. fronde pinnatim partita, pinnulis lineari-lanceolatis, patentim falcato-incurvis, integerrimis, apice obtuse breviter attenuatis, basi extrema inter se coalitis; nervo primario valide expresso, cæteris sparsim sub angulo aperto emissis; soris biserialibus, rotundis, hinc inde impressis.

Nous pensons reconnaître, dans le petit fragment de penne ou segment, reproduit par notre fig. 5, et fortement grossi en 5^a et 5^b, pl. XIX, le *Mattonidium Gœpperti*, signalé déjà, à Almargem, par Heer². Notre échantillon ne diffère réellement pas, par l'aspect comme par la dimension, de la figure 2^b, pl. VII, du mémoire de Schenk sur la Flore wealdienne de l'Allemagne du nord. Notre échantillon laisse, comme ceux de l'auteur allemand, entrevoir des traces de sores ou du moins de leur emplacement.

¹ Fl. foss. arct., IV, *Jurass. Ostsib.*, tab. III, fig. 7.

² Contrib. à la Fl. foss. du Portugal, p. 16, pl. XV, fig. 1-7.

CONIFÈRES

3.— WIDDRINGTONITES DEBILIS (voir plus haut, p. 54)

Pl. XIX, fig. 6-8

W. ramulis gracilibus, nudis; foliis squamæformibus, acutis, arcte imbricatim adpressis, inordinatis.

Plusieurs ramules épars, fig. 6 à 8, pl. XIX, grossis en 6^a, 7^a et 8^a, représentent cette espèce que nous réunissons à celle de Cabanas-de-Torres, que nous avons vu reparaitre à Torres-Verdras; elle est par cela même commune aux deux formations ou niveaux.

PROANGIOSPERMES

4.— WILLIAMSONIA MINIMA

Pl. XIX, fig. 9

W. involucri polyphylli bracteis minutis, breviter obtusatis, patentim undique radiantibus.

Il nous semble naturel de reconnaître, dans l'empreinte curieuse, reproduite par notre figure 9, pl. XIX, l'involucre d'un *Williamsonia*, ouvert et étalé, détaché de la tige et composé d'un nombre assez considérable de bractées, disposées sur plusieurs rangs, courtes et arrondies au sommet. On ne distingue aucun autre détail sur l'empreinte, très fruste, laissée par l'ancien organe.

Le nombre des espèces recueillies est ici trop restreint et leur signification est trop peu décisive pour fournir des éléments de détermination au sujet de l'âge précis auquel se rapporte la flore du gisement de Quinta-da-Fonte-Nova. Le genre *Lacopteris* ou *Matonidium*, loin d'être exclusivement wealdien, remonte par son origine jusqu'au jurassique inférieur. Seul, le *Williamsonia* autoriserait des conclusions en faveur de l'attribution du gisement au jurassique; mais l'attribution même du type se trouve basée sur une empreinte trop peu nette pour entraîner la conviction et faire croire qu'il s'agisse d'un *Williamsonia* réellement congénère de ceux de l'oxfordien.

B) S. Sebastião

FOUGÈRES

1.—SPHENOPTERIS DISSECTIFOLIA? (voir plus haut p. 49)

Pl. XIX, fig. 15

Un seul fragment de fronde, subdivisé en lobes ou segments étroitement cunéiformes, très obliques et parcourus chacun par plusieurs nervules longitudinales, les uns entiers, les autres fissurés en lobules, c'est tout ce qui reste de l'espèce. Nous la rapportons, non sans quelque doute, à l'un des *Sphenopteris* du niveau précédent. Nous venons du reste d'observer dans le valanginien des formes presque semblables, se rattachant de plus ou moins près au type du *Sphenopteris Goeperti*, Dunk. Il est difficile d'insister en présence d'aussi faibles débris.

2.—PECOPTERIS DUNKERI, Schimp.

Pl. XIX, fig. 10-11

P. fronde bi-tripinnatim partita, segmentis secundarii ordinis patentissimis, alternis, approximativ subcontiguus, pinnatifidis, laciniis elliptico-oblongis obtusis integrisque, basi parum restricta sessilibus, plerumque oppositis; nervulo in lacinia qualibet medio debili, breviter penninervio, venulis lateralibus simplicibus paucioribus, obliquis, alternis.

Nous ne remarquons aucune différence sensible entre les fragments de fronde, reproduits par notre figure 11, grossie en 11^b, et le *Pecopteris Dunkeri*, Schimp., espèce wealdienne caractéristique¹. Un deuxième fragment, fig. 10, moins net que le premier, paraît devoir encore se rapporter à ce même type, identifié par Schenk aux *Pecopteris Unger* et *polymorpha* de Dunker².

3.—STACHYPTERIS MINUTA, Sap. (voir plus haut, p. 48)

Pl. XIX, fig. 12-13

Nous n'hésitons pas à rejoindre au *Stachypteris minuta*, dont nous avons rencontré précédemment de beaux exemplaires à Cabanas-de-Torres, à Valle-do-Gato et à Moita-dos-Ferreiros, deux petits échantillons de S. Sebastião, reproduits par nos figures 12 et 13, et grossis en 12^a et 13^a. On sait que, sous le nom de *Thyrsopteris minuta*, la même espèce avait été signalée par Heer à Serra-de-S.-Luiz, dans le malm supérieur. L'attribution des fragments de S. Sebastião ne saurait être douteuse, selon nous.

¹ Schenk, *Wealdenfl.*, p. 12, tab. V, fig. 1, et X, fig. 1.

² Dunker, *Monogr.*, p. 6, tab. VII, fig. 5 et IX, fig. 10.

4.—SCLEROPTERIS DEBILIOR

Pl. XIX, fig. 14

S. fronde delicatula, saltem bipinnata; pinnulis breviter ovatis, basi restricta secus rachin decurrentibus, ad apicem pinnarum confluentibus, tum integris, tum simpliciter incisis, nervulo autem in pinnulis incisis venulam in lobulos emittente.

Nous pensons reconnaître un *Scleropteris* de faible dimension dans le fragment de fronde reproduit par notre figure 14 et grossi en 14^a. L'espèce n'est pas sans analogie avec le *Scleropteris tenuisecta*, Sap., du corallien d'Auxey¹; mais elle rappelle également quelque peu à l'esprit le *Sphenopteris lupulina* de Heer².

5.—OSMUNDA RETINENDA

Pl. XIX, fig. 16-17

O. fronde saltem bipinnata; pinnulis elliptico-lanceolatis, apice breviter obtusis, basi restricta sessilibus margine tum integriusculis tum, ut videtur, tenuiter denticulatis; nervo pinnularum medio oblique penninervio, nervulis plerumque furcatis.

Les deux échantillons figurés par nous, et grossis en 16^a et 17^a, comprennent chacun deux segments de pennes, visiblement détachés d'une fronde d'assez grande taille et au moins bipinnée. Les pinnules, adhérentes au rachis par leur base rétrécie et légèrement décurrente, sont lancéolées-elliptiques, tantôt entières, tantôt finement denticulées; elles offrent une médiane assez distincte, mais atténuée graduellement de la base au sommet, et donnant naissance à des veines secondaires, obliquement émises et la plupart subdivisées par dichotomie. La nervation et la forme des pinnules se réunissent dans cette espèce pour offrir une ressemblance fort étroite avec l'*Osmunda bipinnata*, Hook., espèce chinoise de Hong-Kong, sous des dimensions beaucoup plus faibles, il est vrai. Si l'on compare nos figures grossies avec celles de la Monographie de Milde (pl. III, fig. 65) on restera frappé de l'analogie qui les rapproche. Notre *O. retinenda* pourrait être également comparé à l'*O. lancea* de Thunberg; mais ici, les pinnules sont beaucoup plus étroitement allongées. La forme fossile serait naturellement placée entre les deux espèces de l'extrême orient, qui viennent d'être mentionnées.

¹ Saporta, *Plantes jurass.*, IV, pl. 287.

² Heer, *Contrib. à la Fl. foss. du Portugal*, pl. XI, fig. 8.

CONIFÈRES

6.—PACHYPHYLLUM (PAGIOPHYLLUM) HEERIANUM

Pl. XIX, fig. 25

P. ramis alterne partitis, crassiusculis; foliis spiraliter insertis, laxius imbricatis adpressis, leviter falcato-incurvis, sursum breviter acuminatis.

Pagiophyllum cirinicum, Hr. (non Sap.), *Contrib. à la fl. foss. du Portugal*, p. 11, pl. X, fig. 6.

L'espèce que nous figurons, en lui appliquant la désignation de *Pachyphyllum Heerianum*, nous paraît identique à celle du malm supérieur de Serra-de-S.-Luiz, rapportée par Heer à notre *Pachyphyllum cirinicum*, du kimméridgien de Cirin (Ain). Comme cette assimilation nous paraît au moins douteuse, nous adoptons la dénomination de *Pachyphyllum Heerianum*, sans rien préjuger d'ailleurs au sujet d'une forme dont nous ne nions pas la ressemblance avec l'espèce française du kimméridgien. Les feuilles paraissent ici plus étroites, moins recourbées, et les rameaux moins épais. La découverte d'échantillons plus nombreux serait indispensable pour permettre une décision.

7.—PALÆOCYPARIS FLEXUOSA

Pl. XIX, fig. 19-20 et 26, et XX, fig. 1-5

P. ramis ramulisque compressiusculis plerumque subdivaricato-flexuosis, repetito-alterne divisis; ramulis subpatentim emissis, tum simpliciusculis, tum in ramusculos plus minusve abbreviatis elongatosve partitis; foliis squamæformibus, arcte adpressis, obtusis, decussatim oppositis.

Nous figurons plusieurs beaux échantillons de cette espèce dont les rameaux subdivisés en ramules, étalés dans un même plan et plus ou moins divariqués-flexueux, présentent sensiblement l'aspect et le mode de partition propres au *Palæocyparis discernenda*, Sap.¹, des schistes lithographiques de Solenhofen, corallien supérieur. Pour s'assurer de cette ressemblance, on n'a qu'à comparer nos figures 20, pl. XIX, et 1-3, pl. XX, à la figure 2, pl. CCX, de la *Paléontologie française*; elle est tellement étroite qu'on serait porté à identifier les deux espèces. Celle du Portugal semble pourtant plus mince et pourvue de ramules plus divariqués-flexueux. Ce sont là peut-être de simples variations d'un type spécifique, alors distribué sur une vaste étendue.

¹ *Plantes jurass.*, III, p. 606, pl. CCX, fig. 2-3, et CCXXII, fig. 1.

8.—THUYITES PULCHELLIFORMIS (voir plus haut, p. 55)

Pl. XIX, fig. 21-24, et XX, fig. 7-10

T. ramis ramulisque repetito-alterne divisis, compressiusculis, ramusculis tertiarii ordinis tum abbreviatis, tum etiam in globulos e squamulis dense imbricatis congestis effectos productis, strobilos terminales referentibus; foliis stricte decussatim ordinatis, facialibus compressis obtusisque, lateralibus autem in apicem sæpius falcato-incurvum tenuiter acuminatum abeuntibus.

Nous pensons retrouver ici l'espèce déjà décrite et signalée par nous dans la plupart des gisements néo-jurassiques, à Dois-Portos, à Cabanas-de-Torres, à Forte-Constantino et à Valle-do-Gato. Les exemplaires de S.-Sebastião complètent les premières notions en fournissant, non seulement des échantillons variés, quelques-uns remarquables, mais encore en laissant voir, fig. 10, pl. XX, assez distinctement, de petits corps globuleux, qui répondent sans doute soit à des chatons mâles, soit à des bourgeons en voie de développement, enfin peut être même à des strobiles fort petits, il est vrai, mais non sans analogie avec ceux de certains *Chamacyparis* actuels. L'espèce nous a paru alliée de fort près au *Thuyites pulchellus*, Sap.¹, forme kimméridgienne, dont elle diffère très peu effectivement.

9.—THUYITES DENSIOR

Pl. XX, fig. 6

T. ramis simpliciter denseque ramulosis; ramulis alternis suboppositisque, compressis; foliis facialibus obtusatis rotundatisve compressis, lateralibus autem breviter falcato-incurvis.

Nous reconnaissons ici la présence d'une forme de *Thuyites* très analogue au *T. leptocladus* de Cabanas-de-Torres, mais moins grêle, plus dense, pourvue de ramifications plus épaisses et de feuilles latérales plus courtes et moins recourbées en faux. C'est pourtant le même type ou du moins un type très approchant.

10.—FRENELOPSIS LEPTOCLADA

Pl. XIX, fig. 18

F. ramis gracilibus, alterne ramulosis; ramulis tenuiusculis, elongatis, plerumque nudis, articulatis, foliis squamæformibus, breviter acutis, vix productis, arcte adpressis, per paria oppositis.

Nous désignons sous ce nom un *Frenelopsis* distinct de tous ceux signalés jusqu'à présent et remarquable par la consistance grêle de ses ramules articulés à la façon de ceux des autres espèces du genre. Nous n'avons rencontré, à S.-Sebastião, qu'un fragment assez peu significatif de cette forme curieuse, que nous décrirons bientôt avec plus de détails, en abordant le gisement de Caixaria, à la hauteur des couches d'Almargem, sur l'horizon de l'aptien.

¹ *Plantes jurass.*, III, pl. CCXXI, fig. 5.

PROANGIOSPERMES

11.—YUCCITES FRACTIFOLIUS

Pl. XIX, fig. 20^a

Y. foliis tæniato-linearibus marginibus integris, longitudinaliter nervulosis, nervulis dense congestis, costa media nulla.

La figure 20^a montre un lambeau foliaire, analogue aux *Yuccites* jurassiques, couché en travers sur un rameau de *Palæocyparis*. On distingue sur ce lambeau la trace de nombreuses nervules longitudinales, sans vestige de côte médiane ni de nervilles intersticielles visibles.

12.—CHANGARNIERA DUBIA

Pl. XX, fig. 13-14

Ch. foliis lato-linearibus; nervulis longitudinalibus multiplicibus tenuissimis percursis, venulis subtilissimis flexuosiusculis approximatis delineatis, inter se, ut videtur, conjuncto-anastomosatis.

Nous distinguons ici un lambeau de feuille, lacinié çà et là et occupé par une multitude de nervilles longitudinales fines et rapprochées, flexueuses et contractant entre elles des anastomoses multipliées. L'aspect et les détails visibles à la loupe semblent rapprocher cette empreinte, figure 14, et celle que nous lui adjoignons, figure 13, des empreintes de *Changarniera*, si répandues dans le corallien d'Auxey.

13.—POACITES STRIATIFOLIUS (voir plus haut, p. 57)

Pl. XX, fig. 11-12

Nous pensons reconnaître dans certains fragments de feuilles reproduits par nos figures 11 et 12, grossis en 11^a et 12^a, une espèce déjà signalée à Valle-do-Gato et se rapportant à des restes de quelque Monocotylée primordiale, dont il semble difficile de préciser les caractères et l'affinité présumée. Nos figures laissent voir des stries ou nervures longitudinales, multipliées et très fines, reliées entre elles, à ce qu'il semble, par des veinules transverses, plus ou moins flexueuses.

La florule de S.-Sebastião, plus importante que celle de Quinta-da-Fonte-Nova, comprend à la fois des formes wealdiennes, telles que *Pecopteris Dunkeri* et *Frenelopsis leptoclada*, et des formes d'affinité jurassique incontestable: *Stachypteris minuta*, Sap., *Scleropteris debilior*, Sap., *Palæocyparis flexuosa*, Sap., *Thuyites pulchelliformis*, Sap. Ces dernières l'emportent par leur fréquence et leur signification et, en tenant compte de leur présence, il est naturel de considérer le gisement d'où elles proviennent comme appartenant à des assises crétacées très inférieures et voisines, selon toute vraisemblance, de celles du néo-jurassique le plus élevé.

II

NIVEAU DES COUCHES D'ALMARGEM

(Caixaria près Runa)

La petite flore de Caixaria, gisement rapporté par M. Choffat à l'horizon des couches d'Almargem, c'est-à-dire à la hauteur de l'aptien, a droit à notre intérêt, non seulement comme faisant mieux connaître les plantes de ce niveau, sur lesquelles Heer avait le premier attiré l'attention, dans ses *Contributions*¹, mais encore parce qu'elle marque une nouvelle et dernière étape de la végétation portugaise, à l'âge qui touche à celui pendant lequel l'introduction des premières Dicotylées, ou si l'on préfère, leur immigration se réalisa. En effet, le gisement de Caixaria ne nous révèle rien, ni dans les espèces mêmes, ni dans leur mode d'association, que ne nous fasse voir celui d'Almargem. Ce sont les mêmes formes, moins nombreuses, il est vrai, mais représentées, en ce qui touche certaines d'entr'elles, par de plus beaux échantillons, et permettant, à raison même de cet état de conservation, de rectifier sur un point essentiel l'appréciation de Heer, tout en confirmant la plupart des opinions de ce savant sur les espèces de ce gisement déterminées et décrites par lui.

CONIFÈRES

BRACHYPHYLLUM, Brngt.

Ce genre, essentiellement jurassique, et que nous retrouverons du reste à Cercal et jusque sur le niveau de Buarcos, associé aux plus anciennes Dicotylées, se montre richement représenté à Caixaria, où l'espèce dominante du gisement lui appartient.

¹ *Contrib. à la Fl. foss. du Portugal*, pl. VI et 12-23, pl. XV-XVIII.

1—BRACHYPHYLLUM OBESUM, Hr.

Pl. XXI, fig. 1-7, et XXII, fig. 9 en a

B. ramis alterne ramulosis, ramulis numerosis, aggregatis, dense congestis, crassis, brevibus, apice obtusis; foliis rhombeis arcte adpressis, umbonulo centrali vix expresso sæpiusque obsoleto donatis.

Brachyphyllum obesum, Hr., *Contrib. à la fl. foss. du Portugal*, p. 20, pl. XVII, fig. 1-4.

Les exemplaires nombreux et d'une conservation remarquable, recueillis à Caixaria, que nous reproduisons ici, se rapportent à des rameaux épais et trapus, pourvus latéralement de ramules courts et obtus, plus ou moins divariqués, les uns simples, les autres de nouveau subdivisés, dont l'aspect concorde tellement, par tous les détails visibles, avec celui des figures données, par Heer, de son *Brachyphyllum obesum*, que nous n'hésitons pas à considérer l'espèce de Caixaria comme identique à celle d'Almargem. Heer compare le *B. obesum* au *B. gracile*, Sap.¹, du kimméridgien d'Orbagnoux (Ain); mais nous trouvons à la forme portugaise une ressemblance plus étroite encore avec le *B. nepos*, Sap.², d'une part, et, d'autre part, avec le *B. Desnoyersii* (Brngt.), Sap., espèce du bathonien qui remonte, en France, jusque dans le corallien d'Auxey, et dont le *Brachyphyllum obesum* semble représenter une sorte de prolongement jusque dans le crétacique inférieur. La fig. 9, en a, pl. XXII, fait voir, associés à un rameau de *Sphenolepidium Sternbergianum* (Dunk.), Schk., trois fragments se rapportant à des sommités de rameaux, qui semblent devoir être encore attribués au *Brachyphyllum obesum*, bien que les feuilles de ces ramules paraissent plus petites, plus accumulées et plus étroitement pressées en compartiments hexagonaux que celles des autres exemplaires.

2.—BRACHYPHYLLUM CONFUSUM

Pl. XX, fig. 8

B. ramis alternis, ramulis numerosis, simplicibus, gracilioribus, oblique emissis, elongatis; foliis subrhombeis, breviter acutis, arcte adpressim imbricatis.

Nous pensons reconnaître une seconde espèce de *Brachyphyllum*, distincte de la précédente, dans une empreinte de *Caixaria* reproduite par notre figure 8, pl. XX, et qui représente un rameau moins épais que ceux du *B. obesum*, à feuilles étroitement imbriquées et rhomboïdales, mais plus étroites, plus pointues au sommet. Ce rameau donne lieu latéralement à de nombreux ramules, presque contigus, tous simples, bien plus minces, plus obliques et plus allongés que ceux du *B. obesum*, dont cette seconde espèce s'écarte ainsi notablement. Elle se rapproche visiblement du *Brachyphyllum Moreauanum*, Brngt, du corallien de la Meuse³.

¹ *Paléont. franç., Vég., Plantes jurass.*, III, pl. CLXXI.

² *Ibid.*, pl. CLXX, fig. 3.

³ *Plantes jurass.*, III, p. CLXVI et CLXVII.

FRENELOPSIS, Schk.

Non seulement le genre établi par M. Schenk, d'après un type fort curieux, répandu dans le crétacique inférieur, s'écarte notablement de ceux que comprennent actuellement les Cupressinées, tout en rappelant des *Frenela* et les *Callitris*, mais l'examen microscopique des cuticules préservées de ces sortes de plantes a amené M. Zeiller¹ à reconnaître la structure étoilée de leurs stomates, placés au fond d'une légère dépression bordée par un cadre formé par quatre à cinq cellules épidermiques, à établir la disposition, par verticilles de quatre, de leurs feuilles sur les rameaux et à constater ainsi l'affinité plus que probable du genre secondaire avec les *Callitris* et *Libocedrus*, auprès desquels il se place naturellement.

Les *Philibertia* tertiaires², dont nous avons signalé la présence dans l'éocène supérieur d'Aix et dans l'oligocène inférieur de Saint-Zacharie, ne seraient, dans notre opinion, qu'un prolongement amoindri du type crétacique, destiné à une prochaine extinction. L'espèce suivante nous paraît devoir être distinguée du *Frenelopsis Hoheneggeri* de Schenk, aussi bien que du *Frenelopsis occidentalis*, Hr., que nous observerons plus haut, à Nazareth et à Padrão, vers l'horizon du cénomanién.

3.—FRENELOPSIS LEPTOCLADA

Pl. XXI, fig. 9-11

F. ramis tenuiter repetito-ramulosis, aut subdichotome partitis, ramulis ramusculisque gracilibus, stricte linearibus, flexuosis, articulatis; foliis squamæformibus, apice breviter acutis, quandoque obsoletis, ut videtur, 4-verticillatis, rarius etiam per paria oppositis.

Frenelopsis Hoheneggeri? (ex parte), Schenk, *Foss. Pfl. d. Wernd. Schicht.* (quoad exemplar in tab. VII, fig. 1, delineatum, excl. autem aliis).

Czekanowskia nervosa, Hr. *Contrib. à la fl. foss. du Portugal*, p. 18, pl. XVII, fig. 5-7^a et 8-11.

L'espèce dont nos figures 9 à 11, pl. XXI, reproduisent des rameaux ou fragments de ramifications, est certainement un *Frenelopsis*, à subdivisions grêles et multipliées, à ramuscules minces, allongés, alternes, flexueux et ascendants, affectant parfois, comme ceux des *Callitris*, l'apparence d'une partition dichotomique. Les verticilles foliaires, difficiles à observer, paraissent avoir été le plus souvent formés de quatre feuilles; mais la faible saillie de ces feuilles squamiformes, dont deux ont pu être sujettes à s'oblitérer, s'oppose presque toujours à ce qu'on les distingue clairement, bien que leur existence même ne soit pas douteuse.

On voit par les figures 9 et 10 que la direction ascendante des derniers ramules, leur ténuité et leur allongement les portaient à se réunir en masses fasciculées, disposées dans une même direction. Les figures grossies 9^a, 9^b, 9^c, 9^d, 10^a et 11^a, pl. XXI, permettent de se rendre compte, au moins approximativement, de la disposition des verticilles. On voit que la partie libre des feuilles se trouve réduite à une pointe écailleuse, courte et obtusement anguleuse, marquée d'une carène dorsale, très légère. Les feuilles d'un même verticille sont connées et décurrentes inférieurement, comme celles du *Callitris*, dans l'intervalle qui s'étend d'un verticille à l'autre.

¹ Obs. sur quelques cuticules foss.; *Ann. des Sc. nat. Bot.*, 6^e série, t. XIII, p. 234, pl. XI.

² Voy. Saporta, *Dernières Adjonctions à la fl. d'Aix*, p. 37, pl. III, fig. 6-8, et V, fig. 12.

Il nous a paru que notre figure principale, 9, pl. XXI, représentait un rameau assez épais dans le bas, et donnant lieu latéralement à des ramuscles, les uns en place, les autres détachés par désarticulation, et qu'il offrait un tel rapport avec un des échantillons de Werndorf reproduit par Schenk et qui contraste par la ténuité de ses ramules¹ avec les échantillons typiques du même gisement, qu'il était naturel de proposer l'identification de cet échantillon avec ceux de Caixaria, en les réunissant en une seule et même espèce, distincte du *Frenelopsis Hoheneggeri* par la ténuité, le mode de subdivision et l'allongement de ses rameaux, aussi bien que du *Frenelopsis occidentalis*, dont la description aura lieu par la suite.

Et maintenant si l'on rapproche les figures de notre *Frenelopsis leptoclada*, dont l'attribution générique est indiscutable, avec celles des échantillons d'Almargem auxquels Heer² a appliqué la dénomination de *Czekanowskia nervosa*, on restera convaincu de l'identité de ces échantillons avec ceux de Caixaria et de l'erreur commise par le savant de Zurich, trompé par une apparence de subdivision dichotome des anciens ramules, et pensant reconnaître en eux un *Czekanowskia* à feuilles décomposées en lacinies étroites et multipliées, là où existe en réalité un *Frenelopsis* à ramules très grêles et plusieurs fois subdivisés. Les stries longitudinales, signalées par Heer et reproduites sur ses figures grossies répondent sans doute aux sillons commissuraux et aux lignes carénales, résultant de la décurrence des feuilles et dont les traces sont effectivement perceptibles sur les anciennes tiges, lorsqu'on les examine sous un faible grossissement. En rapprochant le *Czekanowskia nervosa*, supposé, de Heer, de son *Sclerophyllina dichotoma*, espèce de la zone arctique³, indiqué par lui comme une espèce voisine de celle du Portugal, on constate en effet une certaine analogie d'aspect dans le mode de subdivision des segments; mais ces segments, plus larges pourtant dans le *Sclerophyllina dichotoma* que dans le *Czekanowskia*, ne sont ici en réalité que des lobes ou lacinies foliaires, tandis que chez les plantes du niveau d'Almargem, ils dépendent d'une tige dont ils représentent les dernières ramifications. Il est vrai que les empreintes figurées par Heer étant éparées et détachées du rameau auquel tiennent encore une partie au-moins de celles de *Caixaria*, cette heureuse circonstance nous a permis de rétablir ce qui nous paraît être la vérité.

SPHENOLEPIDIUM, Hr.

4.—SPHENOLEPIDIUM STERNBERGIANUM, (Schk.) Hr.

Pl. XXII, fig. 1-2

S. foliis linearibus, laxè imbricatis, patentim falcato-incurvis, apice breviter acutis.

Sphenolepidium Sternbergianum, Hr., *Contrib. à la fl. foss. du Portugal*, p. 19, pl. XIII, fig. 1^a, et 2-8, et XIV.

Les rameaux de cette espèce, fréquemment associée à la suivante dans les mêmes gisements, se distinguent par des ramules plus nombreux, plus serrés et plus divariqués-flexueux, mais surtout par leurs feuilles non pas apprimées et plus ou moins ovolaires, mais presque linéaires, s'écartant de la tige sous un angle ouvert et recourbées en faux, pointues au sommet et distinctement carénées sur la face dorsale.

¹ Voir pl. VII, fig. 1, de la *Fl. foss. de Werndorf* et comparer cette figure avec celles des planches V et VI du même ouvrage.

² *Contrib. à la fl. foss. du Portugal, Almargem*, pl. XVII.

³ *Fl. foss. arct.*, III, tab. XVII, fig. 10-11.

Le *Sphenolepidium Sternbergianum*, une des formes qui caractérisent le mieux le wealdien de l'Allemagne du Nord, et qui abonde également à Valle-de-Lobos, nous a fourni, à Caixaria, les deux rameaux reproduits par les figures 1 et 2, pl. XXII, mais non accompagnés des strobiles ovoïdes dont la présence aurait servi à confirmer l'attribution que nous adoptons comme la plus naturelle.

5.—SPHENOLEPIDIUM KURRIANUM, (Schk.) Hr.

Pl. XXII, fig. 3-5

S. ramis tenuiter sparsim ramulosis, ramulis gracilioribus; foliis imbricatis adpressis, ellipticis, dorso carinatis, apice acuminatis, subfalcato-incurvis, basi decurrentibus.

Sphenolepidium kurrianum, Heer, *Contrib. à la fl. foss. du Portugal*, p. 19, pl. XII, fig. 1^b, XIII, fig. 1^b, 8^b, et XVIII, fig. 1-8.

Cette seconde espèce, à ramules plus grêles, ascendants et plus ou moins flexueux, présente des feuilles squamiformes, ellipsoïdes, lancéolées-acuminées, pourvues d'une carène dorsale et moins étalées que celles de la précédente. Les cônes, figurés par Heer, sont petits et globuleux. La structure de leurs écailles, selon cet auteur, les rapprochent de ceux des *Sequoia*¹.

THUYITES, Schimp.

6.—THUYITES PULCHELLIFORMIS, Sap. (Voir plus haut, p. 55, Flore de S. Sebastião)

Pl. XXI, fig. 7

Trois petits fragments de ramules, grossis en 7^a, nous paraissent représenter, à Caixaria, cette espèce dont la flore de S. Sebastião nous a offert de beaux exemplaires.

7.—THUYITES DEBILIS

Pl. XXII, fig. 6

T. ramulis gracilioribus; foliis quadrifariis imbricatis, arcte adpressis, oblongis, apice extreme vix libero acutis.

Nous pensons reconnaître un nouveau *Thuyites*, à rameaux comprimés, grêles; à feuilles pointues à leur extrême sommet, dans un petit rameau que notre figure 6^a, pl. XXII, représente assez fortement grossi.

¹ Heer, *Contrib.*, p. 20.

MONOCOTYLÉES

POACITES, Brngt.

8.—POACITES PLURINERVIUS

Pl. XXII, fig. 8

P. foliis latiusculo-linearibus, marginibus integerrimis parallelis; nervulis primariis plurimis æqualiter spatatis; intersticialibus 2-3; costa media nulla.

Nous figurons, sous cette dénomination, le fragment d'une feuille assez largement linéaire, entière le long des bords qui sont à peu près parallèles entre eux; sans trace de médiane, mais parcourue par des nervures longitudinales très fines, distribuées à des intervalles égaux et entremêlées de venules d'une grande ténuité, au nombre de 2 à 3 dans l'intervalle des principales. Cette feuille qui peut sans anomalie être considérée comme celle d'une Monocotylée primitive ne saurait être pourtant rapportée avec quelque vraisemblance à aucun groupe particulier. Tout au plus serait-il possible de la rapprocher du *Caulinites atavinus*, Heer, d'Almargem¹, signalé par l'auteur comme une plante d'attribution douteuse.

Quelque restreint que soit le nombre des espèces de Caixaria, le petit ensemble auquel ces espèces donnent lieu, par sa conformité parfaite avec celui des plantes d'Almargem, recueillies sur le même niveau, comporte un enseignement précieux. Nous avons effectivement sous les yeux, au moyen de ces plantes, un tableau résumé, incomplet, si l'on veut, et cependant fidèle, dans ses traits généraux, de la végétation qui couvrait le Portugal à la veille même de l'introduction des premières Dicotylées.

Les formes alors dominantes à Almargem ou à Caixaria: *Pecopteris Dunkeri*, Schimp., *Sphenopteris Valdensis*, Hr., *Mattonidium Gæpperti*, Hr., et avec elles, les *Brachyphyllum*, *Sphenolepidium*, *Frenelopsis*, *Palæocyparis*, *Thuyites* sont encore celles du wealdien et du valanginien, celles aussi du jurassique récent. Non seulement ces formes ont persisté presque sans changement, non seulement il ne s'est accompli jusque là aucune révolution tant soit peu sensible dans la nature des types végétaux et leur façon de se combiner; mais encore ces types ou du moins beaucoup d'entre eux: *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., et *Valdensis*, Hr., *Brachyphyllum*, *Sphenolepidium* et *Frenelopsis*, persisteront côte à côte des Dicotylées primitives et longtemps même après leur introduction. Nous les retrouverons en effet sur le niveau de Buarcos, de Nazareth, de Padrão, à la hauteur de l'albien et du cénomani; quelle preuve plus évidente de l'absence de toute perturbation intermédiaire, tant soit peu intense et générale. Loin d'avoir été anéanti, loin d'avoir disparu par le fait d'une révolution frayant la voie à un ordre de choses entièrement nouveau, l'ordre antérieur, préservé dans ses

¹ Heer, *Contrib.*, p. 22, pl. XVI, fig. 8, et XIX, fig. 4.

traits les plus essentiels se maintient au contraire et les nouvelles plantes, dont l'absence a pu être constatée, viennent prendre place dans la région qui leur est ouverte, sans exclure d'abord leurs devancières, mais simplement en s'associant à celles-ci.

Il est bien difficile de ne pas reconnaître, à cette marche progressive et régulière, l'exode d'une catégorie de végétaux, sortis d'une contrée auparavant fermée, procédant par immigration, par colonisation, pénétrant au sein d'un monde phytique appauvri qui déjà peut-être n'était plus entièrement en rapport avec les conditions nouvelles de climat, qui tendaient à s'établir et à se prononcer. Mieux adaptées sans doute aux circonstances de milieu, alors en voie de réalisation, que les types jurassiques dénués de souplesse et peu susceptibles de se prêter à des modifications organiques devenues nécessaires, les nouvelles catégories angiospermiques durent, par le fait même d'une plus grande plasticité, s'étendre et se multiplier en se diversifiant de plus en plus. C'est ce spectacle, à coup sûr plein d'attrait, que nous offrira au point de vue de la flore, l'étude des niveaux suivants, à commencer par celui auquel appartient la flore de Cercal.

TROISIÈME PARTIE

PLANTES INFRACRÉTACIQUES

A PARTIR DE L'APPARITION DES PREMIÈRES DICOTYLÉES

(De l'urgonien présumé à l'albien)

La troisième partie de nos *Contributions* ouvre une ère entièrement nouvelle et coïncide avec une date des plus remarquables dans l'histoire du monde végétal, celle qui marque les premiers débuts, sur le sol de la région portugaise, des plus anciennes Dicotylées connues. Nous assistons ainsi à l'évolution originaire de ces plantes, les plus élevées en organisation de toutes celles qui vivent à la surface du globe, destinées qu'elles étaient à se multiplier et à obtenir rapidement la prépondérance. Ce n'est pas que le gisement de Cercal, découvert et exploré au cours même de l'impression de notre mémoire, et qui va s'offrir tout d'abord à notre examen, soit notablement plus récent que ceux dont les plantes ont été examinées dans l'Appendice, à la fin de notre Deuxième Partie; Cercal, en effet, se rattache de trop près à Valle-de-Lobos et par lui au valanginien, d'une part, et, de l'autre il se relie trop étroitement à Almargem, c'est-à-dire à l'horizon de l'aptien, pour être bien éloigné, dans le temps, du dernier de ces niveaux. Le plus sûr, par cela même, est d'assigner à Cercal une position géognostique intermédiaire aux deux gisements précités, à la hauteur de l'urgonien. Ce qui donne à cette localité, comme nous allons le voir, une importance toute particulière, c'est qu'à côté des espèces de Filicinées ou de Conifères qu'elle possède en commun avec les autres flores infracrétaciques, et parmi lesquelles les formes valanginiennes gardent la prépondérance, le gisement comprend déjà un certain nombre de véritables Dicotylées, annonçant la première extension de la classe, encore faible et subordonnée, et cependant déjà reconnaissable. C'est là un phénomène dont la portée n'échappera à aucun botaniste paléophytologue, et nous aurons l'avantage de pouvoir saisir, en quelque sorte sa raison d'être, de suivre et d'analyser sa façon de se produire, avec plus de précision qu'on ne l'avait fait jusqu'ici.

Jusqu'ici effectivement, les Dicotylées, subitement introduites dans le monde des plantes, s'y montraient, en apparence au moins, sans précédents connus; qu'elles eussent été réellement absentes des âges immédiatement antérieurs à leur apparition ou, ce qui semble moins invraisemblable, qu'elles se fussent multipliées au sortir d'une état d'enfance et d'obscurité, suffisant en soi pour expliquer la nullité de traces fossiles appartenant à cette catégorie, dans les étages qui précèdent la craie cénomaniennne. En Amérique, récemment encore, les premières Dicotylées étaient celles du Dakota-group,

étage correspondant à notre cénomaniens; elles avaient été décrites par notre excellent ami Léo Lesquereux, enlevé depuis à la science. Mais la publication de la flore du Potomac, en Virginie, par le professeur Fontaine¹, a démontré que sur un niveau géognostique certainement antérieur au cénomaniens et dans une association composée en grande partie de formes wealdiennes ou néo-jurassiques, il existait des Dicotylées plus anciennes que toutes celles qui avaient été encore signalées, et dont nous aurons soin du reste de faire ressortir la liaison avec plusieurs de celles que nous allons rencontrer soit à Cercal, soit à Buarcos, sur un niveau à peu près équivalent.

Le long des côtes occidentales de Groënland, vers le 70° degré de lat., au nord de la presqu'île de Noursoak, sur le niveau de l'urgonien présumé ou d'une façon plus générale, de la craie polaire inférieure, les couches de Kome, formées de schistes noirâtres qui reposent sans intermédiaire, sur des roches cristallines, ont fourni à Heer plusieurs fragments de feuilles de Dicotylées, dénommés par lui *Populus primæva*, dont l'authenticité nous a été dernièrement attestée par M. A. Nathorst, et qui occupent la surface d'une plaque extraite du gisement de Pattorfik, provenant d'un grès qui comprend aussi le *Cyparissidium gracile*, Hr., et des vestiges de Fougères. La flore de Pattorfik est surtout riche en Gleichénies (*Gleichenia Giesekiana*, Hr.,—*Zippei*, Cord.,—*longipennis*, Hr.,—*thulensis*, Hr.,—*comptoniæfolia*, Deb.,—*Nordenskiöldi*, Hr.²); elle comprend de plus un *Equisetum*, *E. amissum*, Hr.³, et de nombreuses Conifères, dont les principales sont: *Frenelopsis Hoheneggeri*, Ett.⁴, *Cyparissidium gracile*, Hr.⁵, les *Sequoia Reichenbachii*, Gein., et *gracilis*, Hr.⁶, enfin le *Glyptostrobus gröenlandicus*, Hr., et plusieurs *Pinus*. A Pattorfik, le grès qui renferme les plantes est situé à la base de la formation et passe çà et là à des schistes feuilletés, également riches en empreintes végétales. L'attribution à l'urgonien n'a été ici basée, remarquons-le, que sur le caractère des plantes, notamment sur la présence du *Frenelopsis Hoheneggeri*, si répandu dans l'urgonien des Carpathes, et sur l'abondance des Cycadées, dont on compte au moins quatre espèces, *Zamites* et *Glossozamites*, dans le gisement de Kome, et sept espèces, *Zamites*, *Pterophyllum*, *Anomozamites*, dans celui d'Ekkorfat, gisement dont la connexité avec celui de Pattorfik est de toute évidence.

Aussi, dans sa révision des flores fossiles du Groënland⁷, Heer se contente d'affirmer que la flore des couches de Kome, dont celle de Pattorfik fait partie, appartient, d'après ses caractères, à la craie inférieure. Au cours de cette révision, Heer, non plus à Pattorfik, mais à Kome, et sur le même niveau par conséquent, signale, sous le nom de *Protorrhypis cordata*⁸, une feuille cordiforme, entière sur les bords, dont le limbe est parcourue par de fines nervures parties de la base et latéralement ramifiées. Heer, non sans raison, compare cette forme à son *Protorrhypis reniformis*, du jura sibérien⁹, et les rapproche tous deux des *Protorrhypis* de Nathorst, *Pr. crenata*, et *Pr. integrifolia*, espèces de la flore infraliasique de Bjuf, en Scanie. Enfin, il existe encore, à Steierdorf en Styrie, sur ce même horizon infraliasique, un autre *Protorrhypis*, d'après lequel Andrae a établi le genre¹⁰.

Tous ces *Protorrhypis* se trouvent reliés entre eux par un air de famille: ce sont des feuilles arrondies ou réniformes, terminées inférieurement en coin obtus ou encore faiblement échancrées en cœur. Les nervures principales, sorties de la base, s'étalent en se ramifiant et vont atteindre le bord, tantôt entier ou sinueux, mais d'autres fois denté ou crénelé; des veinules flexueuses, tantôt transversalement émises, tantôt obliquement décurrentes donnent lieu à un réseau des plus déliés, parfois

¹ *The Potomac or Younger mésoz. Flora*, by Will. Morris Fontaine, Washington, 1889.

² *Fl. foss. arct.*, III, p. 42, tab. III à XI.

³ *Ibid.*, p. 60, tab. XIII.

⁴ *Ibid.*, p. 73, tab. XVIII, fig. 5-8.

⁵ *Ibid.*, p. 74, tab. XIX.

⁶ *Ibid.*, p. 77 et 80, tab. XX, fig. 1-2, et XXII, fig. 1-10.

⁷ *Voy. Fl. foss. arct.*, VI, *Zweite Abth.*, *enthalt. d. erst. Theil d. foss. Fl. Groenl.*, *Vorw.*, p. VII.

⁸ *Fl. foss. arct.*, VI, *Fl. d. komeschicht.*, p. 10, tab. III, fig. 11.

⁹ *Fl. foss. arct.*, VI, *Nachtr. z. Jura Fl. Sibir.*, p. 8, tab. I, fig. 4^a.

¹⁰ Andrae, *Liasfl. von Steierdorf*, tab. VIII, fig. 1.

difficile à percevoir, comme dans les *Protorrhapis arctiques* de Heer, le plus souvent visible jusque dans les moindres linéaments. C'est ce qui a lieu, en effet, chez les *Protorrhapis* de Scanie, *P. crenata*, Nath. et *P. integrifolia*, Nath., que nous avons eu l'occasion d'examiner et dont nous reproduisons ici des dessins exécutés par nous, d'après les échantillons originaux (voy. pl. XXII, fig. 12, 13, et 14), grâce à une communication du savant suédois, qui remonte à plusieurs années en arrière.

Examinée de près, la nervation des *Protorrhapis*, auxquels nous nous réservons de revenir, témoigne certainement d'une réelle analogie avec celle qui caractérise les *Drynaria* et les expansions stériles des *Platynerium*, chez les Filicinées; mais cette analogie est bien plus étroite et plus frappante encore, en y joignant la forme générale, lorsqu'on s'attache aux feuilles cotylédonnaires ou primordiales de beaucoup de Dicotylées, à celles encore de plusieurs Protéacées, des genres *Protea* (*P. cordata*, Thb.), *Leucospermum* (*L. conocarpum*, R. Br.), *Adenanthos* (*A. cuneata*, Labill.). D'autre part, la nervation du *Protorrhapis integrifolia*, Nath., offre de curieux rapports avec celle des Ménispermées, tandis que le *Protorrhapis crenata*, du même auteur, ressemble d'une façon saisissante aux feuilles de certaines Saxifragées (*S. rotundifolia*, L., *S. granulata*, L.), et plus encore à celles du *Chrysosplenium alternifolium*, L. D'après ces considérations, on serait tenté de reconnaître dans ces *Protorrhapis*, si singulièrement isolés au milieu des autres végétaux secondaires, des vestiges de Dicotylées primitives en voie de transformation et de dédoublement, au lieu de véritables Filicinées, ainsi qu'on a été porté à l'admettre jusqu'à présent.

Si nous avons tant insisté sur les *Protorrhapis* et leur rapprochement possible, probable même, mais non encore démontré cependant avec la classe des Dicotylées, c'est que justement une très curieuse espèce, et très nettement caractérisée, de ce même genre se montre à Cercal, associée, comme nous l'avons déjà dit à plusieurs formes incontestables de Dicotylées primordiales. C'est ce qui nous engage, en dehors même du niveau assigné à ce gisement et certainement inférieur à celui de Buarcos, à inaugurer par l'étude de la flore de Cercal la troisième partie de nos *Contributions* consacrée ainsi à l'examen de l'époque qui vit s'accomplir, sur le sol portugais, l'évolution et bientôt après le rapide développement des Angiospermes Dicotylées, auparavant inconnues, ou du moins trop obscures et trop clairsemées pour avoir laissé bien aisément des vestiges.

I

NIVEAU PRÉSUMÉ DE L'URGONIEN

(Cercal)

C'est à la suite d'une exploration poursuivie à deux reprises, et par les soins de M. P. Choffat, que la Commission des travaux géologiques du Portugal a réussi à mettre entre nos mains une série d'échantillons extraits du gisement de Cercal, assez nombreux et assez bien caractérisés pour faciliter l'étude de la flore de cette localité. Les débris végétaux parsèment la surface de plaquettes gréso-marneuses, à pâte fine et d'un gris brunâtre. La roche a été évidemment constituée par un limon vaseux, devenu compact par la pression, plus ou moins fissile et laissant voir à la superficie des

feuillet des traces, parfois innombrables, d'organes de toute nature, de fragments et de particules détachés des plantes de la rive, et entraînés au fond des eaux, souvent jetés les uns sur les autres, dans un complet désordre. Parmi ces fragments de végétaux, les uns ont dû vivre sur place, les autres avoir été transportés d'une faible distance. En fait de fossiles animaux pouvant servir d'indices, nous n'avons guères remarqué que les écailles détachées d'un poisson ganoïde, rapporté par M. Vaillant au genre *Amias*; nous serions, à ce qu'il semble, en présence d'un dépôt d'eau douce. Nous verrons par le caractère même des principales espèces, qui paraissent avoir végété non loin de l'endroit où l'on recueille leurs vestiges, que leur présence dénote une station palustre, riche en plantes aquatiques, flottantes ou même submergées. C'est à ces plantes que doivent avoir été associées les premières Dicotylées qui, loin de se montrer puissantes ni d'affecter un port arborescent, auraient été plutôt débiles, pourvues d'organes appendiculaires de très petite dimension et de consistance purement herbacée. A l'exemple de ce qui débute et conformément à ce qui a eu lieu pour les plus anciens mammifères, les Dicotylées, d'abord réduites à des dimensions très peu étendues et entièrement subordonnées aux autres végétaux, n'auraient acquis qu'à la longue les proportions élevées qui distinguent les plus parfaites d'entre elles. Mais, en se fortifiant et se diversifiant, en grandissant jusqu'à devenir des arbres, les Dicotylées n'ont pas cessé pour cela de comprendre des catégories purement herbacées ou même subcaules et rapprochées, plus que celles dont la tige est érigée et tout à fait ligneuse, des formes primitives de la classe, non encore développée. Ce développement a du reste été plus ou moins rapide, puisque les Dicotylées que nous allons observer, encore faibles et isolées à Cercal, obtiennent déjà la prépondérance vers le cénomanien, et se trouvent dès lors assez multipliées pour offrir des exemples typiques de plusieurs des familles que nous avons encore sous les yeux, et qui, à partir de cette époque, n'auraient plus éprouvé que de faibles changements: tel, en effet, paraît avoir été le cas des Magnoliacées, Ménispermées, Laurinées, Platanées, Araliacées et de plusieurs autres encore.

Au point de vue du moment précis auquel les Dicotylées auraient commencé à évoluer, il n'aurait pas été indifférent de pouvoir préciser l'horizon exact de Cercal, puisque ce gisement est le plus reculé vers le passé, dans lequel la présence de ces plantes ait été signalée jusqu'ici. Tout en renvoyant pour ce qui concerne la stratigraphie, à l'introduction de M. Choffat, nous mentionnerons ici les indices résultant de l'observation des plantes. Au nombre de ces plantes, figurent les espèces suivantes déjà rencontrées à Valle-de-Lobos par Heer ou par nous dans l'un des gisements de Torres-Vedras.

Sphenopteris Gæpperti, Dkr.—Chemin de fer au kilom. 66.

— *Mantelli*, Brngt.—Quinta-do-Leirião et Valle-de-Lobos.

— *plurinervia*, Hr.—Valle-de-Lobos.

— *lobulifera*, Sap.—Quinta-do-Leirião.

— *cuneifida*, Sap.—Quinta-do-Leirião.

Sphenolepidium Sternbergianum, Hr.—Valle-de-Lobos.

— *Kurrianum*, Hr.—Valle-de-Lobos.

Frenelopsis occidentalis, Hr.—Valle-de-Lobos.

Rhizocaulon elongatum, Sap.—Forca.

Ces espèces représentent les affinités valanginiennes de la flore de Cercal, puisque Valle-de-Lobos, de même que les gisements de Torres-Vedras, appartiennent à cet horizon, d'après M. Choffat. D'autre part, le *Sphenopteris Mantelli*, comme nous le verrons, les *Sphenolepidium* et *Frenelopsis* remontent jusqu'au niveau de l'aptien et même au dessus, tandis que les espèces suivantes peuvent être revendiquées par le niveau d'Almargem, comme lui appartenant en propre.

Sphenopteris valdensis, Hr.

— *angustiloba*, Hr.

Brachyphyllum obesum, Hr.

Sphenolepidium debile, Hr.

Ce sont là les affinités de Cercal avec l'horizon de l'aptien et comme elles balancent presque les précédentes, c'est dans une situation intermédiaire et à peu près à la hauteur de l'urgonien que nous rangeons Cercal et par suite la flore que nous allons décrire et les Dicotylées primordiales qu'elle comprend, en conformité, du reste, avec les données de Heer sur la flore arctique des couches de Kome, dans le Groënland.

CRYPTOGAMES

JUNGERMANNIACÉES

C'est uniquement d'après l'apparence extérieure que nous pensons reconnaître des Jungermanniacées dans les deux formes suivantes. Leur empreinte, trop débile, laisse à peine saisir le contour des anciennes plantes. L'une de ces plantes est thalloïde, l'autre porterait des feuilles.

BLYTTIA, Gotts.

1.—BLYTTIA INFRACRETACEA

Pl. XXIII, fig. 15, et XXIV, fig. 7^b

B. thallo compresso, membranaceo, e costa media utrinque alato-marginata constante, vage pluries ramoso; laciniis linearibus, plus minusve ad apicem attenuatis, tum simpliciusculis, tum etiam lateraliter partitis.

Nous reproduisons deux échantillons de cette forme, dont l'un (pl. XXIII, fig. 15) assez complet, l'autre (pl. XXIV, fig. 7^b, grossie en 7^{b'}) à l'état de fragment, mais plus net que le premier. On distingue une expansion thalloïde comprimée, à subdivisions vagues et irrégulières, constituée par un axe ou côte médiane, accompagnée d'une bordure membraneuse plus ou moins large, entière, sinuée ou même lobulée le long de la marge. Les derniers segments sont étroitement linéaires, et la figure 7^b, grossie en 7^{b'}, qui se rapporte à l'extrémité supérieure d'un segment, montre les dernières subdivisions du thalle sous forme de languette linéaire, atténuée au sommet en une pointe étroitement subulée. L'espèce, si elle a appartenu aux Jungermanniacées, comme nous sommes portés à l'admettre, est assimilable aux *Blyttia*, plantes des marais tourbeux. Nous avons signalé une forme très analogue dans la flore éocène des Gypses d'Aix, on pourrait dire presque semblable, sous le nom de *Blyttia multisecta*¹.

¹ Voy. *Dernières Adjonctions à la Flore d'Aix—Descr. des espèces*, p. 8, pl. IV, fig. 18^a.

JUNGERMANNITES, Gœpp.

2.—JUNGERMANNITES VETUSTIOR

Pl. XXIII, fig. 14

J. cauliculis tenellis, foliatis; foliis scariosis, enerviis, distiche ordinatis, basi parum restricta lateraliter insertis, cæterum obtusis obovatisque.

On observe une caulicule feuillée des plus délicates; les feuilles, scarieuses et sans nervures, sont attachées dans un ordre distique par une base légèrement rétrécie; leur contour est ovalaire et plus ou moins sinueux. Il est naturel de reconnaître dans ce petit fragment celui d'une Jungermanniacée, comparable par l'aspect aux *Frullania*, Radd. et surtout aux *Calypogeia*, Radd., plantes qui fréquentent de préférence les sentiers humides et ombragés. La plante de Cercal doit être rapprochée du *Jungermannites anceps*, de la flore des Gypses d'Aix ¹.

FOUGÈRES

Les Fougères de Cercal sont variées, mais le plus souvent représentées par des fragments d'une si faible étendue que leur détermination en devient fort difficile. La difficulté est encore accrue par l'extrême ténuité des segments de fronde, découpées pour la plupart en lobes et lobules tellement réduits que la loupe seule peut les saisir; par cela même les grossissements sont nécessaires pour faire apprécier leurs contours. Du reste nous n'aurons à constater que peu de changements dans l'état de la famille qui reste sensiblement pareille à ce qu'elle était lors de l'étage immédiatement antérieur du valanginien.

SPHENOPTERIS, Brngt.

3.—SPHENOPTERIS GOEPPERTI, Dkr.

Pl. XXIII, fig. 8

Sph. fronde minuta, fragili, bi-tripinnata, pinnulis basi cuneatis, sursum plurisectis; nervulis e basi ortis dichotome divisus in lacinias lobulosque pergentibus.

Nous attribuons à cette forme wealdienne, déjà signalée à Torres-Vedras ², plusieurs fragments épars qui paraissent s'y rapporter ou indiquer du moins la présence d'une espèce alliée de près à celle du wealdien de l'Allemagne du Nord.

¹ *L. c.* p. 9, pl. I, fig. 6, et IV, fig. 18^c.

² Voir précédemment: p. 71, pl. XVIII, fig. 6.

4.—SPHENOPTERIS LOBULIFERA, Sap.¹

Pl. XXIII, fig. 6-7

Sph. pinnulis in petiolulum angustatis, sursum lobatis partisque, segmentis basi in cuneum sæpius contractis, apice autem latiusculo tum integris, tum emarginatis.

Les fragments épars que nous figurons, soit par la forme des pinnules, soit par la disposition des nervures et le mode de partition des segments, nous semblent devoir être réunis au *Sphenopteris lobulifera*, de Quinta-do-Leirião; nos figures grossies 6^a, 7^a et 7^b, reproduisent fidèlement les détails visibles des principaux échantillons. Nous avons comparé cette espèce au *Davallia dumosa*, Sw. des Antilles.

5.—SPHENOPTERIS (DAVALLIA) MANTELLI², Brngt.

Pl. XXIII, fig. 1-2 et 8, en c

Nous renvoyons aux pages 21 et 72 pour tout ce qui concerne la description raisonnée de l'espèce et de ses parties fructifiées, qui, selon nous, la rangent parmi les *Davallia*. Il faut interroger également plus loin la flore de Buarcos, qui nous fournit les exemplaires les plus remarquables de *Sphenopteris Mantelli*, qu'on ait encore rencontrés. Il est bien certain que l'échantillon, fig. 2, pl. XXIII, avec ses segments linéaires, dentés-lobulés à dents anguleuses rappelle vivement ceux de Valle-de-Lobos, reproduits par Heer, fig. 2 et 5, pl. XI, de ses *Contributions*. Ce même échantillon se rapproche sensiblement de deux empreintes de Valle-do-Gato, figurées par nous³ et rapportées au *Sphenopteris Mantelli* à titre de déviation au type le plus ordinaire et constituant ainsi une forme ou variété néo-jurassique. Il faut remarquer de plus l'étroite conformité de cet échantillon avec les fragments valanginiens de Quinta-do-Leirião (pl. XV, fig. 8-10). Nous rapportons encore au *Sph. Mantelli* le petit fragment reproduit par la figure 8, pl. XXIII, en c, et grossi en 8^c, bien qu'avec plus d'incertitude. Pour ce qui est de l'échantillon, fig. 1, même planche, grossi en 1^a, il est tellement pareil aux parties présumées fertiles, signalées par nous sur le niveau de Torres-Vedras, à Quinta-do-Leirião (pl. XV, fig. 12, gross. en 12^a) ou encore à un segment dont les lobules linéaires auraient été coupés un peu au-dessus de leur base, que nous ne doutons pas de la réalité de son attribution au *Sphenopteris Mantelli*, à coup sûr une des espèces de l'âge secondaire dont la durée constatée aura été la plus longue.

¹ Voir précédemment: p. 7, pl. XV, fig. 16.

² Voir précédemment: p. 21 et 72, pl. XV, fig. 8-19, pour la diagnose de l'espèce et la description des parties fructifiées à elle attribuées.—Voir aussi plus loin la flore de Buarcos, qui comprend les plus beaux exemplaires connus de cette espèce, qui caractérise l'infracrétacique dans toute l'Europe.

³ Voir précédemment: p. 21, pl. VI, fig. 7-8.

6.—SPHENOPTERIS PLURINERVIA, Hr.

Pl. XXIII, fig. 11

Sph. fronde bi-tripinnata; pinnis linearibus, elongatis, erectiusculis, plerumque oppositis; pinnulis subalternis, secus rachin anguste alatum decurrentibus, ovato-oblongis, integerrimis, breviter acutis; nervo pinnularum medio debili, secundariis utrinque 2-3 simplicibus furcatisve, ascendentibus.

Nous avons déjà signalé ¹, à Quinta-do-Leirião, d'après deux petits fragments, cette espèce découverte à Valle-de-Lobos par Heer. L'échantillon de Cercal est tellement conforme à l'exemplaire typique du savant de Zurich, que nous ne saurions douter de la présence de l'espèce dans ce dernier gisement. Heer rapproche la forme portugaise du *Pecopteris Geinitzii*, Schenk ², auquel il serait tenté de la réunir; mais en la séparant avec juste raison du *Pecopteris Geinitzii* de Dunker ³.

7.—SPHENOPTERIS LINEARISECTA

Pl. XXIII, fig. 10, et XXV, fig. 19

Sph. fronde pinnatim partita; pinnulis oblique insertis, anguste linearibus, elongatis, integerrimis, apice tenuiter acuminatis, basi autem secus rachin decurrentibus.

Nous distinguons cette espèce de la précédente, à laquelle elle touche plus ou moins par la forme étroitement linéaire et allongée de ses pinnules obliques, décurrentes inférieurement, parfaitement entières sur les bords et atténuées en pointe au sommet. Nos figures grossies 10^a et 10^b, pl. XXIII, permettent d'apercevoir, dans chaque pinnule ou lobe une médiane très fine, accompagnée de latérales ascendantes, plus ou moins rapprochées et longeant le bord de très près. Cette disposition des nervures secondaires empêche de confondre notre *Sphenopteris linearisecta* avec le *Sph. Mantelli* auquel il ressemble au premier coup d'œil.

8.—SPHENOPTERIS ANGUSTILOBA, Heer, Contrib., p. 14, pl. XVI, fig. 1-3

Pl. XXIV, fig. 1

Sph. fronde pinnatim partita; pinnulis alternis suboppositisque, anguste linearibus, integerrimis, apice breviter acutis, basi in rachin anguste alatum decurrentibus; nervis lateralibus præter medium debilem plurimis, obliquissime emissis, ægre perspicuis.

Il n'existe entre l'échantillon de Cercal, que nous figurons, et celui d'Almargem auquel Heer a appliqué le nom de *Sphenopteris angustiloba* aucune différence sensible, sauf la présence de veines latérales, très obliquement émises par la médiane de chaque pinnule, qui serait simple d'après la diagnose du savant de Zurich. Pourtant, celui-ci indique la présence accidentelle de quelques nervures secondaires, dont il a distingué les traces. Pas de doute à concevoir, selon nous, sur l'identité

¹ Voir précédemment: p. 73.

² Schenk, *Wealdenfl.*, tab. VIII, fig. 2.

³ *Monogr.* p. 6, tab. VIII, fig. 3.

des deux formes, tellement elles affectent de part et d'autre le même aspect. Notre figure grossie ¹, pl. XXIV, reproduit fidèlement les détails de la nervation, tels que nous les avons saisis sur l'empreinte de Cercal, dont la netteté est parfaite.

9.—SPHENOPTERIS VALDENSIS, Hr., Contrib., p. 14, pl. XV, fig. 9-14

Pl. XXIII, fig. 9, et XXIV, fig. 2, en a, et 3

Sp. fronde firma, gracili, pinnatim etiamque subpalmatim divisa; pinnis erectis, angulo peracuto egredientibus, pinnatifidis vel pinnatisectis; laciniis erectis, lineari-lanceolatis, apice acutis, tum integris, tum etiam margine incis, basique secus rachin anguste alatum decurrentibus.

Il est impossible de ne pas reconnaître le *Sphenopteris valdensis* de Heer dans les fragments épars que nous figurons, en ayant soin de grossir chaque fois les échantillons. Les frondes, dans cette espèce, sont subdivisées en segments élancés, lancéolés-linéaires, longuement atténués et decurrents à la base sur un rachis étroitement ailé. Ces segments eux-mêmes sont parfois dentés ou lobulés et parcourus par une nervure médiane unique, qui émet des veinules latérales obliques et également solitaires, pour desservir les incisures de dernier ordre. Leur consistance devait être ferme, sinon coriace.

Heer, qui a découvert le *Sphenopteris valdensis* à Almargem, le rapproche, non sans raison, du *Jeanpaulia borealis*¹, qui effectivement, tout aussi bien que le *Jeanpaulia lepida*² du même auteur, ne saurait être qu'une Fougère. Il n'existe, chez ces formes comparées à celles du Portugal, de différence tant soit peu sensible que dans le contour des segments, plus obtus et surtout plus larges, mais dénotant, si l'on égalise de part et d'autre les proportions, un type presque semblable.

10.—SPHENOPTERIS CERCALENSIS

Pl. XXIV, fig. 4-6, et XXV, fig. 20

Sph. fronde petiolata, bi-tripinnata, gracili, pinnae cujusque pinnulis oblongis, lanceolatis, lineari lanceolatis, basi angustatis, secusque rachin anguste alatum decurrentibus, margine lobulato-dentatis, dentibus tum acutis, tum obtusiusculis; nervo pinnularum medio, oblique penninervio, venulis oblique emissis in lobulos pergentibus.

Nous distinguons cette espèce, dont nous figurons plusieurs fragments grossis (pl. XXIV, fig. 5^a et 6^a, et XXV, fig. 5^a) de la précédente, dont elle se sépare par la disposition plus régulièrement pinnée des frondes. La dimension de celles-ci devait être fort réduite, d'après un des échantillons (pl. XXIV, fig. 4), qui représente l'organe presque entier, accompagné de son pétiole. Les pinnules, oblongues-lancéolées ou lancéolées-linéaires sont dentées ou lobulées le long de la marge, et chaque lobule se trouve desservi par une veinule très obliquement émise. L'espèce ressemble évidemment beaucoup au *Sphenopteris adjuncta*, Sap., de Cabanas-de-Torres³, auquel on serait presque tenté de la réunir.

¹ Fl. foss. arct., III, Die Kreidefl. d. arct. Zone, p. 57, tab. II, fig. 15.—Sur la légende de la planche II, l'espèce est dénommée *Jeanpaulia arctica*.

² Ibid., pag. 58, tab. II, fig. 1-14.

³ Ci-dessus, p. 22, pl. III, fig. 7.

11.—SPHENOPTERIS POLYCLADA

Pl. XXIII, fig. 12

Sph. fronde bipinnatim decomposita, pinnis primariis alternis, in segmenta anguste linearia, dense congesta, alterne plerumque partitis; segmentis simplicibus divisisque, laciniis extremo apice obtusiusculis, nervulis plurimis inter se parallelis æqualibusque longitudinaliter percursis.

Nous représentons la partie moyenne d'une fronde de cette espèce qui ressemble beaucoup au *Sphenopteris microclada* de Valle-do-Gato¹, mais sous de plus fortes proportions. Nos figures grossies reproduisent exactement la forme et la nervation des segments de dernier ordre, qui sont étroitement linéaires, confluent à la base, atténués-obtus au sommet et pourvus chacun de plusieurs nervures longitudinales, d'une finesse extrême, égales et strictement parallèles. Nous retrouverons sur le niveau de Buarcos une forme presque semblable.

12.—SPHENOPTERIS CUNEIFIDA², Sap.

Pl. XXIII, fig. 5

Sph. fronde tenella, pinnatim decomposita, pinnulis primariis gracilioribus, in cuneum basi angustatis, pedicellatisque, flabellatim plurisectis; segmentis longe sensim deorsum attenuatis, in lacinias angustissime lineares tum simplices tum apice bifidas, sursum partitis; nervulis furcato-divisis in lacinia quilibet 2-3, usque ad apicem decurrentibus.

Nous avons signalé, sous le nom de *Sphenopteris cuneifida*, une pinnule détachée, de Quintado-Leirião, à laquelle nous réunissons l'échantillon de Cercal et, d'autre part, nous retrouverons à Buarcos une forme presque similaire. Le rachis commun est mince; il supporte dans le haut plusieurs pinnules dont deux latérales alternes et une terminale. Ces pinnules, atténuées en coin et pédicellées à la base, sont partagées en segments, eux-mêmes subdivisés en lobes et lobules plus ou moins profonds et divergents, étroitement linéaires; les uns simples, les autres bifides au sommet. Les nervures, dont la finesse est extrême, se ramifient par dichotomie et s'engagent dans chaque segment pour en desservir les dernières subdivisions.

13.—SPHENOPTERIS PYGMÆA

Pl. XXIV, fig. 7, en a

Sph. frondula aut frondis parte minutula, flabellatim multipartita; segmentis dichotome repetito-divisis, laciniis capillaceis, ut videtur, uninerviis.

L'échantillon est tellement petit qu'on se demande si l'attribution aux Filicinées ne serait pas douteuse. Cependant, à la loupe, comme le fait voir notre figure grossie, 7^a, on distingue les linéaments très nets d'une fronde subdivisée par dichotomies successives en segments étroitement linéai-

¹ Voir précédemment: p. 23, pl. VI, fig. 12.

² Voir précédemment: p. 69, pl. XVI, fig. 11.

res et distinctement uninerviés, ainsi que le montre la figure 7^{al}, plus fortement grossie. Les formes les moins éloignées, parmi les Filicinées actuelles, se rencontrent chez les *Acrostichum*, comme *A. peltatum*, Sw.

14.—SPHENOPTERIS ACUTIDENS

Pl. XXIII, fig. 4

Sph. fronde tenella, laciniata; laciniis alternis, subdivaricatis, breviter acutis, uninerviis.

L'échantillon que nous représentons fortement grossi en 4^a, n'est qu'un petit fragment dont le rachis donne lieu à des segments alternes, plus ou moins divariqués et partagés en lobes courts et pointus, les uns simples, les autres bifidés, aux dernières subdivisions toujours aiguës et uninerviées. Il est difficile d'apprécier les caractères d'une espèce représentée par un fragment unique et aussi incomplet.

15.—SPHENOPTERIS ANEIMIÆFORMIS

Pl. XXIII, fig. 3, en a

Sph. fronde pinnatim partita; pinnulis secus rachin gracilem lateraliter appensis, late ovato-oblongis obovatisque, margine inciso-lobulatis, tenuiterque denticulatis, superis autem cum terminali obtusissime trilobata confluentibus; nervulis e medio pinnularum mox evanido obliquissime emissis, iterumque furcato-dichotome divisis.

Nous établissons cette jolie espèce d'après une empreinte fort nette, représentant la sommité d'une fronde ou de quelque subdivision latérale de fronde, pourvue de plusieurs pinnules largement obovales-oblongues, obtuses, sinueuses-lobulées ou même denticulées le long du bord. Les pinnules inférieures sont soutenues par un court pédicelle; les supérieures sessiles et confluentes sont accompagnées d'une terminale trilobée et largement obtuse, dont la marge présente de fines denticules, bien visibles sur la figure grossie 3^{al}. Les nervures, très obliquement émises par une médiane qui disparaît avant le sommet, sont plusieurs fois subdivisées-dichotomes. Il nous a paru que par la forme de ses pinnules, leur nervation et leur confluence au sommet de la fronde, cette espèce rappelait plutôt les *Aneimia*, tels que l'*A. pilosa*, Mart. et Gal., que les *Adiantum* auxquels nous aurions été d'abord disposé à la réunir.

COMPTONIOPTERIS ¹, Sap.

Le fragment dont la description suit et qu'au premier abord nous aurions été porté à prendre pour la sommité d'une feuille pinnée de Dicotylées, nous semble, après examen, rentrer naturellement parmi les *Comptoniopteris*, type de Filicinées répandu dans le turonien du sud-est de la France, et que nous avons défini plus haut en le signalant sur l'horizon du néo-jurassique, à Valle-do-Gato, à Granja et à Salgueiro.

¹ Voir précédemment: p. 42, pour la définition du genre.

16.—COMPTONIOPTERIS CERCALINA

Pl. XXVI, fig. 24

C. fronde pinnatim partita; pinnis pinnatifidis partisque, extremo apice obtusatis; pinnulis basi restricta inter se coalitis, decurrentibus, cæterum breviter obovatis, summis pinnæ confluentibus, terminali obtusissime triloba; nervulis in pinnula qualibet præter medium e basi oblique prodeuntibus, plurimis, secus marginem inter se variè conjuncto-areolatis.

L'espèce est représentée par un seul fragment de penne ou segment secondaire, dont l'extrême sommet se trouve terminé par un lobe court et obtusément trifide. Au dessous de ce lobe on distingue deux paires de pinnules sessiles et confluentes par leur base plus ou moins retrécie. A partir de cette base, chaque pinnule affecte un contour brièvement obové. La nervation se compose, en dehors d'une médiane peu développée, de plusieurs collatérales obliques, qui suivent la marge et contractent en se repliant des anastomoses variées. Cette forme curieuse, que nos figures grossies 24^a et 24^b reproduisent avec les détails visibles du réseau veineux, se rapproche sensiblement d'une forme inédite du Turonien supérieur des environs de Toulon, dont elle s'écarte cependant par le contour plus courtement ovoïde de ses pinnules et la terminaison plus arrondie de l'extrémité supérieure des segments.

ANEIMIDIUM, Schimp., Traité de Pal. vég., I, p. 485

Ce genre a été établi par Schimper pour servir de cadre à des Fougères wealdiennes, ressemblant aux *Aneimia* par leurs pinnules fermes ou coriaces, simples ou lobulées, obovées, insérées sur le rachis par une base insensiblement atténuée en coin et pourvues de nervures divergeant de la base pour s'étendre en se ramifiant jusqu'à la marge de la pinnule ou de ses lobes. Ces nervures sont tantôt libres et tantôt reliées entre elles par des veinules de jonction, ainsique cela a lieu dans les *Aneimia* actuels. C'est à ce genre que se rattachent sans effort les espèces suivantes.

17.—ANEIMIDIUM LOBULATUM

Pl. XXVI, fig. 23

A. pinnis pinnulisve firmis aut etiam coriaceis, late oblongis, basi inæqualiter in cuneum brevem angustatis, sursum expansis, margine lobato-incisis; lobis latiusculis, margine sinuatis dentatisque; nervis e basi pinnulæ flabellatim decurrentibus, pluries dichotome partitis, venulisque juvantibus inter se conjuncto-areolatis.

Au premier abord, le mode d'incisure, la consistance coriace et les détails mêmes du réseau veineux porteraient à reconnaître une feuille de Dicotylées dans cette foliole, qui est sessile, inégalement atténuée en coin vers la base, largement obovée supérieurement et partagée en lobes assez profonds, obtus et courts, eux-mêmes dentés ou sinués vers leur sommet toujours plus ou moins tronqué-arrondi. Les nervures parties de la base divergent dans tous les sens en se subdivisant plusieurs fois, toujours par dichotomie, et s'engagent dans les lobes en s'avancant jusqu'à leur sommet. Ces nervures fines, mais très nettes, paraissent reliées entre elles par des veinules de jonction, dont la figure grossie 23^a reproduit l'aspect. Il nous semble que cette forme curieuse ressem-

blerait, d'une part, à plusieurs *Aneimia*, *A. ciliata*, Presl, *A. adiantifolia*, Sw., et que d'autre part, elle toucherait à l'*Aneimidium Mantelli* (Dunk.), Schimp., dont les pinnules sont cependant entières. L'*Aneimidium Mantelli* (*Cyclopteris Mantelli*, Dunk.) provient du wealdien de Borgloh, dans l'Allemagne du nord. Schenk, il est vrai, a contesté la réalité de cette dernière attribution et reporté l'espèce parmi les *Sagenopteris*; mais celle de Cercal ne saurait se prêter à une semblable confusion et présente tous les caractères d'un *Aneimidium*.

18.—ANEIMIDIUM TENERUM

Pl. XXVI, fig. 25

A. pinnulis sessilibus, latiuscule breviterque obovatis, basi sessili in cuneum angustatis, obtusissime trilobatis; nervulis e basi in flabellum expansis, repetito-dichotome divisis, nervulis ad marginem dentato-sinuatum pergentibus.

La pinnule ou foliole est ici plus petite, plus courte, relativement plus large, atténuée en coin obtus à la base, obtusément tripartite à lobes obtus, denticulés le long des bords. Les nervures, fines et subdivisées-dichotomes dès la base, partent d'une médiane très faible et disparaissant bien avant le sommet de la foliole. L'espèce, qui ne saurait être confondue avec la précédente, ressemble assez à l'*Aneimia Dregeana*, Kze.

19.—ANEIMIDIUM MINUTULUM

Pl. XXVI, fig. 13

A. pinnulis minimis, in cuneum breviter basi angustatis, vix petiolulatis, sursum truncatulis, margine supero incisus lobulatisque; nervulis e basi egressis in flabellum divergentibus, ascenditibus, furcato-partitis.

L'attribution générique de cette pinnule isolée, dont la petitesse est extrême, est de nature à inspirer des doutes; cuneiforme à la base, tronquée et emarginée au sommet, elle aboutit inférieurement à un très court pétiole et présente des nervures d'une grande finesse, qui divergent plus ou moins avant d'atteindre le bord.

LYCOPODIACÉES

Il paraît impossible de méconnaître des Lycopodiacées, *Lycopodium* propres ou *Selaginella*, dans les espèces débiles, mais bien caractérisées que nous allons décrire. Heer, dans sa *Flore fossile du Jura Sibérien*¹, a signalé, sous le nom de *Lycopodites tenerrimus*, une plante qui n'est pas sans analogie avec les nôtres, tout en accusant vis-à-vis de celles-ci des divergences sensibles. De son côté, M. Nathorst a rencontré sur un niveau géognostique assez peu éloigné de celui de Cercal², un *Lycopodites* provenant de la province de Tosa, au Japon, qui semble très voisin de celui du Jura sibé-

¹ Beitr. z. Jura-Fl. Ost.-Siberiens und Amurlandes, p. 42, tab. XV, fig. 1-8.

² Mesoz. Fl. Japans, p. 10, tab. II, fig. 3.

rien, et avoir appartenu comme ce dernier aux *Lycopodium* propres. En l'absence de parties fructifiées nettement définies, on ne saurait affirmer l'affinité présumée de nos formes fossiles avec le groupe des Isosporées, plutôt qu'avec celui des Hétérosporées ou Sélaginellées. L'emploi du terme générique de *Lycopodites* nous a donc paru préférable à tout autre pour les désigner, au moins provisoirement.

LYCOPODITES, Brngt.

20.—LYCOPODITES FRANCHETI

Pl. XXIII, fig. 13, et XXV, fig. 21

L. cauliculis simplicibus nudis, gracilibus, elongatis, sat dense foliatis; foliis anguste lanceolato-linearibus, tenuiter sursum apiculatis, erectiusculis, dense imbricatis undique insertis, uninerviis.

Les tiges de cette première espèce sont minces et grêles, simples et dépourvues, à ce qu'il semble, de ramification. Une d'elles, fig. 13, pl. XXIII, d'abord érigée, se recourbe légèrement au sommet. Les feuilles imbriquées et insérées de toutes parts sont étroitement lancéolées-linéaires, pointues-subulées à l'extrémité supérieure et assez distinctement uninerviées. Ces feuilles suivent une direction ascendante, et nos figures grossies (13^a, pl. XXIII, et 21^a, pl. XXV) reproduisent exactement leur espèce et leur mode d'agencement. Nous aurions été tenté au premier abord de reconnaître dans cette espèce une Mousse rappelant les *Mnium* et *Aulacommium*; mais le *Lycopodium polytrichoides*, Kaulf., des Iles-Sandwich, dont nous tenons des échantillons de l'obligeance de M. Franchet, à qui l'espèce est dédiée, ressemble si fort à celle que nous venons de décrire, que nous ne doutons pas de la légitimité de son attribution aux *Lycopodium* propres, dont fait partie la forme vivante d'Australie.

21.—LYCOPODITES GRACILLIMUS

Pl. XXVI, fig. 5

L. cauliculo tenello, debili, flexuoso, foliato; foliis anguste linearibus, acuminatis, distiche ordinatis, laxè incertis, tum erectiusculis, tum sæpius arcuatim deflexis.

L'espèce est représentée par une tige flexible, délicate, garnie de feuilles étroitement linéaires, acuminées en une pointe subulée; mais subdistiques, rejetées sur les côtés, écartées l'une de l'autre ou même divariquées et repliées en arc, surtout les inférieures. Notre figure grossie 5^a reproduit très fidèlement l'aspect de l'empreinte fossile, qui rappellerait assez bien par le port et l'ordonnance des feuilles l'*Andræa rupestris*, Schimp., une Muscinée, mais elle nous semble se ranger bien plus naturellement parmi les Lycopodiacees et spécialement auprès du *Lycopodium uliginosum*, Labill., d'Australie (*Selaginella uliginosa*, Sprg.), d'après un échantillon de celui-ci, communiqué par M. Franchet. Le nom spécifique de la forme vivante dénote la nature inondée des stations fréquentées par elle.

22.—LYCOPODITES LIMAI¹Pl. XXIII, fig. 16-17, XXIV, fig. 11; en *a*, et XXVI, fig. 1

L. cauliculis tenellis, vage disticheque ramulosis, etiam basi radiculosis; foliis, ut videtur, dimorphis; illis ramulorum terminalium lateraliumve spiraliter undique insertis, linearibus, falcato-incurvis, sursum tenuiter acuminatis, laxèque imbricatis; illis autem cauliculi primarii distiche ordinatis, complanatis, latioribus, breviter ovato-obtusis, ex utroque latere basi tota coalitis, uninerviis.

On distingue des caulicules éparses, faibles, sans doute trainantes et appliquées contre le sol humide, peut-être à demi-submergés, de l'ancienne station. Les subdivisions ou ramules, dont nos figures 16 et 17, pl. XXIII et fig. 1, pl. XXVI, reproduisent des exemples, s'opèrent au moyen d'une dichotomie vague et plus ou moins irrégulière, que l'on observe dans plusieurs cas, chez les Lycopodiacées actuelles. Les feuilles affectent une sorte de dimorphisme dont la figure 16, pl. XXIII, reproduit exactement les traits. On voit par cette empreinte, grossie en 16^a, que les feuilles distiques, courtes et planes, sur le rameau principal, deviennent étroitement linéaires, recourbées en faux, insérées, à ce qu'il semble, dans un ordre spiral, et l'achement imbriquées sur les ramules auxquels la petite tige donne lieu en se subdivisant. Ces feuilles falciformes et décurrentes par la base paraissent uninerviées, comme celles qui sont distiques, planes et soudées latéralement par toute leur base. Ces dernières ont dû être en même temps d'une consistance scarieuse.

La figure 1, pl. XXVI, montre en *a* les vestiges d'un strobile de très faible dimension, que l'on aurait pu considérer comme correspondant à l'appareil fructificateur de notre *Lycopodites*, si le hasard n'eût contribué à l'association de ce strobile avec les ramules sur lesquels il se trouve couché et auquel il ne tient en réalité par aucune connexion directe. Ce strobile doit être plutôt combiné avec les rameaux du *Sphenolepidium debile* que nous décrirons ci-après.

Notre *Lycopodites Limai* ne saurait être confondu avec aucun de ceux signalés jusqu'à présent dans la flore mésozoïque: la courbure en faux et le mode d'insertion des feuilles de ses ramules le distinguent suffisamment. Il existe des formes sensiblement pareilles parmi les Lycopodiacées intertropicales. Nous citerons seulement, en dehors de celles figurées par Fée, dans une de ses monographies, le *Lycopodium tenue*, Bompl., de l'Amérique méridionale, dont les feuilles courbées-falciformes et uninerviées touchent de près à celles des derniers ramules de notre *Lycopodites Limai*.

Les radicules visibles à la base de l'un des échantillons figurés, pl. XXIII, fig. 17, semblent dénoter la présence d'une plante complète, provenant peut-être de l'un de ces bulbilles ou bourgeons pseudo-adventifs qui prennent racine et se développent par une sorte de propagation agame, après s'être détachés de la plante mère. Les radicules de ces bulbilles prennent naissance à leur base et s'avancent jusque dans la masse corticale intérieure de la tige à laquelle adhère le bulbille, pour le suivre finalement dans sa chute, lors de la décomposition des parties, qu'il quitte pour obtenir une vie indépendante. Telle a pu être l'origine de la petite plante que nous figurons et qui paraît entière; c'est-à-dire terminée dans toutes les directions².

¹ Espèce dédiée à M. W. de Lima, membre de la *Commission des Travaux géologiques du Portugal*, en souvenir de l'intérêt porté par lui à la publication de notre mémoire.

² Voy. Luersen, *Handb. d. system. Bot.*, I, p. 627.

ISOETÉACÉES

ISOETES, L.

Ce genre, très isolé dans la nature actuelle, où il se trouve représenté par une cinquantaine d'espèces, habitant les stations humides, exposées à des alternatives de sécheresse et d'immersion, ou encore le fond des lacs, dans ce dernier cas entièrement submergées, disséminées des environs du pôle aux tropiques, n'est pas sans une lointaine analogie avec les Sigillariées, dont il pourrait être considéré comme une lointaine dérivation¹. Quoiqu'il en soit, les *Isoetes* vivants se partagent, d'après des caractères assez précis, en trois sections: les Aquatiques dont les feuilles, plus développées que dans les deux autres sections sont dépourvues de stomates et dont la végétation ne s'interrompt jamais;—les Amphibies, tantôt submergés et tantôt vivant à l'air libre, selon les circonstances, et dont les feuilles pourvues de stomates, ne diffèrent que par un moindre développement de celles de la section précédente, à laquelle ils se lient tout en opérant une transition vers la troisième;—enfin les *Isoetes* Terrestres, à végétation périodiquement interrompue par la saison sèche, et chez lesquels les feuilles stériles et intérieures se trouvent converties en «phyllopoies» c'est-à-dire en bractées écaillieuses, de consistance cartilagineuse, qui servent à recouvrir et à protéger la génération future des organes destinés à évoluer lors de la reprise de la végétation, et tant que dure la suspension de celle-ci.

Chez les *Isoetes*, la tige se réduit à un plateau simple et court, bulbiforme, dont l'hémisphère inférieur, faiblement convexe, est occupé par de nombreuses racines étalées de toutes parts; les unes simples, les autres subdivisées par dichotomie, tandis que la partie supérieure, déprimée au centre, plane ou même un peu évasée de la tige porte les feuilles soit stériles, soit converties en bractées, et placées au centre, soit fertiles et sporangifères, celles-ci sur le pourtour des premières, les macrosporangifères plus extérieures que les feuilles à microspores, toujours plus nombreuses que les autres et placées dans une situation intermédiaire, au sein de chaque cycle ou génération annuelle d'organes.

A l'état fossile, en dehors des *Isoetes Braunii*, Ung., et *Scheuchzeri*, Hr.² du miocène d'OEnin-

¹ Il existe, dans la tige des *Isoetes*, en dehors de l'axe fibro-vasculaire plein et à développement centripète, une zone périphérique ou assise génératrice, susceptible de produire des couches corticales plus ou moins denses, et, intérieurement à celles-ci, une couche mince de fibres et de vaisseaux. Il en résulte à la longue une exfoliation extérieure des parties corticales repoussées au dehors sur certains points et, par cela même, un accroissement en diamètre de la tige par le progrès de l'âge, accroissement que les seules Isoetées possèdent parmi les Cryptogames vasculaires de nos jours. On observe pourtant une formation de liber et de bois secondaire, peu abondante, il est vrai, dans les tiges souterraines âgées de certaines Ophioglossées (genre *Botrychium* et *Helmintostachys*). Mais le bois secondaire à formation centrifuge donnait lieu à un développement bien plus prononcé dans plusieurs groupes de végétaux paléozoïques: Sigillariées, Diploxylées, Poroxylées, etc., que l'examen de leurs organes fructificateurs engage maintenant à ne pas séparer des Cryptogames vasculaires. Les combinaisons anatomiques, d'où résulte la faculté d'accroissement périphérique de ces anciens végétaux, ne dépendaient pas du reste d'un procédé uniforme, tel que celui qui caractérise sous nos yeux les tiges des Gymnospermes et des Dicotylées; mais elles étaient plutôt sujettes à des diversités, selon les groupes et les genres. C'est là, pour nous, un lien de plus entre les *Isoetes* et les types végétaux de l'époque primitive, lien ajoutant à la vraisemblance de l'hypothèse relative à l'ancienneté présumée des premiers et à leur affinité vis-à-vis des derniers.

² Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 44, tab. XIV, fig. 2-7, et XXII, fig. 1.

gen, qui reproduisent, à peu de variations près, le type de l'*Isoetes lacustris*, L., nous devons mentionner une forme curieuse de l'éocène supérieur des Gypses d'Aix, décrite par nous sous le nom d'*Isoetopsis subaphylla*, Sap.¹, qui a dû certainement appartenir aux Isoétéacées et ne diffère des espèces aujourd'hui connues, particulièrement des Terrestres, que par l'avortement, presque complet du limbe qui surmonte la partie vaginale et sporangifère des feuilles, réduites dans la plante fossile d'Aix à l'état d'écaille terminée par une pointe apicale très courte et d'une dimension qui étonne par son exigüité.

C'est plutôt des *Isoetes* Amphibies que nous rapprochons l'espèce suivante, dans laquelle nous hésitons d'autant moins à reconnaître un *Isoetes* que nous pensons pouvoir signaler les empreintes de ses rhizomes, en même temps que celles de ses feuilles fertiles et pourvues de sporanges.

23.—ISOETES CHOFFATI

Pl. XXIV, fig. 2, en *b*, et 9-11, XXV, fig. 5-8, et XXVII, fig. 6

I. rhizomate parvulo, tuberoso-discoideo, deorsum breviter rotundatim tumido, radiculis innumeris undique patentim appensis filiformibus, simplicibus dichotomeve partitis, superficiem inferam dense vestientibus donato; foliis fertilibus basi sporangiophoris, a caule ad maturitatem distractis, in vaginam membranaceam deorsum expansis amplexicaulibusque; microsporangiiis, ut videtur, tegumento extus lævi, intus autem, dissepimentis cubiculisque in reticulum areolis hexagonulis solutis impresso coopertis, elliptico-ovoideis, ellipticove-fusiformibus, deorsum attenuatis, vaginarum faciei ventrali vage venulosæ, margine autem scariosæ medio immersis, sulco zonaque marginalibus cinctis; vagina autem in appendicem linearem, zona vasculari media notatum, secus margines tenuiter membranaceos transversim plicatum, sat longe productum exeunte; foliis vero sterilibus, ut apparet, lato-linearibus, elongatis sensimque a basi ad summum angustatis; cellulis epidermatis superficialibus innumeris, tabularibus, in series longitudinales multiplices ordinatis.

Nous possédons, de cette espèce, la plus ancienne qui ait été signalée avec certitude, non seulement des rhizomes épars, entraînés par les eaux et garnis de leurs racines adhérant à la calotte proéminente inférieure du rhizome, mais encore un très grand nombre de feuilles fertiles détachées de la souche sur laquelle elles étaient implantées et présentant des sporanges enchassées dans la substance même de la partie dilatée et amplexicaule ou vaginante, destinée à leur servir de support.

Nos figures 2, pl. XXIV, en *b*, et 5-8, pl. XXV, reproduisent, celles-ci avec des grossissements (fig. 5^a, 6^a, 7^a et 8^a) ayant pour objet de faciliter l'appréciation des moindres détails visibles, des organes ou appareils qui répondent, selon nous, aux rhizomes de l'*Isoetes Choffati*. Sur la plaque reproduite par la figure 2, pl. XXIV, à côté de fragments épars d'une Filicinée, *Sphenopteris valdensis*, Hr., et au contact en *c* avec des lambeaux de feuilles ou tiges, décrites ci-après sous le nom générique de *Delgadopsis*,² on observe, autour d'une zone centrale obscure, de forme discoïde et finement ponctuée, une multitude de filaments radiculaires, divergeant de toutes parts, et dont les punctuations de la zone centrale représentent sans doute les cicatrices d'insertion ou vestiges du lieu d'origine. Pour ce qui est des filaments, sous une loupe assez forte pour les grossir environ quatre fois, ils offrent l'aspect de fines bandelettes, marquées d'une ligne médiane ou axe longitudinal faiblement prononcée. Cette ligne, visible dans les racines des *Isoetes*, correspond au faisceau ligneux

¹ Saporta, *Dernières Adj. à la Fl. d'Aix*, p. 28, pl. II, fig. 16-20.

² Une autre feuille de *Delgadopsis*, pl. XXV, fig. 9, se trouve occupée en *a* par des punctuations ou cicatricules d'insertion groupées, auxquelles correspondent, à gauche, des filaments radiculaires.—Nous avions d'abord admis une connexion réelle entre cette feuille et les racines qui semblent implantées sur elle; mais, après examen, nous inclinons à considérer comme toute fortuite la coïncidence des deux appareils qui seraient simplement appuyés l'un contre l'autre.

qu'elles comprennent et qui, n'étant jamais absolument central, adhère latéralement à une partie donnée de la paroi corticale interne, dont il est séparé partout ailleurs par une zone lacunaire interposée. Pour ce qui est des cicatricules ou vestiges du point intertionnel des filaments radiculaires, leur disposition est bien visible sur les empreintes (fig. 5 à 8, pl. XXV) qui toutes se rapportent à des rhizomes ou fragments de rhizomes épars et, à ce qu'il semble, parvenus à divers degrés de croissance et de développement; il est aisé de constater qu'elles étaient très nombreuses, environ 200, en comptant les cicatrices sur une des faces du rhizome et doublant ce chiffre pour tenir compte de celles de la face opposée.¹

Il ressort de l'examen attentif de plusieurs échantillons choisis parmi les plus intacts (pl. XXV, fig. 5-6 et 8) que les radicules, à en juger par leurs stigmates d'insertion n'occupaient qu'une partie des rhizomes, certaines parties en étant dépourvues. C'est ce que montrent clairement les figures 5, 6 et 8: la première, fig. 5 et 5^a, dont une petite portion seulement se trouve grossie en 5^a, se distingue des autres par des cicatrices radiculaires notoirement plus grandes, moins nombreuses, et des radicules plus épaisses. Nous aurions donc été disposé à la décrire à part; mais la forme générale et la distribution même des appendices radiculaires et de leurs cicatrices d'insertion, cantonnés à la partie inférieure de l'organe, s'ajoutant à la zone dépourvue de ces mêmes cicatrices qui s'étend vers le haut et présente des sinuosités marginales caractéristiques, dénotent plutôt la présence d'un rhizome vu de profil et trop semblable à celui de la figure 6, pour ne pas être rangé dans une même catégorie. Les différences tiennent uniquement à l'âge et il serait possible qu'il en fût de même de quelques-uns des échantillons attribués par nous au type singulier, décrit ci-après sous le nom générique de *Delgadopsis*. Il nous a paru impossible de trancher la question ainsi posée au moyen des seuls éléments d'étude dont nous disposions. Quoiqu'il en soit, l'échantillon fig. 6, pl. XXV, et les deux suivants, fig. 7 et 8, d'autres encore que nous n'avons pas reproduits faute d'espace dénotent l'existence d'une seule et même espèce dont la ressemblance avec les rhizomes en plateau bulboïde des *Isoetes* ne saurait être douteuse. Ces rhizomes, plus ou moins déformés à l'extérieur, vus de côté et par profil, fig. 6 et 7, d'autres fois plutôt par dessus, fig. 8, peut-être aussi dépouillés de leurs parties tendres et succulentes intérieures par la dent des animaux et réduits à leur revêtement cortical comprimé, sont encore pourvus de leur appareil radiculaire, demeuré en place. Les figures 6 et 7 laissent voir les sinuosités qui vers le sommet des tiges bordent l'entonnoir évasé, au fond duquel les feuilles sont appliquées, sous forme de bourgeon central. Sur une des empreintes non figurées par défaut d'espace, il semble que l'on distingue l'emplacement de ce bourgeon central. La fig. 8, pl. XXV, laisse voir également vers son milieu, fig. 8^a, un emplacement discoïde en forme de plateau qui a pu correspondre à la partie centrale et terminale de l'ancienne tige.

Les organes appendiculaires végétatifs et reproducteurs, pour mieux dire les feuilles fertiles de l'*Isoetes Choffati* nous seraient inconnues, si parmi les échantillons de Cercal on ne rencontrait des organes épars se rapportant évidemment à un *Isoetes* et que nous combinons, bien que sans preuve directe, avec les rhizomes dont il vient d'être question. La figure 9, pl. XXIV, représente une plaque de Cercal dont la surface entière est parsemée de ces organes accumulés en désordre et couchés les uns sur les autres, comme si toutes les feuilles «sporangiophores» d'une seule plante, détachées en masse, eussent été entraînées pêle-mêle au fond des eaux. Ces organes ont tous sensiblement le même aspect, la même conformation, bien qu'on relève entre eux certaines divergences de taille et de proportions dans le contour des sporanges. Ils sont au nombre d'une soixantaine au moins et ont dû, non seulement faire partie d'une même espèce, mais se rapporter à une même sorte de sporanges, très probablement à des «microsporangies». Effectivement, si l'on rapproche l'espèce de Cercal de l'une des formes vivantes qui semble avoir avec elle le plus d'analogie, l'*Isoetes setacea*, Spring. de

¹ M. Van-Tieghem affirme que leur nombre s'élève à 70 chez l'*Isoetes lacustris* et que leur longueur est de 3 à 3 1/2 centimètres.

l'Europe australe¹, on remarque aisément que par la forme généralement ovoïde-allongée ou elliptico-obovée de son sporange, l'appareil fossile reproduit fidèlement l'aspect des microsporangies de l'espèce vivante, dont les macrosporangies, toujours moins nombreux et plus extérieurs que les premiers, dans chaque cycle annuel, affectent au contraire un contour arrondi, très éloigné de celui des organes correspondants de *Cercal*, sans parler des bosselures caractéristiques du tégument, dont on ne retrouve ici aucun vestige. En choisissant les plus intacts des appareils fossiles et consultant la figure grossie 9^a, pl. XXIV, on voit que chacun d'eux se compose d'une partie dilatée, vaginale et basilaire, arrondie sur les côtés, tronquée ou faiblement émarginée inférieurement, qui supporte sur son milieu un sporange allongé, ellipsoïde-obtus dans le haut, plus ou moins atténué vers la base, au pourtour nettement accusé et se détachant en brun sur le fond plus clair de la membrane vaginale, qui paraît amincie et comme scarieuse vers les bords. Au dessus du sporange, on ne distingue pas la «ligule», mais seulement son emplacement; celle-ci du reste semble de même oblitérée sur les feuilles fertiles et déjà détachées de l'*Isoetes setacea*. On distingue encore, autour du sporange, une zone ou ceinture étroite plus foncée de couleur et sans doute plus épaisse que le restant de la gaine; cette zone semble limitée par une sorte de nervure ou filet² donnant lieu çà et là à de vagues ramifications. Au dessus de cette partie vaginale, l'appareil donne lieu, en se prolongeant et se retrécissant, à un appendice linéaire, faiblement et insensiblement atténué en pointe obtuse, qui représente le limbe de la feuille fertile. Ce limbe comprend une zone ou bande médiane, limitée de part et d'autre par une nervure peu prononcée qui lui sert d'encadrement³, et en dehors par une double marge étroite et scarieuse, marquée de plis successifs et réguliers, dont notre figure grossie 9^a, traduit fidèlement l'aspect.

Revenons au sporange même: son extrémité inférieure, toujours plus ou moins atténuée, se termine un peu au dessus de la base de la gaine, disposition que l'on observe également dans l'*Isoetes setacea*, où cependant le microsporange s'avance le plus souvent jusqu'à la marge même de l'appareil. Les figures 10, pl. XXIV, et 6, pl. XXVII, montrent deux de ces sporanges revêtus d'un tégument uni à la surface et par cela même encore clos. L'un deux, fig. 10^a, laisse même entrevoir les fins linéaments d'une sorte de réseau veineux qui occupe la face entière de la gaine. Ces linéaments répondent à des trajets de faisceaux fibreux sousépidermiques qui s'allongent et se multiplient en parcourant la bande vasculaire médiane de l'appendice, et qui deviennent visibles sous un grossissement suffisant⁴. Il n'existe d'ailleurs ici aucun vestige d'une nervure médiane distincte, comme dans les parties correspondantes de l'*Isoetes setacea*. Dans l'espèce vivante, le tégument du microsporange, au lieu d'être uni, se trouve parsemé d'inégalités et de cavités sinueuses, dont celui de notre *Isoetes* n'offre par l'apparence; mais ce tégument mince, crustacé et fragile, a dû à l'exemple de celui de la forme actuelle s'ouvrir, se briser aisément, et finalement disparaître dans la plupart des cas⁵. C'est ce que montrent l'immense majorité des appareils qui parsèment la plaque fig. 9. Leurs sporanges offrent alors l'aspect reproduit par nos figures grossies 9^a, 9^b, 9^c, 9^d. La figure 9^c fait voir un sporange distinctement cerné par l'*area* ou ceinture périphérique et dont le tégument en grande partie intact est ouvert seulement vers le haut, laissant voir sur ce point des compartiments dont le centre est occupé par des granules noirs et carbonisés. Dans presque tous les autres, fig. 9^a et 9^b, le tégument a disparu et l'on aperçoit plus ou moins distinctement les compartiments ou logettes for-

¹ Les échantillons de l'*I. setacea* qui nous ont servi de terme de comparaison nous ont été communiqués, avec une extrême obligeance, par notre confrère M. Franchet.

² Le filet doit coïncider avec les canaux aériens, disposés par deux, qui dans les *Isoetes* aquatiques occupent ce même emplacement.

³ Elle n'est que le prolongement dans le limbe de celle qui vient d'être signalée comme entourant le sporange.

⁴ Voyez Luersen, l. c., p. 642.

⁵ Il est inutile de faire remarquer que, conformément à ce qui existe chez l'*Isoetes setacea*, les sporanges de notre espèce fossile étaient entièrement dépourvus de «velum», sorte de tégument protecteur qui, dans plusieurs *Isoetes* vivants, s'avance de façon à recouvrir plus ou moins les sporanges, renfermés ainsi dans une sorte de cavité.

més à l'intérieur entre les trabécules, chacun de ces compartiments, dont les contours sont très visibles, se trouvant occupé le plus souvent par un résidu granuleux noirâtre et carbonisé. Ces résidus ont pu correspondre aux microspores mêmes, dont on compterait approximativement 80. La fig. 9^e représente grossi, et plus fortement encore en 9^a, un sporange dont l'intérieur vide et dépouillé de granules laisse voir la disposition des chambres ou compartiments contigus et hexagonaux par compression mutuelle des parois, entre lesquels l'intérieur du microsporange devait être partagé.

En l'absence des macrosporangies, que des recherches ultérieures parviendront sans doute à découvrir, il restait à rechercher la trace des feuilles stériles de l'*Isoetes Choffati*. Ces sortes de feuilles souvent réduites à l'état de bractées, ou avortées et converties en écailles durcies, appelées «phyllo-podes», chez les *Isoetes* terrestres, ne diffèrent que peu des feuilles fertiles dans les espèces submergées et dans les amphibiens. Nous pensons reconnaître une de ces feuilles dans une empreinte reproduite par la figure 11, pl. XXIV, grossie en 11^a, et plus fortement en 11^b. C'est un simple lambeau déchiré le long du bord et accompagné, en *a*, d'un fragment de *Lycopodites Limai*. On distingue à la vue simple un limbe assez largement linéaire, s'atténuant insensiblement à partir de la base, parcouru dans le sens de la longueur par une multitude de linéaments très fins, très rapprochés et reliés entre eux par des traits de jonction transversalement disposés, qui donnent lieu, comme chez les *Rhizocaulon*, à des quadrilatères sériés. Ces linéaments correspondent soit à des filaments fibro-vasculaires, soit peut-être encore aux cellules épidermiques alignées; ils occupent une large bande médiane et sont accompagnés, comme dans les feuilles fertiles que nous avons examinées, par une marge latérale, qui présente les mêmes plissements caractéristiques, dont les appendices des feuilles fertiles laissent voir la trace. Cette conformité d'aspect et de structure nous porte à croire que nous avons sous les yeux, avec l'échantillon en question, l'empreinte d'une portion de feuille stérile de l'*Isoetes Choffati*.

En résumé, cette curieuse espèce, du moins par ceux de ses organes venus jusqu'à nous, s'écartait assez peu des *Isoetes* amphibies actuels, en supposant toutefois que l'absence de la ligule ne serait due qu'à la nature scarieuse et fugace, peut-être encore au faible développement de celle-ci. La principale différence consisterait dans l'absence d'une nervure médiane distincte, remplacée par une bande ou zone longitudinale vasculaire, occupée, à ce qu'il semble, par une multitude de faisceaux fibreux d'une grande finesse, reliés entre eux par des veinules de jonction. Malgré la taille bien plus élevée de ses diverses parties, cet *Isoetes* crétacique ne serait pas sans rapport avec l'*Isoetopsis* de l'éocène des Gypses d'Aix qui, tout considéré nous paraît avoir été un *Isoetes* véritable, peut-être même un descendant amoindri de celui que nous venons de décrire.

¹ Ce dernier grossissement est d'environ 10 fois le diamètre.

GYMNOSPERMES

CONIFÈRES

La caractéristique de cette famille consiste dans la permanence des types observés précédemment et que nous retrouverons d'ailleurs en remontant vers l'étage supérieur. Ce sont même, en partie, des espèces semblables ou presque pareilles à celles des niveaux antérieurs, et cette persistance ne laisse pas que de contraster avec les changements organiques, prodromes d'une révolution totale en voie d'accomplissement, dont le règne végétal donnait dès lors le spectacle.

BRACHYPHYLLUM, Brngt.¹

24.—BRACHYPHYLLUM OBESUM, Hr.

Pl. XXVII, fig. 7-8

L'espèce du niveau d'Almargem, si richement représentée à *Caixaria*, reparait ici avec deux échantillons dont la parfaite identité avec ceux du dernier gisement ne saurait faire l'objet d'un doute. Nous renvoyons à la description que nous en avons donnée ci-dessus, p. 111 de nos *Contributions*.

SPHENOLEPIDIUM, Hr.

25.—SPHENOLEPIDIUM DEBILE, Hr., Contrib., p. 20, pl. III, fig. 20-21

Pl. XXVI, fig. 1, en a, et XXVII, fig. 9-13

Sph. ramulis tenuissimis, elongatis, rigidiusculis erecto-patentibus, alterne ramosis; foliis minutis, imbricatis adpressis, lanceolatis, apice acuminatis, subulatis, basi decurrentibus.

L'espèce, décrite en premier lieu par Heer comme recueillie à Valle-de-Lobos, provenait en réalité du niveau d'Almargem. Elle se distingue du *Sphenolepidium Kurrianum* par des proportions plus grêles et des feuilles non carénées sur le dos, comme dans cette dernière espèce. Les rameaux sont petits, minces, élancés, plusieurs fois ramifiées, à ramules ascendants ou faiblement divariquées. Les feuilles qui garnissent ces ramules et dont nos figures grossies reproduisent fidèlement la forme et

¹ Voir plus haut, II^e partie, *Flore de Caixaria*, p. 111.

l'agencement, sont aiguës, subulées, imbriquées. Il est possible que la figure 4, en *a*, pl. XXVI, représente le strobile de cette espèce, détaché de la plante et couché près d'une tige de *Lycopodium Limai*. Par sa forme et celle des écussons apophysiaires des écailles qui le composent, ce strobile ressemble beaucoup effectivement à ceux des *Sphenolepidium*.

26.—SPHENOLEPIDIUM KURRIANUM (Dunk.), Hr.

Pl. XXVII, fig. 15

Sph. foliis imbricatis adpressis, squamæformibus, ellipticis, dorso carinatis, apice acuminatis, patulis, basi decurrentibus; strobilis globosis.

Cette espèce, une des plus répandues de l'infra-crétacique, dans l'espace vertical qui va du wealdien à l'aptien, et particulièrement fréquente à Almargem, est bien reconnaissable ici par les fragments de rameau, reproduits sur la pl. XXVI, fig. 15 et grossis en 15^a.

27.—SPHENOLEPIDIUM STERNBERGIANUM (Dunk.), Hr.

Pl. XXVI, fig. 14

Sph. foliis linearibus, carinatis, laxè imbricatis, e basi erecta patentim falcatis, apice acutis; strobilis ovatis.

L'espèce, répandue comme la précédente dans tout le wealdien de l'Europe centrale, est fréquente à Valle-de-Lobos, où Heer en a signalé de nombreux rameaux accompagnés de leurs strobiles. Le fragment de Cercal que nous figurons a certainement appartenu à cette espèce, dont il offre tous les caractères.

FRENELOPSIS, Schk.

28.—FRENELOPSIS OCCIDENTALIS, Hr., Contrib., p. 21, pl. XII, fig. 3-7

Pl. XXVI, fig. 16

Le très petit fragment cylindrique, articulé et finement strié longitudinalement, que nous figurons est exactement conforme par tous les caractères visibles aux échantillons de Valle-de-Lobos reproduits par Heer. Nous reviendrons plus loin sur cette espèce qui, en Portugal remonte jusqu'à la hauteur du Cénomanien, représentée par de très beaux exemplaires.

PROANGIOSPERMES¹

Les végétaux de Cercal, inscrits sous cette formule, comme dans un cadre provisoire, offrent des caractères trop vagues, trop imparfaitement déterminés, pour qu'il soit permis de leur assigner dès maintenant une place définitive, dans l'ordonnance systématique des plantes, telle que nous la concevons, d'après les seuls éléments actuellement à notre portée. Le secret de leurs véritables affinités nous échappe. Il devient cependant probable, en dehors de toute affirmation prématurée, qu'à la suite d'explorations répétées des anciens gisements, on parviendra à rencontrer des types qui ne rentrant dans aucune des catégories végétales existant sous nos yeux et ne se rattachant pas non plus aux familles éteintes des âges primitifs, devront être considérés comme servant de lien et de passage entre les groupes actuels les plus tranchés en apparence, ou encore de nature à occuper à côté de ceux-ci une situation isolée, ambiguë ou intermédiaire.

DELGADOPSIS

Caules foliaque Zosteraceis Cauliniisque non absimiles, radiculorum lapsorum, ut videtur, cicatricibus hinc inde glomeratis denseque congestis varie notati; folia lato-linearia, longitudinaliter tenuissime venulosa, nervulis etiam vage sinuosis; nervo autem medio vel lateralibus aliisve regulariter delineatis, ut apparet, nullis.

Delgadoa, Sap. (non Heer), (*Sur les plus anc. Dicotylées europ.*, Extr. des *Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CXIII, séance du 3 août 1891.)

Le genre *Delgadoa* de Heer,² établi sur une simple apparence, étrangère en réalité au règne végétal,³ devant être éliminé, nous sommes heureux de pouvoir appliquer le nom de M. Delgado et le terme de *Delgadopsis* pour désigner les organes caulinaires et les feuilles dont la description suit. Ils dénotent la présence à Cercal, d'un type difficile à définir, mais dont le rôle n'a pas été certainement sans importance au sein des eaux dormantes de l'ancienne localité, d'où sont provenus les vestiges de tant de plantes aquatiques, flottantes ou submergées.

¹ Ou si l'on veut: **ANGIOSPERMÉS** de nature indéterminée.

² *Contrib.*, p. 6.

³ Voir précédemment: p. 3.

29.—DELGADOPSIS RHIZOSTIGMA

Pl. XXIII, fig. 3, en *b* et *c*; XXV, fig. 1-4 et 9-18, et XXVI, fig. 2

D. caule, ut videtur, extus lævi, nodoso, radicellarum lapsarum cicatricibus glomeratis sparsim notatis; foliis lato-linearibus tæniatisve, marginibus parallelis, superficie lævibus, tenuissime longitudinaliter nervoso-striatulis, nervo medio nervulisque regulariter spatialis plane destitutis.

Les feuilles de cette singulière espèce, dont nous possédons de nombreux échantillons, toujours à l'état de fragments, n'étaient pas sans ressemblance avec celles des *Yuccites* jurassiques. Malheureusement, leur base de même que leur terminaison supérieure nous sont inconnues, et l'absence de veinules régulièrement distribuées et de côte médiane empêche de se servir des caractères que la nervation aurait pu fournir. On dirait, à les voir, des feuilles éparses de zostères, accumulées et pliées en désordre. Leur tissu a dû être de consistance fine et sujet à des froissements, puisque quelques-unes des empreintes que nous possédons, et dont nous figurons les principales, laissent voir (fig. 12 et 14, pl. XXV) des gaufrures et des inégalités tenant à des replis du limbe. D'autres fois (fig. 12 et 12^a, pl. XXV), on entrevoit des nervilles fines et longitudinales, plus ou moins prononcées et irrégulières, qui ressortent en saillie à la surface du limbe généralement uni. La figure 14, pl. XXV, laisse voir de pareilles inégalités superficielles que l'on retrouve moins marquées sur une autre feuille beaucoup plus longue, mais à peu près aussi large, que nous ne figurons pas faute d'espace. La figure 11, pl. XXV, représente une autre feuille à peu près semblable, dans le limbe est plissé ou fissuré sur plusieurs points. Enfin, la figure 10, même planche, reproduit une plaque dont la superficie est occupée par des lambeaux de feuilles couchés en désordre et offrant à peu près les mêmes caractères.

D'autres fragments affectant le même aspect, mais dans lesquels, à raison de cette particularité, on serait tenté de reconnaître des portions de tiges, laissent apercevoir clairement des cicatrices radiculaires, très nettes et groupées dans un ordre de grandeur décroissante qui témoigne d'une certaine régularité dans leur mode de distribution. Les figures 1 à 4, pl. XXV, donnent des exemples, avec grossissement à l'appui, de ces sortes d'empreintes. La figure 4 notamment semble limitée sur l'un des bords, comme s'il s'agissait bien d'une feuille, et la figure 18, pl. XXV, qui représente une empreinte située à proximité de la figure 11, sur la même plaque que l'échantillon reproduit par celle-ci, laisse voir plusieurs radicules, sans doute adventives, comme celles des Rhizocaulées, adhérant encore aux cicatrices qui répondent à leur point insertionnel. Enfin, nous devons encore signaler une feuille de même nature que les précédentes, reproduite par la figure 9, pl. XXV, et qui se trouve, en *a*, occupée par des radicules correspondant à une multitude de cicatricules, dont le limbe est recouvert, soit que ces cicatricules aient appartenu à celui-ci, soit qu'elles dénotent la présence d'un rhizome de l'*Isoetes Choffati*, fortuitement appliqué contre ce limbe et à sa surface. Ces cicatrices radiculaires, nous voulons parler de celles que reproduisent les figures 1 à 4, pl. XXV, se distinguent d'ailleurs de celles des rhizomes d'*Isoetes* par leur dimension notablement plus grandes, leur remarquable netteté, enfin par leur groupement en série décroissante, les plus petits étant toujours agglomérés vers l'extrémité du groupe, opposée à celle où se rencontrent les plus larges.— Le seul fragment dans lequel nous soyons en droit de reconnaître une tige est celui que représente la figure 2, pl. XXVI, grossi en 2^a, et sur lequel on distingue le vestige d'un nœud ou ligne diaphragmatique correspondant à l'insertion d'une feuille amplexicaule, et portant elle-même la trace d'une cicatrice d'insertion, relativement large, comme si après la chute de la feuille une radicule plus forte que celles que nous venons de signaler se fût développée et ensuite détachée, en donnant lieu à la cicatrice dont notre figure grossie 2^a rend fidèlement l'aspect et la conformation.

Au total, il se pourrait, en réunissant les traits distinctifs de notre *Delgadopsis*, que nous fusions en présence d'un végétal allié de plus ou moins près au type des *Rhizocaulon*, type dont le gisement de Cercal renferme d'ailleurs des vestiges. L'analyse forcément incomplète des éléments dont nous disposons nous interdit l'énoncé de conclusions plus précises.

PROTORRHIPIS, Andr., Lias—Fl. v. Steierd., p. 36, tab. VIII, fig. 1

Fronde foliæ orbiculato-obovatæ cordatove-orbiculatæ aut orbiculato-reniformes, etiam dimidiato-unilateraliter expansæ, basi sessiles aut in petiolum quandoque reductæ; nervi primarii plerumque plurimi, flabellati, etiam e medio plus minusve expresso egredientes, pluries dichotomi; nervuli ex eorum ramulis tum transversim tum obliquissime prodeuntes areolas efficientes, rete venulosum minute delineatum tandem includentes; foliorum margines tum integerrimæ, tum sæpius sinuatæ lobatove-crenatae, nervulis secundariis tertiariisve e primariis orientibus ad marginem lobosque procurentibus et hic venulis mediantibus varie inter se religatis.

Protorrhapis, Schimp., *Traité de Pal. vég.* I, p. 635.

» Heer, *Fl. foss. arct.*, VI, *Fl. der Komeschicht*, p. 10, et *Nacht. Z. Jura Fl. Sibir.*, p. 8.

» Nathorst, *Om Fl. Skanes*, I, *Fl. v. Bjuf*, p. 57.

En reportant dans une catégorie particulière, celles des Proangiospermes, les *Protorrhapis* d'Andræ, assimilés jusqu'ici à des frondes stériles ou primaires de Filicinées, comparables à celles des *Platycerium* et *Drynaria*, et les considérant plutôt comme représentant des Angiospermes primitives, nous ne prétendons pas trancher une question obscure et controversable par elle-même, destinée sans doute à provoquer des oppositions renouvelées, quand même il se trouverait que nous eussions rencontré juste. Notre intention a été surtout de poser les termes d'un problème à résoudre, celui des origines du groupe des végétaux angiospermiques. Nous sommes disposé à croire effectivement que ceux-ci n'ont pas dû apparaître sans aucun précédent. Si de tels précédents ont existé dans les âges immédiatement antérieurs à celui qui amena l'évolution définitive et le rapide développement du groupe, spécialement de la section des Dicotylées, il semble logique d'admettre que ce groupe ait d'abord compris des représentants obscurs et imparfaitement caractérisés, avant de prendre définitivement l'essor sous l'impulsion de causes dont la nature et la portée nous échappent, mais dont nous sommes pourtant bien forcé d'admettre l'efficacité et l'intervention plus ou moins active, à partir d'un certain moment.

Jetons un coup d'œil sur les *Protorrhapis*, en petit nombre, mais très dignes d'attention, signalés jusqu'ici par Andræ, par Nathorst et par Heer¹.—Le *Protorrhapis Buchii*, d'après lequel le genre fut établi par Andræ, a été rencontré dans l'infralias de Steierdorf (Bannat). Ce sont des feuilles assez grandes et largement orbiculaires, à crénelures marginales obtuses, séparées par des tissus peu profonds. Les nervures parties de la base et subdivisées-dichotomes, sont reliées entre elles par des veines transverses qui donnent lieu à un réseau à mailles carrées ou trapezoïdes. Les dernières ramifications des nervures principales vont atteindre les crénelures du bord ou aboutissent à l'angle des sinus qui les séparent. Andræ, tout en assimilant son espèce aux *Platycerium* et *Drynaria* actuels, avoue qu'elle constitue « en réalité un type à part. » La direction transversale des nervilles qui forment le réseau intersticiel est ici un caractère distinctif que l'on retrouve du reste dans une des espèces de l'infralias de Scanie.—Ces espèces sont au nombre de trois et nous les reproduisons ici (fig. 12-14, pl. XXII), en utilisant dans ce but des dessins exécutés par nous avec beaucoup de soin,

¹ Il existe de plus, dans l'oxfordien des Alpes Vénitiennes, un *Protorrhapis*, assez faiblement caractérisé, signalé par M. de Zigno sous le nom de *P. asarifolia*.

² *Fl. v. Bjuf*, tab. XI, fig. 2.

d'après les échantillons originaux, que M. Nathorst nous avait communiqués, il y a plusieurs années. En effet, les figures de l'auteur suédois, très fidèles dans leurs traits d'ensemble, ne rendent pas avec une précision suffisante les détails caractéristiques du réseau veineux de ces formes curieuses.

Le *Protorrhapis integrifolia* de Nathorst¹, pl. XXII, fig. 13, dont les bords sont plutôt sinués que réellement entiers, et qui n'est pas sans une certaine ressemblance d'aspect et de nervation avec les *Credneria*, se rapproche du *Protorrhapis Buchii*, bien que sous de plus faibles dimensions, par les nervilles transversalement disposées qui relient entre elles les nervures principales. Celles-ci sont au nombre de trois, dont une médiane faiblement prononcée, et subdivisées dans le haut au moyen d'une double dichotomie. Le limbe sessile, largement arrondi-tronqué au sommet, configurée en coin obtus et court à la base, est complet sur l'un des côtés et mutilé sur l'autre. Il est bien difficile de reconnaître une Filicinée dans cette feuille que l'absence de médiane nettement prononcée éloigne seule de certaines Dicotylées, telles que les Ménispermées, groupe auquel la rattachent tous les détails visibles de la nervation.

Le *Protorrhapis crenata*, Nath.,² pl. XXII, fig. 12 et 12^a, diffère beaucoup du précédent par la forme comme par la nervation. Sa feuille, plus petite, orbiculaire, subréniforme, crénelée le long de la marge supérieure, dépourvue de médiane proprement dite présente plusieurs nervures partant de l'extrême base, divergentes et subdivisées-dichotomes, dont les derniers ramules vont atteindre les incisures marginales, réduites tantôt à de simples sinuosités, tantôt elles-mêmes émarginées ou denticulées. Les veines qui serpentent entre les nervures primaires ou les ramules auxquels celle-ci donnent lieu, ne sont plus transversales, mais obliquement dirigées et diversement anastomosées-flexueuses. Notre figure grossie, 12^a, reproduit tous les linéaments de ce réseau conforme à celui d'une foule de Dicotylées. En résumé, et tout considéré, c'est aux feuilles du *Glechoma hederacea*, à celles des *Chrysosplenium*, de certaines Saxifragées etc., que l'on serait tenté d'assimiler cette forme infraliasique de Scanie. Bien que M. Nathorst insiste, dans son mémoire, sur le peu de netteté des nervures secondaires de cette feuille, nous croyons cependant avoir rendu exactement les détails de sa nervation, dans notre figure grossie.

Le troisième des *Protorrhapis* de Bjuf, pl. XXII, fig. 14, consiste dans un faible lambeau de feuille, figuré par M. Nathorst dans son mémoire précité³, sans avoir reçu de dénomination, et que nous désignerons, pour plus de commodité, sous celle de *Protorrhapis Nathorstii*. Nous figurons ce lambeau légèrement grossi, fig. 14, et sous un grossissement double du premier, 14^a, pour mieux faire ressortir tous les linéaments du réseau veineux. Nous ferons observer tout d'abord à quel point notre figure concorde avec celle de M. Nathorst⁴, bien que tracée en dehors de tout concert ou entente réciproque. Cette coïncidence entraîne une garantie de fidélité, dont il est juste de tenir compte. M. Nathorst, tout en rapprochant, et non sans motif, la nervation de ce petit lambeau de celle des frondes du *Polypodium conjugatum*, Kaulf., ne manque pas de faire ressortir son analogie avec celle des Dicotylées et il ajoute «qu'il ne serait pas impossible non plus que le fragment en question eût appartenu à quelque monocotylée, le parenchyme foliaire du *Calla aethiopica* offrant une nervation similaire, en sorte que des restes d'aroidées sembleraient réellement se rencontrer à Bjuf.»—Quant à nous, il nous suffira d'insister sur l'étroite affinité de ce réseau veineux du *Protorrhapis Nathorstii*, tel que le reproduit notre fig. 14^a, sous un grossissement de quatre fois le diamètre environ, avec les grossissements similaires de l'espèce de Cercal. Cette affinité se montre avec tant d'évidence qu'on ne saurait douter, en dehors même de l'attribution à telle ou telle catégorie, qu'il ne s'agisse de deux formes visiblement congénères⁵.

¹ Nathorst, *Fl. v. Bjuf*, tab. XI, fig. 2.

² *Ibid.*, p. 57, tab. XI, fig. 4.

³ p. 58, tab. XI, fig. 8.

⁴ Fig. 8^a, pl. XI du mémoire précité.

⁵ Comparez surtout les figures 14 et 14^a, pl. XXII, avec les figures 17^a, pl. XXVI.

Nous avons plus haut¹ signalé la présence, dans la flore du Jura Sibérien, du *Protorrhapis reniformis*, Hr. et celle du *Protorrhapis cordata*, Hr., dans la craie polaise de Kome, sur un niveau rapporté à l'urgonien par Heer. Nous ne reviendrons pas sur ces espèces, tout en renvoyant aux figures du savant de Zurich; mais leur mention nous amène naturellement à l'examen de la forme qui suit, si répandue dans le gisement de Cercal et digne d'attention, non seulement par la beauté des empreintes qu'elle a laissées, mais encore par son association, dans ce gisement, avec plusieurs vestiges de Dicotylées, que nous décrivons plus loin.

30.—PROTORRHAPIS CHOFFATI, Sap.

Pl. XXII, fig. 9-11; XXVI, fig. 17-18, et XXVII, fig. 1-5

P. foliis textura tenerrimis tum sessilibus, tum plus minusve petiolatis, ovato-orbiculatis, symmetricis asymmetricisque, etiam dimidiatis; nervo costulave media ex apice petioli, quando exstat, prodeunte et tunc plus minusve producto, in nervulos secundarios ante apicem soluto, sæpius autem nullo, nervulisque primarii ordinis multiplicibus, gracilibusque e basi extrema orientibus, flabellatim expansis, dichotome subdichotomeque ramosis, ramulis ultimis ad margines lobato-crenatas pergentibus et hic venula infra-marginali, mediante conjuncto areolatis; crenis in apiculum tenuiter acutum sæpe desinentibus; venulis autem subtilissimis, oblique flexuosis longitudinalibusque, e secundariis egressis cum illis ramoso anastomosantibus, reticulum minutissime delineatum, areolis oblique flexuoso-trapezoideis, tandem efficientibus.

Protorrhapis Choffati, Sap., *Sur les plus anc. Dicot. europ. du gisement de Cercal*, p. 4; ext. des *Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CXIII, séance du 3 août 1891.

Les feuilles de cette espèce, ovales-suborbiculaires, presque constamment découpées en lobes ou crénelures tantôt mutiques, tantôt apiculées au sommet terminé par une pointe finement tubulée, sont représentées à Cercal par une longue suite d'empreintes, dont nous reproduisons les principales, mais dont plusieurs ont dû être laissées de côté, faute de place.

Les feuilles témoignent par leurs variations d'une véritable polymorphie. Dans plusieurs cas, elles s'offrent à nous sous l'apparence d'expansions unilatérales, stipulaires ou bractéales, plutôt que sous celle de feuilles proprement dites (voy. pl. XXII, fig. 11, et XXVII, fig. 4-5, comparées aux figures 10, pl. XXII, et 1 et 3, pl. XXVII). Quelques-unes de ces feuilles étaient certainement pétiolées, comme le montre la figure 11, pl. XXII, et encore mieux, une autre empreinte que le défaut d'espace nous a forcé de ne pas figurer.

Le pétiole est court et relativement épais et, dans plusieurs cas (pl. XXVI, fig. 17-18, et XXVII, fig. 2), on distingue une nervure médiane nettement prononcée qui s'avance plus ou moins, sans se prolonger pourtant au-delà de la moitié inférieure du limbe. Dans d'autres empreintes, pl. XXII, fig. 9-10, cette même nervure est très faible, ou bien encore, pl. XXVII, fig. 1 et 2, elle disparaît complètement, et les nervules flabellées, plusieurs fois ramifiées et anastomosées à l'aide de veinules obliques, interposées, partent toutes de l'extrême base disposée en une sorte d'onglet plus ou moins amplexicaule. Les formes, en apparence les plus écartées de celles qui paraissent normales et régulières, sont représentées, d'une part, par la figure 5, pl. XXVI, qui ressemble à une bractée oblongue, et, d'autre part, par la figure 4, même planche, sorte d'expansion sessile, dimidiée, tronquée à la base, unilatéralement développée et dentée-lobulée sur un côté, et vers le haut, tandis que le côté opposé demeure sinué et parfaitement entier. Il est donc probable que la plante à laquelle se rattachaient ces diverses parties possédait à la fois des feuilles proprement dites, et avec celles-ci des bractées et des stipules, qui leur étaient associées.

¹ Voir précédemment l'introduction à la III^e partie.

Le tissu des feuilles devait être d'une grande finesse de consistance. On le reconnaît par les fréquents replis du limbe, pareils à celui dont la figure 3, pl. XXVII, offre un exemple. Beaucoup de lambeaux épars se trouvent diversement repliés, contournés ou lacérés, témoignant ainsi de la souplesse des anciens organes. La nervation est toujours visible, même dans les plus petits détails du réseau veineux, et nous attestons la fidélité jusque dans les moindres linéaments de celui que reproduisent nos figures grossies. La fig. 1^a, pl. XXVII, et les figures très grossies 10^a, pl. XXII, 17^a, pl. XXVI, et 5^a, pl. XXVII, doivent être prises en considération, et si l'espace ne nous eût fait défaut, nous aurions encore donné une remarquable ampliation de la fig. 10, pl. XXII, conduisant aux mêmes résultats, c'est-à-dire montrant un réseau veineux d'une finesse et d'une complexité extrêmes, formé de linéaments obliquement flexueux et aboutissant à des aréoles trapézoïdes, plus ou moins allongées-flexueuses. Ces aréoles et ces veinules ramifiées rappellent, il est vrai, lorsqu'on les grossit fortement le réseau des *Platynerium*, chez les Filicinées, avec cette différence pourtant que les nervures principales ne se résolvent pas ici vers les bords en une réunion de mailles hexagonales; mais que ces nervules, distinctes malgré leur finesse, se prolongent en se ramifiant jusqu'à la marge, dont un ourlet accompagne le bord, et se trouvent simplement reliées entre elles par les veinules obliquement anastomosées, qui serpentent dans les intervalles.

Les linéaments de ce réseau, soigneusement étudiés, présentent une plus grande affinité avec celui des parties vaginales, gaines, bractées, stipules et expansions involucreales des Angiospermes qu'avec celui des Filicinées, bien que l'analogie avec la nervation des frondules stériles des *Platynerium* ne puisse être non plus écartée. Mais en examinant des spathes d'Aroïdées, des gaines pétiolaires d'Ombellifères, des sépales même d'Iridées, nous avons été vivement frappé de la conformité que présente la nervation de ces sortes d'appareils avec celle de notre *Protorrhapis*. Pour ce qui est de l'aspect et du contour général des feuilles, de leurs incisures marginales et des pointes spinuleuses dont les crénelures sont généralement surmontées, ils rappellent bien plus les parties correspondantes de certaines Saxifragées et Crassulacées ou encore de plusieurs Renonculacées que ce qui existe à ces mêmes égards chez les Filicinées, même en s'attachant, parmi ces dernières, aux expansions stériles et membraneuses, à contour généralement vagues, que présentent les *Platynerium* et les *Drynaria*, mais plus particulièrement les premiers.

C'est à ces réflexions que nous bornerons notre étude, en évitant de formuler une affirmation absolue, à l'occasion d'un type trop incomplètement connu pour se prêter à une attribution définitive.

MONOCOTYLÉES

Les fragments ou organes décrits ci-après, bien qu'une détermination des plus incertaines relativement au genre ou même à l'ordre, auxquels il serait naturel de les rapporter, nous semblent pourtant devoir être rattachés aux Monocotylées, sans anomalie.

POACITES, Brngt.

Comme précédemment, nous rangeons sous cette formule générique les feuilles étroitement linéaires et graminiformes, soit uni soit plurinerviées, du gisement de Cercal.

31.—POACITES CERCALINUS

Pl. XXVII, fig. 17

P. foliis stricto linearibus, nervo medio carinatis, lateralibus præter medium 2-3 utrinque donatis.

Le petit fragment de feuille graminiforme, représenté par la figure 17, pl. XXIII, et grossi en 17^a, semble avoir été rongé le long des bords par la dent de quelque insecte. On distingue dans son milieu une côte médiane dont la saillie et l'épaisseur relatives se trouvent nettement prononcées, et sur les côtés deux ou trois nervures latérales, plus faibles. L'empreinte offre toute l'apparence d'une feuille soit de Graminées, soit de Cypéracées.

32.—POACITES ACICULARIS

Pl. XXVI, fig. 7, en b

P. foliis angustissime linearibus, uninerviis; nervo medio sat valide expresso.

On distingue, couché en travers, sur une autre empreinte, une portion de feuille des plus étroitement linéaires, marquée sur son milieu d'une nervure longitudinale, nettement prononcée, qui semble avoir été unique.

33.—POACITES PLURINERVULOSUS

Pl. XXVI, fig. 4

P. foliis anguste linearibus, nervis longitudinalibus plurimis, tenellis, æqualiter spatatis.

Nous établissons l'espèce d'après un seul petit fragment étroitement linéaire. La figure grossie 4^a montre plusieurs nervilles longitudinales, égales entre elles et régulièrement disposées.

RHIZOCAULON, Sap.

34.—RHIZOCAULON ELONGATUM, Sap.¹

Pl. XXVI, fig. 6

Rh. foliis longe linearibus, lævibus, marginibus parallelis, tenuissime longitudinaliter multovenulosis; nervo autem medio nullo.

Nous retrouvons ici plusieurs empreintes de feuilles linéaires, allongées, pourvues de nervilles longitudinales très fines et très nombreuses, dont nos figures grossies, 6^a et 7^a, reproduisent fidèlement l'aspect. Nous identifions l'espèce avec le *Rhizocaulon elongatum* de Forca, sur le niveau valanginien.

¹ Voir précédemment: p. 94, pl. XV, fig. 5-6.

DICOTYLÉES

Les formes suivantes ont appartenu certainement à la classe des Dicotylées, au nombre desquelles elles doivent être rangées sans hésitation. Pour ce qui est de leur attribution à un genre ou même à un des ordres aujourd'hui existant de cette grande section, elle nous a paru tellement difficile à préciser que nous préférons réunir la plupart d'entre elles dans un groupe artificiel, sous le nom de *Dicotylophyllum*, et créer un genre nouveau, pour une de ces formes, dont l'analogie avec une des plantes les plus curieuses et les plus rares de l'ordre actuel nous a été révélée par notre confrère M. Franchet, en dédiant ce genre à M. Paul Choffat, l'explorateur intrépide du gisement de Cercal. Les Dicotylées de cette localité, dont nous allons passer la revue, sont les plus reculées vers le passé dont on ait eu encore connaissance, du moins en ce qui touche le continent européen.

DICOTYLOPHYLLUM

Folia dicotylearum primordialium, quoad genus proprium ordinemve affinitate adhuc incerta.

35.—DICOTYLOPHYLLUM CERCIFORME

Pl. XXVI, fig. 14

D. foliis, ut apparet, sessilibus, minutis, latiuscule orbiculato-obovatis, margine integerrimis, basi media leviter emarginato-cordatis; nervo primario vix expresso cum secundariis basilaribusque ante marginem curvato-anastomosatis.

L'espèce, représentée par une seule empreinte, consiste dans une feuille de très petite dimension; elle mesure au plus 7 millimètres sur son plus grand diamètre; elle est orbiculaire-obovée, entière, sessile ou du moins sans pétiole et légèrement émarginée en cœur à l'extrême base. Le contour supérieur est largement arrondi. La nervure médiane, assez peu distincte des latérales basilaires qui l'accompagnent, et ramifiée-dichotome bien avant le sommet, donne lieu, ainsi que les latérales, à des anastomoses le long de la marge. Notre figure grossie, 14^a, reproduit les linéaments de la nervation, formée de veinules obliques et sinueuses, émises dans l'intervalle des principales ou des secondaires.

Notre *Dicotylophyllum cerciforme*, en résumé, rappelle assez bien l'aspect des feuilles cotylédonaire et primordiales des *Cercis*, tout en se rapprochant plus ou moins de celles de plusieurs *Ménispermées*, en tenant compte de la différence de taille qui est très marquée; mais bien d'autres Dicotylées, par l'exemple le *Lysimachia nummulariaefolia*, ne sont pas non plus sans rapport avec la forme de Cercal que nous décrivons. Son analogie avec le *Protorrhapis cordata*, Hr.¹, de la craie urgonienne arctique, doit être également remarquée.

¹ Voy. Heer, *Fl. foss. arct.*, VI, 2^e partie, tab. III, fig. 11.

36.—DICOTYLOPHYLLUM HEDERACEUM

Pl. XXVI, fig. 15

D. foliis minutis, brevissime petiolatis, subdeltoideo-quadrangulatis, margine lobato-sinuatis, palmato-triquinque nerviis; nervo medio vix lateralibus expressiore, mox dichotome partito; lateralibus extus ramosis, ad lobulos marginales pergentibus.

On distingue une feuille à peu près égale en dimension à la précédente ou même plus petite; à peine pétiolée, subdeltoïde, étendue dans le sens de la largeur à la base, arrondie supérieurement, sinuée ou même lobulée à lobules anguleux peu prononcés, le long des bords. Les nervures parties de la base sont au nombre de trois principales, dont la médiane, à peine plus prononcée que les latérales, se ramifie par bifurcation vers le milieu de son parcours, chaque branche de la dichotomie se divisant encore avant d'atteindre les sinus marginaux. Les latérales émettent des ramules le long de leur côté extérieur, et les linéaments du réseau veineux se composent de veines généralement obliques par rapport aux nervures principales et secondaires. Cette forme curieuse rappelle à la fois les feuilles d'*Hedera*, celles des *Populus* de la section *Tremula*, celles aussi de quelques Ménispermées. Son extrême petitesse empêche d'insister sur ces rapprochements.

37.—DICOTYLOPHYLLUM CORRUGATUM

Pl. XXVI, fig. 16

D. foliis parvulis, breviter petiolatis, transversim deltoideis, subreniformibus, margine superiori latiusculo sinuatis, palmato-quinquenerviis; nervulis primariis ante marginem furcato-ramosis.

Le limbe de cette petite feuille, transversalement elliptique ou subréniforme, courtement pétiolée et sinuée, à ce qu'il semble le long du bord supérieur, se trouve comme rongé et irrégulièrement perforé sur une foule de points, ainsi que le fait voir la figure grossie, 16^a, accident dû sans doute à la morsure d'un insecte. La feuille elle-même semble dépourvue de médiane; mais cinq nervures à peu près égales et partant de la base s'étalent en se ramifiant jusqu'à la marge, dont elles atteignent les sinuosités, à l'aide de leurs subdivisions. Cette feuille rappelle assez bien quelques-uns des *Populophyllum* et *Proteaphyllum* de la flore du Potomac¹, tels que *Populophyllum reniforme*, Font. et *Proteaphyllum reniforme*, Font. Ce sont là pourtant des ressemblances plus ou moins lointaines, que l'imperfection des figures du savant américain empêche de serrer de près.

¹ Voy. Fontaine, *The Potomac*, pl. CLX, fig. 1, et CLVI, fig. 3-4.

38.—DICOTYLOPHYLLUM LACERUM.

Pl. XXVI, fig. 3

D. foliorum residuis laceris, margine leviter sinuatis; nervis vage ramosis, venulis tenellis mediantibus inter se ante marginem religatis.

Simple lambeau très incomplet, se rapportant à l'un des côtés d'une feuille légèrement sinuée le long de la marge et parcourue par des nervules ramifiées, reliées entre elles par un réseau de veinules flexueuses, difficiles à percevoir, dont nos figures grossies 3^a et 3^b reproduisent tous les détails. Il paraît impossible d'insister sur l'attribution d'un fragment aussi imparfaitement caractérisé.

CHOFFATIA¹

Planta parvula, Salvinias æmulans, fluitans; caule debili, abbreviata, suspensa, infra radicellas filiformes, sursum autem folia semi-erecta per paria distiche conjugata emittente.

Protolemna, Sap., Sur les plus anc. Dicotylées europ. obs. dans le gis. de Cercal; extr. des Comptes rendus de l'Ac. des Sc., t. CXIII, séance du 3 août 1891.

Nous avons d'abord comparé la plante très curieuse, dont la description suivra, aux Lemnacées dont elle affecte assez bien l'aspect, mais dont elle s'éloigne par la présence d'une tige ou axe horizontal et flottant, pourvu inférieurement de fines radicelles et supérieurement de feuilles très reconnaissables, en dépit de leur extrême délicatesse, tandis que, chez les Lémnacées, l'axe végétatif est nul ou tout au plus rudimentaire, comme dans les *Spirodela*. Il aurait donc fallu admettre une régression des Lemnacées qui se montreraient sous nos yeux dans un état inférieur à leur état primitif ou qui, du moins, après avoir perdu leurs types les plus élevés, n'auraient conservé que les moins parfaits et les plus simplifiés en organisation. Mais les recherches de notre excellent confrère, M. Franchet et la parfaite connaissance que possède ce botaniste des formes exotiques les plus nouvelles, nous permettent de rattacher la plante fossile de Cercal à un type flottant, restreint de nos jours à une région limitée de l'Amérique tropicale, où il n'est plus représenté que par un petit nombre d'individus. Il s'agit du *Phyllanthus fluitans*, Benth., Euphorbiacée aquatique, qui flotte au milieu des *Azolla*, près de Santarem, prov. de Pará (Brésil sept.). Nous transcrivons ici les propres termes de la lettre dans laquelle M. Franchet nous donne la diagnose de la plante, d'après le spécimen unique qu'il a sous les yeux, et dont il a bien voulu nous communiquer également un croquis: «les tiges du *Phyllanthus fluitans* sont presque simples, très courtes (3 à 5 centim.); elles émettent de nombreuses et fines radicelles, très allongées. Il existe des stipules ovales-lancéolées, longues de 2 mill. environ. Les feuilles sont sessiles ou très brièvement pétiolées, suborbiculaires (diam. 10 à 12 mill.), légèrement cordiformes, distiques, d'une consistance mince et à tissu cellulaire très lâche, ponctuées, un peu scabres en dessus et pourtant, de chaque côté de la nervure médiane, deux vésicules (ou quelquefois une seule). Leur bord est entier ou ondulé, ou semble même parfois superficiellement crénelé».

¹ La dénomination que nous adoptons pour désigner ce genre, établi sur un type entièrement nouveau, atteste le zèle de notre ami et collaborateur, M. Paul Choffat, dont les recherches en ont amené la découverte.

L'analogie est assez intime entre ce type vivant et celui de Cercal que nous allons décrire pour autoriser la supposition d'une parenté qui les réunirait, et dont il est cependant impossible de déterminer le degré, d'autant plus que le *Phyllanthus fluitans* lui-même s'écarte notablement par son port et son apparence de la plupart de ses congénères, constituant au milieu d'eux une sorte d'adaptation exceptionnelle. Il est juste pourtant de remarquer que, soit à Buarcos, soit dans le turonien du midi de la France, il existe des *Euphorbiophyllum*, c'est-à-dire des feuilles morphologiquement assimilables à celles des *Euphorbia*, et que, d'autre part, les *Rogersia* de la flore du Potomac¹ touchent de fort près à ces *Euphorbiophyllum*, en sorte que la présence présumée du groupe des Euphorbiacées, dès la craie moyenne ou même inférieure, viendrait à l'appui de celle d'un *Phyllanthus* aquatique, associé à d'autres Dicotylées primitives dans le gisement de Cercal.

39.—CHOFFATIA FRANCHETI

Pl. XXIV, fig. 8, et XXVI, fig. 19-22

Ch. caule breviter extensa (1-3 centim. long.), horizontali, fluitante, vel etiam repente, tenui, deorsum radiculosa; radicellis multiplicibus tenellis, simpliciusculis, plerumque glomeratim fasciculatis; cauliculo sursum autem folia suberecta, plus minusve opposita, ternatimve approximata emittente; foliis fere sessilibus aut brevissime petiolatis, elliptico-ovatis, basi apiceque obtusatis, margine tum integris, tum sinuatis, quandoque etiam dentatis, consistentia tenellis, penninerviis, nervo primario expresso; secundariis lateralibusve secus medium ordinatis, sub angulo recto emissis, arcu obtusissimo inter se conjuncto-areolatis, areolis minutis etiam secus marginem seriatis.

Les échantillons de cette curieuse espèce ne sont pas rares dans le gisement de Cercal; mais ils n'offrent le plus souvent que des détails incertains par suite de la délicatesse des feuilles et de la finesse des radicelles. Il nous a fallu une attention soutenue pour parvenir à les dessiner, et pourtant nous croyons nos figures parfaitement fidèles, tellement nous nous sommes appliqué à rendre tout ce qui était perceptible dans les empreintes les mieux conservées. La figure 21, pl. XXV, représente une feuille isolée, grossie en 21^a, dont la nervation présente sur les côtés d'une médiane assez nette, une rangée d'aréoles fermées extérieurement par un arceau obtus et accompagné le long de la marge par une rangée d'aréoles plus petites. La marge elle-même se trouve découpée par des sinuosités plus ou moins prononcées, selon les cas. La même disposition se retrouve plus ou moins visible dans toutes les empreintes de feuilles, soit isolées, soit encore attachées à la tige, avec des variations à peine sensibles. Les figures 19 et 20, pl. XXVI, montrent trois de ces feuilles réunies à la base par une sorte de pétiole commun, et les sinuosités marginales de l'un des échantillons, grossi en 19^a, prennent l'apparence de vraies dentelures. La figure 8, pl. XXIV, fait voir plusieurs de ces mêmes feuilles encore adhérentes à une tige ou axe caulinaire, court et menu, auquel elles sont attachées et qui offre à l'une de ses extrémités un appareil radiculaire, composé de fibrilles d'une grande finesse. La figure 8^a reproduit le même échantillon grossi environ 4 fois. Les feuilles paraissent ici réunies par deux ou par trois sur une base commune. A côté d'elles, à droite, se montrent des fibres radiculaires qui se rattachent à la partie postérieure de la petite tige, dont le prolongement antérieur fait défaut. Enfin, la figure 22, pl. XXVI, représente une tige plus complète que les précédentes, surmontée d'une rangée de feuilles disposées par paires, plus ou moins érigées, tandis qu'à la partie inférieure se trouvent distribuées des fibrilles radiculaires très déliées, très nombreuses et allongées, coordonnées par fascicules. La figure 22^a reproduit tous les détails grossis d'une portion de cet échantillon, tandis que la figure 22^b, sous un plus fort grossissement, montre tous les linéaments

¹ Voy. Fontaine, *The Potomac*, pl. CL, fig. 1-7; CXLIX, fig. 4 et CXLIII, fig. 2.

de la nervation de l'une des feuilles où elle est le plus visible. Quant à la figure 22° elle fait voir les radicules très amplifiées, avec l'origine de leurs ramifications latérales.

Le *Phyllanthus fluitans*, Benth. offre tous les traits de la plante que nous venons de décrire, et la nervation même de ses feuilles, formée de veines secondaires, sorties à angle droit de la médiane et constituant, à l'aide d'arceaux obtus, de larges aréoles, présente une étroite analogie avec celle des feuilles fossiles. Seulement, au lieu d'être suborbiculaires et vaguement sinueuses, comme les premières, celles-ci affectent un contour ellipsoïde plus allongé, et elles se trouvent dépourvues, au moins en apparence, des deux vésicules qui distinguent les feuilles du *Phyllanthus* vivant. Il est vrai que ces vésicules, parfois réduites à une seule, ont pu disparaître ou même ne pas laisser de vestige apparent sur les empreintes de Cercal. Leur absence, dans le type fossile, n'infirme pas la présomption d'affinité de celui-ci avec le *Phyllanthus fluitans*; mais elle enlève un argument puissant à l'appui de cette opinion. La conclusion doit être, malgré tout, que notre *Choffatia*, par sa structure plus ou moins apparente et la plupart des traits morphologiques qu'il laisse voir s'écarterait peu de l'espèce actuelle du Brésil.

Organes d'un classement incertain

CARPITES, Schimp.

40.—CARPITES PLICICOSTATUS

Pl. XXVI, fig. 8

C. fructu membranaceo tenuiturve crustaceo, folliculari capsularive, late ovato-elliptico, plicis costulive longitudinaliter sulcato, transversim autem levissime venuloso.

Il est difficile de définir ce fruit, certainement angiospermique, mais dont l'empreinte résulte peut-être du moulage d'une cavité intérieure. On distingue la forme ovoïde ou plutôt largement ellipsoïde du contour, et des costules ou plis longitudinaux résultant soit des cloisons d'une capsule, soit des fissures d'une paroi membraneuse. On entrevoit à la surface de l'empreinte de fines veinules transverses. Nous ne saurions proposer en vue de cet appareil visiblement péricarprien aucune attribution générique tant soit peu probable.

41.—CARPITES BURMANNLÆFORMIS

Pl. XXVI, fig. 9-12

C. fructu capsulari, membranaceo; valvis dorso aut secus latera commissuralia longitudinaliter anguste alato-appendiculatis, sursum autem deorsumve conniventibus.

Il existe plusieurs exemplaires de ce fruit visiblement capsulaire, formé, à ce qu'il semble, de trois valves septicides et pourvues sur le milieu de leur face dorsale ou plus probablement le long des sillons commissuraux, d'un appendice en forme d'aile étroite et membraneuse, qui garde

une largeur égale d'un bout à l'autre du fruit, dans le sens de la longueur. Les valves paraissent se réunir à l'une des extrémités, probablement apicale, du fruit, en un bec placé en bas dans les figures 9 et 12, mais correspondant peut-être à un périanthe supère et persistant sous forme de couronnement. Il nous a paru que ce *Carpites* reproduisait en partie au moins l'aspect des fruits de *Burmattia*, qui sont également appendiculés et présentent une terminaison à peu près semblable, sous des dimensions beaucoup plus faibles, il est vrai.

Conclusions

Si l'on résume une vue d'ensemble sur la curieuse flore de Cercal, en tenant compte de ses affinités soit vis-à-vis des temps qui l'avaient précédée, soit vis-à-vis de ceux qui suivirent, et sans négliger l'âge actuel, on arrive aux résultats consignés dans le Tableau suivant.

Un coup d'œil jeté sur ce tableau suffit pour faire reconnaître les liens étroits et multiples, qui rattachent la flore de Cercal à celle des étages antérieurs à l'urgonien, à commencer par le valanginien ou wealdien, en allant même en arrière jusqu'au néo-jurassique. Les attaches, par contre, sont déjà moins nombreuses et moins nettement accentuées dès que l'on s'adresse aux étages immédiatement postérieurs en remontant vers l'albien et le cénomanien. En retranchant, en effet, de la troisième colonne les espèces communes aux deux séries, et qui partant du valanginien prolongent leur existence jusque dans l'albien, telles que :

Sphenopteris Mantelli, Brngt.
Sphenolepidium Kurrianum (Dkr.), Hr.
Frenelopsis occidentalis, Hr.

Il ne reste plus que quatre espèces appartenant à la fois à la flore de Cercal et à celle du niveau d'Almargem, ce sont :

Sphenopteris angustiloba, Hr.
 — *valdensis*, Hr.
Brachyphyllum obesum, Hr.
Sphenolepidium debile, Hr.

Ces formes d'ailleurs, remarquons-le, reproduisent des types de physionomie et d'origine jurassiques, destinés pour la plupart à une prompte disparition. En définitive, Cercal ne comprend que le seul *Comptoniopsis cercalina*, basé sur l'examen d'un petit fragment, qui représente un type de Filicinées réservé à un futur et prochain développement, ainsi que l'atteste le rôle dévolu plus tard à ce genre dans la végétation turonienne de la France méridionale.

Les affinités wealdiennes, valanginiennes et néo-jurassiques de la flore de Cercal sont au contraire très clairement visibles, puisque les espèces communes aux trois colonnes une fois retranchées, elles se traduisent par l'identité ou l'analogie d'un assez grand nombre de *Sphenopteris*, par la prédominance même de cette catégorie de Filicinées, par la présence exclusive, dans les Gymnospermes, des *Brachyphyllum*, *Sphenolepidium*, *Frenelopsis*, par la persistance du *Rhizocaulon elongatum*, Sap.; enfin, par l'incontestable parenté, en ce qui touche le réseau veineux, du *Protorrhipis Choffati* avec le *Protorrhipis Nathorstii* de l'infralias de Scanie. Les Angiospermes, particulièrement les Dicotylées de Cercal, essentiellement prototypiques, c'est-à-dire en voie d'évolution, présentent un carac-

ESPÈCES DE CERCAL	ESPÈCES IDENTIQUES OU SIMPLEMENT AFFINES DU VALANGINIEN ET DES ÉTAGES ANTERIEURS	ESPÈCES IDENTIQUES OU AFFINES DE L'APTÉN AU CÉNOMANÉEN	ESPÈCES AFFINES OU CORRESPONDANTES DE L'ÉOÈNE SUPÉRIEUR DES GYPSES D'AIX	ESPÈCES ANALOGUES DE L'ORDRE ACTUEL
Cryptogames				
1.— <i>Blittia infractata</i> , Sap.				<i>Blittia</i> , Sp.
2.— <i>Jungermannites vetustior</i> , Sap.				
3.— <i>Sphenopteris Goepperti</i> , Dkr.		<i>Sphenopteris Goepperti</i> , Dkr.	.....	.....
4.— <i>lobulifera</i> , Sap.				
5.— <i>Mantelli</i> , Brngt.				<i>Davallia concinna</i> , Schr.
6.— <i>plurnervia</i> , Hr.		<i>Mantelli</i> , Brngt.	.....	.....
7.— <i>lineariseta</i> , Sap.				
8.— <i>angustiloba</i> , Hr.				
9.— <i>valdensis</i> , Hr.		<i>angustiloba</i> , Hr.	.....	.....
10.— <i>cercalensis</i> , Sap.		<i>valdensis</i> , Hr.	.....	.....
11.— <i>polyclada</i> , Sap.				
12.— <i>cuneifida</i> , Sap.				
13.— <i>pygmaea</i> , Sap.				
14.— <i>acutidens</i> , Sap.				<i>Acrostichum peltatum</i> , Sw.
15.— <i>aneimieformis</i> , Sap.				
16.— <i>Comptoniopteris cercalina</i> , Sap.		<i>Comptoniopteris</i> , Sp.	.....	<i>Aneimia pilosa</i> , Mart. et Gal.
17.— <i>Aneimidium lobulatum</i> , Sap.				
18.— <i>tenerum</i> , Sap.				
19.— <i>minutulum</i> , Sap.				
20.— <i>Lycopodites Francheti</i> , Sap.				
21.— <i>gracillimus</i> , Sap.				
22.— <i>Limai</i> , Sap.				
23.— <i>Isoetes Choffati</i> , Sap.				<i>Lycopodium polytrichoides</i> , Kaulf.
Gymnospermes				
24.— <i>Brachyphyllum obesum</i> , Hr.				
25.— <i>Sphenolepidium debile</i> , Hr.		<i>Brachyphyllum obesum</i> , Hr.	.....	.....
26.— <i>kurrianum</i> (Dkr.), Hr.		<i>Sphenolepidium debile</i> , Hr.	.....	.....
27.— <i>Sternbergianum</i> (Dkr.), Hr.				
28.— <i>Frenelopsis occidentalis</i> , Hr.		<i>kurrianum</i> , Hr.	.....	.....
.....		<i>Frenelopsis occidentalis</i> , Hr.	.....	.....
Proangiospermes				
29.— <i>Delgadopsis rhizostigma</i> , Sap.				
30.— <i>Protorrhipis Choffati</i> , Sap.				
Monocotylées				
31.— <i>Poacites cercalinus</i> , Sap.				
32.— <i>acicularis</i> , Sap.				
33.— <i>plurnervulosus</i> , Sap.				
34.— <i>Rhizocaulon elongatum</i> , Sap.				
Dicotylées				
35.— <i>Dicotylophyllum cerciforme</i> , Sap.				
36.— <i>Hederaceum</i> , Sap.				
37.— <i>corrugatum</i> , Sap.				
38.— <i>lucorum</i> , Sap.				
39.— <i>Choffatia Francheti</i> , Sap.				
Organes d'un classement incertain				
40.— <i>Carpites plicicostatus</i> , Sap.				<i>Phyllanthus fluitans</i> , Benth.
41.— <i>Burmannieformis</i> , Sap.				
.....				<i>Burmannie</i> , Sp. ?

Mars, 1893

tère d'isolement et de singularité, de nature à impressionner. Elles ne se prêtent au total qu'à un seul rapprochement avec une des formes de la flore du Potomac, en Virginie, flore qui, de son côté possède justement ces mêmes tendances et ces liaisons vis-à-vis du néo-jurassique, que nous rencontrons dans celle de Cercal.

Il paraît donc acquis à la science que c'est au milieu d'un ensemble de formes végétales remontant à un passé plus ou moins reculé et conservant une physionomie jurassique des mieux déterminées que les Dicotylées firent jadis leur premier début. On peut ajouter que, selon toute apparence, dans cette période originaire, les Dicotylées étaient encore faibles, subordonnées et assez peu différenciées.

Si nous avons ajouté une colonne destinée à la mention des affinités propres à relier Cercal à l'éocène supérieur des Gypses d'Aix, c'est pour faire mieux ressortir la mesure restreinte et la minime proportion à laquelle les affinités se trouvent réduites entre les deux âges comparés à ce point de vue. Celles en petit nombre que nous signalons résultent uniquement du prolongement de certains types, tels que celui de l'*Isoetes* qui a passé sans changement jusque dans l'ordre actuel et de ceux encore des *Philibertia* et *Rhizocaulon*, destinés à une complète et prochaine élimination.

Vis-à-vis de l'ordre actuel et en interrogeant, en vue des rapprochements à saisir, les plantes de tous les pays, la flore de Cercal présente certainement des points d'attache et des affinités, que nous avons eu soin de mettre en lumière, dans la description de chaque espèce. Les *Davallia*, *Aneimia*, *Acrostichum*, les *Lycopodium* et *Selaginella*, parmi les Filicinées et les Lycopodiacées, fournissent le plus grand nombre de ces correspondances morphologiques et peut-être philogénétiques. Le *Phyllanthus fluitans*, Benth., si le rapprochement mentionné par nous, sur les indications de M. Franchet, repose sur un fondement réel, marquerait la survivance, à l'intérieur des tropiques, d'un type de plantes devenu très rare, mais gardant encore presque sans changement, ou avec des modifications très secondaires, les traits qu'il aurait acquis dans un âge des plus reculés et qui, depuis lors, n'auraient plus été altérés, persistance du reste en rapport avec l'habitat aquatique originairement dévolu à la plante en question. L'*Isoetes setacea*, Spr., indigène du Sud de l'Europe et appartenant, il est vrai, à un groupe dont la très grande extension se trouve en correspondance avec l'ancienneté présumée, serait le seul, de tous les types de Cercal, qu'on pourrait croire être demeuré au sein de la même région, comme une épave et un reste, échappé à l'élimination presque totale des formes végétales, alors cantonnées dans le Portugal infracrétacique.

II

NIVEAU PRÉSUMÉ DE L'ALBIEN

(Buarcos)

Après avoir assisté aux premiers débuts des Dicotylées, encore faibles et imparfaitement caractérisées à Cercal, le niveau que nous abordons nous montrera ces mêmes plantes déjà multipliées et diversifiées, en voie d'acquérir la prépondérance qu'elles doivent conserver. La localité de Buarcos, la plus importante de celles qui, dans le Portugal, nous ont fourni des espèces végétales infra-crétaciques, est remarquable en effet par l'abondance relative des Dicotylées, rapidement évoluées et dès à présent distribuées en divers groupes ou familles, assimilables sans invraisemblance, à plusieurs de celles que nous avons sous les yeux. A côté des Filicinées, des Cycadées et des Conifères, survivant à celles des âges antérieurs, observées par nous à plusieurs reprises, près des *Sphenopteris Gæpperti*, Dkr., et *Mantelli*, Brngt., associées à des *Cycadites*, *Podozamites*, *Brachyphyllum* et *Frenelopsis*, on reconnaît des Salicinées, des Laurinées, des Araliacées, des Nymphéinées, probablement aussi des Aristolochiées, Protéacées, Myrsinées, Ménispermées, etc. Enfin, la liaison plus ou moins intime de quelques-unes de ces formes avec celles du Potomac, en Amérique, ou du cénomanién de Bohême n'est pas moins visible et cette liaison résulte de rapprochements trop naturels et d'indices trop nombreux pour être absolument trompeuse. Elle implique une diffusion des formes primitives et des genres dont elles relèvent, dès un âge encore voisin du point de départ originaire de chacun d'eux.

Buarcos offre cette particularité de comprendre trois niveaux partiels, dont le plus inférieur et en même temps le plus riche (situé à 500 mètres de Buarcos, sur l'ancienne route conduisant à Tavarede), occupe une situation parfaitement en rapport avec le caractère de la flore dont il offre les vestiges. Le deuxième niveau est placé à environ 4 mètres au dessus du premier. Le troisième (*tuilerie*) est supérieur au précédent. Il est vrai que ces deux derniers niveaux ou gisements n'ont fourni qu'un petit nombre d'espèces en comparaison du premier, et que rien ne permet de saisir entre eux, ou plutôt entre les plantes qu'ils comprennent respectivement, une différence d'âge tant soit peu sensible; nous préférons cependant décrire séparément les espèces afférentes à chacun d'eux. La roche des gisements de Buarcos consiste dans une vase ou boue marneuse, d'une pâte très fine et d'une teinte grisâtre, plus ou moins consolidée, mais toujours tendre.

1) Niveau inférieur

CRYPTOGAMES

CHAMPIGNONS

Les Champignons de l'ordre des Ascomycètes¹ et de la série des Pyrénomycètes, parasites sur les feuilles de divers végétaux phanérogamiques, se trouvent représentés à Buarcos par une forme qui semble avoir fait partie des Sphériées, et que nous rapportons, non sans quelque doute, au genre *Sphaeria*.

SPHÆRIA, Hall.

Perithecia plus minusve rotundata ostiolo centrali pertusa, foliorum superficiei insidentia.

Les *Sphaeria* fossiles, signalés jusqu'ici, appartenaient à des végétaux tertiaires. L'espèce suivante, bien que son attribution générique soit loin d'être certaine, semble pourtant se rattacher à ce groupe. Elle consiste dans l'altération superficielle du tissu d'une feuille de Dicotylée, qui donne lieu à deux macules visibles sur la face d'un lambeau rangé par nous parmi les Salicinées.

1.—SPHÆRIA PHYLLOSTICHOIDES

Pl. XXVIII, fig. 1

Sph. peritheciis majusculis, sparsis, sinuato-orbiculatis, convexiusculis; folii nervulis aut inter nervulos affixis, ostiolo centrali late aperto leviterque punctulato donatis.

Nous croyons reconnaître les traces d'un *Sphaeria* aux périthèces arrondis, cernés d'un bourrelet légèrement en saillie, dans deux macules visibles à la superficie de notre *Salix retinenda*, que la figure 4, pl. XXVIII, reproduit faiblement grossi. La figure 1^a, même planche, représente une de ces macules plus fortement grossie, avec les sinuosités du rebord extérieur qui cerne le périthèce présumé, et les vestiges de ponctuations dont la partie centrale de l'organe se trouve parsemée. Il nous semble que cette forme pourrait être également assimilable aux *Phyllosticha*, type caractérisé par des périthèces naissant en grand nombre sur une tache superficielle, entourée tantôt d'une auréole, tantôt d'un bourrelet et auquel, d'après l'avis de M. Patouillard, nous avons récemment rapporté une forme parasite, observée sur les feuilles d'un *Ilex pliocène*, *I. Boulei*, Sap.²

¹ Voy. Luersen, *Handb. d. systemat. Bot., Kryptog.*, p. 134.

² Voy. *Rev. de Pal. vég.*, p. 48; extr. de la *Rev. gén. de Bot.* t. II, 1890.

FOUGÈRES

Les Fougères de ce premier niveau, le plus riche des trois dont nous avons à passer la revue, sont à la fois variées d'aspect et remarquables par la délicatesse de leurs frondes, presque toujours finement découpées et denticulées. Les Fougères, prises dans leur ensemble, se relient sans effort soit à des types wealdiens, soit encore à des formes plus anciennes de la partie récente de l'oolithe. Nous aurons pourtant à signaler, à côté de plusieurs *Adiantum* se reliant de près à ceux du monde actuel, un type nouveau, celui des *Phlebomeris* qui confine plutôt à des formes de la craie moyenne, particulièrement répandues dans le turonien de la France méridionale.

SPHENOPTERIS, Brngt.

2.—SPHENOPTERIS (DAVALLIA) MANTELLI, Brngt.

Pl. XXVIII, fig. 2; XXIX, fig. 1; XXX, fig. 9-10^a et XXXI, fig. 1-2

Sph. fronde elongato-decomposita, tri-quadrupinnatim partita; segmentis ultimis obliquis ascendentibusve, linearibus lanceolatoque linearibus, tenuiter apice acuminatis, tum integris, tum incisus partitisque, incisuris plus minusve productis, semper autem oblique simpliciter linearibus, apice angustatis, uninerviis.

Sphenopteris Mantelli, Brngt., *Hist. des vég.*¹ foss., I, p. 170, pl. XLV, fig. 3!

» » Dunk., *Monogr.*, p. 2, tab. I, fig. 4^a.

» » Ung. *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 105.

» » Ettingsh., *Beitr. z. Wealdenfl.*, p. 14, tab. IV, fig. 3-4.

» » Schenk, *Foss. Fl. v. Nordwest-Deutsch. Wealdenform.*, p. 6, tab. II et IV, fig. 5-6.

» » Heer, *Contrib. à la Fl. foss. du Portugal*, p. 12, pl. XI, fig. 1-5, et XII, fig. 2^b.

Hymenophyllites psilotoides, Mant., *Trans. of geol. soc.*, série II, I, p. 424, pl. XLVI, fig. 7, et XLVII, fig. 2; II, p. 203, *Tilg. foss.*, pl. III, fig. 7, et XX, fig. 1-2.

Cheilanthes Mantelli, Göpp., *Syst. Filicum foss.*, p. 231.

Sphenopteris Roemeri, Dunk., *Monogr.*, p. 3, pl. I, fig. 3.

» *tenera*, Dunk., *Ibid.*, p. 3, pl. VIII, fig. 5.

Confervites fissus, Dunk., *Ibid.*, p. 1, tab. III, fig. 1.

Nous avons déjà observé le *Sphenopteris Mantelli* dans le néo-jurassique et le valanginien, aussi bien qu'à Cercal; il se trouve aussi en Angleterre, en France et en Allemagne, mais toujours sur l'horizon du wealdien. Il a été cependant à l'origine assez imparfaitement décrit, jusqu'à faire croire à une confusion de formes arbitrairement associées. Parmi les reproductions dues à Brongniart,² la seule réellement exacte est sa figure 5. Ce savant suppose que, dans son espèce, les lobes des pinnules, pourvus d'une nervule médiane unique, auraient eu leur extrémité supérieure obliquement tronquée, et les figures grossies 7^a et 7^b les représentent ainsi conformés. Il y avait là une er-

¹ Le *Sphenopteris Mantelli* tenant une place considérable dans la flore néo-jurassique et infracrétacique du Portugal, et s'y montrant sur plusieurs niveaux successifs, nous avons tenu à donner ici la synonymie complète de cette espèce, dont la durée a été si longue et dont nous pensons avoir déterminé l'attribution générique au groupe actuel des *Davallia*.

² *Hist. des Vég. foss.*, pl. XLV, fig. 3-6.

reur d'appréciation, tenant à l'état de conservation plus ou moins imparfait de certaines empreintes, et ce même défaut est encore sensible dans les figures de la Monographie de Dunker, où la plante, décrite en partie sous le nom de *Sphenopteris Ræmeri* Dkr., est représentée par une figure grossière, des plus vagues¹. Les vrais caractères du *Sphenopteris Mantelli* ont été depuis établis par Schenk qui, dans sa *Flore fossile du wealdien de l'Allemagne du Nord*², s'exprime ainsi, en même temps qu'il donne de cette espèce de très bonnes figures: «Je suis porté à croire que ses caractères n'ont pas été jusqu'ici exactement définis. Tous les auteurs considèrent les segments de troisième ordre comme obliquement tronqués-émarginés, avec la dent extérieure prolongée. Une grande partie des exemplaires, spécialement ceux des Sables de Hastings, paraissent aussi confirmer cette manière de voir; mais un examen plus attentif montre que, dans ce cas, la sommité ou pointe des segments tertiaires se trouve ou cachée ou mal conservée et, à côté, on en observe d'autres en bon état. Les exemplaires figurés par d'Ettingshausen (pl. IV, fig. 3, de sa Monographie) sont aussi en mauvais état. Mais ceux, bien conservés des Sables de Hastings, aussi bien que les échantillons des schistes noirs argileux de Deister et d'Osterwald montrent constamment la réalité de l'opinion que j'avance, réalité qui résulte également des figures de Fitton, qui, par contraste avec les documents imparfaits de Mantell, considère ses exemplaires, dont l'état de conservation ne laisse rien à désirer, comme constituant une espèce à part. Ma planche II, fig. 1-4, donne la reproduction d'un segment primaire à peu près complet, dont le sommet est simplement pinné (fig. 4); l'extrémité, dont la pointe fait malheureusement défaut, était sans doute, de même que les segments secondaires, pinnatifide et finalement dentée. Les *Sphenopteris Ræmeri* et *tenera*, Dkr. doivent être réunis à la même espèce...»

L'opinion ainsi formulée par Schenk se trouve pleinement confirmée par les beaux exemplaires de *Sphenopteris Mantelli* provenant de Buarcos et que nous figurons ici comme donnant une idée complète de l'espèce wealdienne en question, en même temps qu'ils se montrent en parfaite conformité d'aspect avec les reproductions de l'auteur allemand. Le *Sphenopteris Mantelli* avait été signalé à Valle de Lobos par Heer³, mais il est intéressant de le retrouver à Buarcos, à un niveau déjà plus élevé et représenté par des échantillons qui font voir que les frondes de cette Fougère, à subdivisions si menues, à segments si élancés, atteignaient, prises dans leur ensemble, à des dimensions considérables. Le segment principal, pl. XXIX, fig. 1, fait voir tous les degrés de partition, depuis les pinnules pinnatifides, à lobes linéaires et profondément divisés, des parties inférieures, jusqu'aux pinnules simplement dentées, ou même tout à fait entières et finement acuminées au sommet, des parties supérieures de la fronde, dont nous ne possédons évidemment que des fragments plus ou moins étendus. La figure 2, pl. XXVIII, représente un rachis inférieurement nu, plus épais et plus puissant qu'aucun de ceux rencontrés jusqu'à présent et qui se rapporte sans doute à une division principale de l'ancienne fronde qui devait être au moins quadripinnée ou partite. On voit en même temps que les segments ou subdivisions primaires sont très obliquement dirigés et largement espacés; enfin, qu'ils ne garnissent qu'un des côtés du rachis primaire, qui se montre ainsi comme une dépendance de l'ancien organe, dont la dimension totale devait être des plus considérables.

Après avoir décrit, dans la première partie de notre travail, des fragments épars qui attestent l'existence du *Sphenopteris Mantelli* sur le sol portugais, dès le néo-jurassique, nous avons pu, dans la deuxième partie, nous appuyer sur des parties fructifiées provenant de Torres-Vedras, par conséquent du crétacique le plus inférieur, pour démontrer l'intime liaison de ce type de Filicinées avec celui des *Davallia* actuels, spécialement avec les *Davallia gibberosa*, Sw., des Iles de la Société, et *concinna* Schrad., de l'Abyssinie, dont les frondes offrent un mode de découpe morphologiquement voisin de celui qui caractérisait les frondes du *Sphenopteris Mantelli*.

¹ Monogr., pl. 1, fig. 4^a.

² Die foss. Fl. d. Norwestdeutsch. Wealdenform., Cassel, 1871, p. 6-7, tab. II et IV, fig. 5-6.

³ Contribution à la Fl. foss. du Portugal, p. 12, pl. XI, fig. 1-5, et XII, fig. 2^b.

3.—SPHENOPTERIS GÖPPERTI, Dkr.

Pl. XXIX, fig. 6

Sph. frondium rachi angusta, debili, flexuosa, bi-tripinnata; segmentis alterne emissis, in cuneum basi attenuatis, plurisectis, laciniis longe sensim lineari-cuneatis, inflexis; nervulis sub angulo acuto egressis, simpliciusculis furcatisve, in lobos apice subtruncatos pergentibus.

Sphenopteris Göpperti, Dkr., *Monogr.*, p. 4, tab. 1, fig. 6, et IX, fig. 1-3.

» » Schenk, *Foss. Fl. d. Nordwestdeutsch. Wealdenform.*, p. 7, tab. IV, fig. 2-5, et IX, fig. 2.

Nous attribuons au *Sphenopteris Göpperti*, Dkr., signalé déjà par nous sur le niveau valangien de Torres Vedras, plusieurs petits fragments de Buarcos, dont le principal se trouve reproduit par notre figure 6, pl. XXIX; c'est là une espèce de petite taille bien distincte de la précédente. Le rachis de la fronde, débile et flexueux, se subdivise en segments de dernier ordre, configurés en coin allongé et le plus souvent bifides. Les nervures ne sont pas solitaires dans chaque lobe ou lacinie, mais ordinairement subdivisées très obliquement en veinules qui s'étalent en gagnant le sommet obtus ou même tronqué, parfois au contraire atténué, des pinnules. Notre figure grossie 6^a reproduit fidèlement tous les détails visibles de l'empreinte.

4.—SPHENOPTERIS INVOLVENS

Pl. XXVIII, fig. 10; XXIX, fig. 2-5 et 7; XXX, fig. 10-11; XXXI, fig. 3 et 5, et XXXV, fig. 6

Sph. fronde basi in annulum, ut videtur, tortilem sæpius involuta, cæterum palmatim undique plurisecta; segmentis bipinnatis, pinnis oblique prodeuntibus, pinnatifidis partitisque; laciniis arectiusculis, apice breviter acutis obtuscalisve; rachi anguste alata; nervulis in lacinia quolibet pluribus, tenuissimis, obliquissime furcato-divisis, usque ad apicem laciniarum decurrentibus.

L'espèce, en ne considérant que l'aspect, paraît voisine du *Sphenopteris valdensis* de Heer, signalé à Almargen par cet auteur, mais elle en diffère en réalité par la présence constante de plusieurs nervules dans chaque lobe ou lacinie. Nous la désignons sous le nom de *Sphenopteris involvens*, parceque deux de nos figures, fig. 2, pl. XXIX, et fig. 11, pl. XXX, nous montrent ses frondes ou segments de fronde formant une sorte d'anneau, vers le milieu et à la base de l'organe, comme si celui-ci, à l'exemple des *Lygodium* se fût enroulé autour des tiges qui lui auraient servi de support. Quoiqu'il en soit, notre figure 11, pl. XXX, présente clairement cette disposition et laisse voir une fronde presque complète, palmatipartite et divisée en plusieurs segments, irréguliers qui s'étalent autour du repli en forme d'anneau, au moyen duquel l'ancienne fronde s'enroulait autour de son support. Chaque segment primaire donne ici lieu à des subdivisions ou segments de second, et de troisième ordre, plus ou moins étalés, ou plus généralement ascendants, rétrécis à la base et décurrents le long d'un rachis étroitement ailé. Les pennes sont elles-mêmes partagées et laciniées, les unes entières, les autres pinnatifides ou simplement incisées, généralement ascendantes et confluentes vers le haut des segments. Chaque lacinie, considérée à part, est oblongue, atténuée-obtuse au sommet, rétrécie inférieurement et occupée par plusieurs nervures très fines, très obliquement subdivisées, courant jusqu'au sommet et dépourvues de médiane, c'est-à-dire parfaitement égales entre elles. Les détails de cette nervation sont d'une telle ténuité qu'ils se laissent difficilement percevoir; mais notre figure grossie 7^a, pl. XXIX (voir aussi les figures 10^b, pl. XXX, et 3^a, pl. XXXI) les reproduit avec une complète exactitude.

Parmi les Fougères actuelles, en dehors de certains *Aneimia*, aucune ne ressemble, même de loin, à celle que nous venons de décrire. Elle se reliait plutôt, dans le passé, aux types jurassiques des *Ctenopteris* et *Scleropteris*, avec lesquels cependant elle ne saurait être confondue. Mais en s'éloignant davantage, il est à remarquer que les *Ctenopteris* du permien ne sont pas sans analogie avec notre *Sphenopteris involvens*.

5.—SPHENOPTERIS FLABELLINA

Pl. XXVIII, fig. 3 et 6, et XXIX, fig. 16

Sph. fronde gracili pinnatipartita, aut segmentis rachi gracili donatis composita; pinnis segmentisve secundarii ordinis e basi breviter pedicellata, oblique in cuneum attenuata, sursum palmatim pluripartitis, laciniis plus minusve profunde incisis, tum simplicibus, tum sæpius apice bifidis; nervulis e basi pinnarum mox furcato-divisis, in lacinias lobulosque undique radiatim pergentibus; pinnis autem superis in rachin anguste alatum decurrentibus aut inter se tandem confluentibus.

L'espèce est représentée par deux fragments de fronde, très exactement reproduits (fig. 3 et 6, pl. XXVIII), et dont l'un a dû appartenir à l'extrémité supérieure d'une fronde ou d'un segment de fronde, tandis que l'autre, plus complet, laisse voir un rachis grêle, encore muni de toutes les folioles. Celles-ci, atténuées à la base en un court pétiole, s'étaient en un éventail obliquement posé et partagé en lacinies irrégulières, plus ou moins profondes, la plupart bifides ou bipartites à leur sommet et rétrécies en coin à la base. Les nervures parties de la base des segments secondaires se subdivisent et s'étaient en rayonnant, pour desservir chacun des lobes et lobules entre lesquels la foliole se partage. Plus haut, les derniers segments et le terminal ne diffèrent des inférieurs que par la forme encore plus allongée de leur contour et leur découpe plus irrégulière.

Le fragment, fig. 6, pl. XXIX, ne s'écarte des précédents que par la bordure étroitement ailée du rachis, provenant de la confluence des segments, qui semblent pourtant reproduire le même type, et avoir fait partie de la même espèce.

Il est difficile d'indiquer, parmi les Fougères vivantes, une analogie de forme s'appliquant à l'espèce qui vient d'être décrite, en dehors de quelques *Aneimia*, et toujours à un degré relativement éloigné.

6.—SPHENOPTERIS CRENULARIS

Pl. XXIX, fig. 13, et XXX, fig. 12

Sph. frondium pinnulis in segmenta basi longe cuneiformia fissis partisque, segmentorum margine superiori crenulato; nervulis pluries obliquissime furcato-divisis in crenulas marginales pergentibus.

Nous représentons, sur le nom de *Sphenopteris crenularis*, plusieurs pinnules éparses, partagées en segments cunéiformes, crénelés le long de la marge supérieure. La disposition nettement pédicellée de l'une de ces pinnules, fig. 13, pl. XXIX, pourrait bien dénoter un véritable *Adiantum*, comparable à ceux que nous signalerons bientôt.

7.—SPHENOPTORIS TENUIFFISSA

Pl. XXVIII, fig. 4

Sph. fronde decomposita, in pinnulas basi cuneiformes, tenuiter dissectas divisa, laciniis pinnularum anguste linearibus, tum simplicibus, tum bipartitis; nervulis tenuibus e basi segmentorum angustata in lacinias flabellatim pergentibus.

Sphenopteris valdensis? Heer, quoad specimem ad Almargen pertinens in *Contrib. Fl. lusit.*, delin, tab. XVI, fig. 5^b.

Heer, dans ses Contributions, reproduit un petit fragment d'Almargem, signalé à part des échantillons normaux, qui nous paraît devoir être identifié sans anomalie avec celui que représente notre figure 4, pl. XXVIII, sous le nom de *Sphenopteris tenuiffissa*. Nous n'observons aussi que des différences très peu sensibles entre celui-ci et le *Sphenopteris polyclada*, Sap., de Cercal,¹ qui lui-même confine de plus ou moins près aux *Sphenopteris microclada*, Sap., *tricholoba*, Sap., et *tenellisecta* Sap., formes répandues dans le néo-jurassique.² Ce sont là sans doute des variations d'un type à la fois persistant et des plus polymorphes. L'empreinte de Buarcos, que nous figurons, n'est pas non plus sans ressemblance avec le *Sphenopteris longifolia*, Dkr.,³ et avec les échantillons, fig. 3 et 4, pl. IV, de la Flore fossile de Schenk.⁴ Il y a là au moins des affinités d'aspect à signaler.

La fronde du *Sphenopteris tenuiffissa*, Sap., dont il n'existe qu'une assez faible portion, était visiblement subdivisée en segments multiples et d'une remarquable ténuité. Ceux de dernier ordre ou pinnules, étroitement cunéiformes à la base se trouvent partagés en lacinies très obliquement émises et plus ou moins divergentes. Ces lacinies sont linéaires, mais un peu plus larges vers le sommet qu'à la base, tantôt simples, tantôt elles-mêmes bipartites et parcourues chacune, à ce qu'il semble, par deux à trois nervures que leur finesse dérobe presque toujours à l'observation. Les frondes de ce *Sphenopteris* devaient être des plus élégantes, et pouvaient atteindre à des dimensions relativement considérables.

Parmi les Fougères vivantes, nous n'observons des formes similaires que chez les seuls *Asplenium*, tels que l'*A. scandens*, Sm., l'*A. millefolium*, Presl., l'*A. laserpitiifolium*, Lamk., et encore il ne saurait être question que d'un rapprochement relativement éloigné.

8.—SPHENOPTERIS DEBILIOR

Pl. XXVIII, fig. 5

Sph. fronde tenella, rachi filiformi prædita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis in cuneum basi attenuatis, flabellatim in lacinias angustissime lineares dichotome partitis.

L'empreinte que nous figurons et dont la délicatesse est extrême, dénote une espèce à rachis principal ou secondaire filiforme et flexueux, dont les subdivisions aboutissent à des pinnules étroitement cunéiformes et pédicellées, partagées supérieurement, à l'aide de dichotomies successives, en lacinies linéaires d'une grande ténuité, et dont notre figure grossie, 5^a, pl. XXVIII, reproduit la dis-

¹ Voir ci-dessus, *Fl. de Cercal*, pl. XXIII, fig. 12.

² Voir précédemment: p. 23-25, pl. VI, fig. 12-13; X, fig. 3-8; XIII, fig. 1, et XIV, fig. 1-7.

³ *Monogr.* p. 4, tab. VIII, fig. 5.

⁴ *Foss. Fl. v. Nordw. Wealdenform.*, tab. IV, fig. 3-4.

position étalée en un court éventail. La difficulté même de saisir une empreinte à peine visible dénote l'extrême délicatesse de l'ancienne espèce, qui se rattache par l'aspect et le mode de partition de sa fronde à plusieurs des *Sphenopteris* précédemment décrits. Par tous les caractères visibles, le *Sphen. debilior* se confond presque avec le *Sphen. cuneifida* de Cercal. La seule différence qu'il soit possible de signaler vis-à-vis de celui-ci consiste dans la forme plus courte et la disposition plus étalée des derniers segments, encore plus fins ici que dans l'espèce du niveau précédent.¹ Il résulte pourtant de cette différence un certain contraste de physionomie chez les deux formes comparées, qui nous engage à ne pas les identifier. Le *Rhipidopteris peltata*, Schott., Acrostichée de petite taille de l'Amérique tropicale, offre avec l'espèce fossile de Buarcos une assez étroite analogie. Parmi les Filicinées de la Nouvelle-Calédonie, dont nous avons eu communication par l'entremise de notre ami le professeur Bureau, il s'en trouve plusieurs, appartenant aux *Trichomanes*, qui reproduisent d'une manière frappante l'aspect de nos *Sphen. debilior* et *tenuifissa*.

9.—SPHENOPTERIS RECURRENS

Pl. XXIX, fig. 15

Sph. fronde pinnatim partita, rachi graciliore donata; segmentis oppositis, suboppositisque, tenellis, lanceolatis, apice obtusis, pinnatisectis; pinnulis ovatis, mox confluentibus, venulis autem pinnulae cujusque e nervo medio debili, vix expresso, obliquissime ortis, plerisque furcatis, ad marginem integrum currentibus.

Le fragment de cette jolie espèce, que nous reproduisons grossi en 15^a, pl. XXIX, se rapporte à la sommité d'une fronde ou rachis primaire très menu, pourvu sur les côtés, de segments sessiles, subopposés, lancéolés-obtus, divisés en pinnules entières, adhérentes entre elles par la base et bientôt changées en lobes et lobules, avec une terminaison en pointe obtuse. Les veinules qui garnissent chaque pinnule sont émises le long d'une médiane qui s'affaiblit très rapidement et disparaît bien avant le sommet. La plupart de ces veinules sont bifurquées et elles suivent une direction ascendante jusqu'à la marge toujours entière des pinnules.

Il est difficile de ne pas rapprocher cette espèce du *Sphenopteris macilenta*, Sap., Fougère du corallien d'Auxey (Côte-d'Or), décrite et figurée par nous dans le *Supplément* de notre *Flore jurassique*.² Les *Sphenopteris pallida*, Sap. et *deflexa*, Sap., signalés précédemment à Moita-dos-Ferreiros et à Granja, sur l'horizon du Malm supérieur, se rattachent au même type et présentent la même ressemblance. Cependant les formes néo-jurassiques comparées à celle de Buarcos ont quelque chose de plus grêle; de plus les pinnules inférieures de chaque segment sont chez elles plus détachées et moins rapidement confluentes; il existe pourtant des deux parts une analogie assez étroite pour faire admettre qu'elles aient été congénères.

¹ Voir pl. XXIII, fig. 5.

² Voy. Saporta, *Fl. jurass.*, iv, p. 342, pl. 280, fig. 5. L'existence d'un *Sphenopteris macilenta*, L. et H., nous a obligé de proposer pour notre espèce le nom de *Sphenopteris neo-macilenta*.

10.—SPHENOPTERIS PSEUDO-CORDAI

Pl. XXVIII, fig. 11, XXX, fig. 3-8, et XXXIII, fig. 4^a

Sph. fronde pinnatim partita; segmentis secundariis tertiariisve pinnatisectis; pinnulis sessilibus, basi etiam inter se coalitis, tandemque confluentibus, lanceolato-oblongis, obliquis, fere falciformibus, obtuse acutis, sinuatis lobulatisque, margine antico plerumque lobulatis, lobulis illinc productionibus; nervulis e medio sensim imminute emissis simplicibus fuscatisve, in lobulos pergentibus.

On retrouve dans cette espèce, que n'est pas sans rapport avec le *Sphenopteris Cordai*, Schenk,¹ et qui semble avoir eu pour précédent, sur le sol néo-jurassique du Portugal, le *Sphenopteris anticolobula*, Sap., les caractères de découpe distinctifs des *Davallia*. Ses pinnules, plus ou moins dimidiées-falciformes, obliquement lancéolées, sont lobulées plus ou moins profondément le long de leur marge antérieure et décourantes sur le rachis, presque toujours étroitement ailé, par leur base postérieure. La nervure médiane de chaque pinnule s'affaiblit en approchant du sommet, en même temps qu'elle émet des veinules qui s'engagent dans les lobes et lobules, pour les desservir. Certaines formes jurassiques, telles que le *Cladophlebis socia*, Sap., du corallien d'Auxey², se rapprochent sensiblement de notre espèce qui rentrerait peut-être plus naturellement dans ce dernier genre. Parmi les espèces vivantes, les moins éloignées, par la forme des pinnules, nous ont paru être les *Microlepia inaequalis*, Presl. et *affinis*, Presl.

ADIANTUM, L.

A la suite des *Sphenopteris*, nous allons passer en revue plusieurs formes qui, selon nous, représentent de vrais *Adiantum*. Les plus anciennes espèces, rapportées à ce genre jusqu'à présent, proviennent des couches oolitiques de la Sibérie orientale et de la région du fleuve Amour. Ce sont les *Adiantites Schmidtianus*, Hr., *Nympharum*, Hr. et *amurensis*, Hr.: le premier d'Ust-Balei, en Sibérie, porte des traces de fructifications marginales; mais il pourrait tout aussi bien dénoter un *Dicksonia* ou un *Microlepia* qu'un *Adiantum*. Les *Adiantites Nympharum* et *amurensis*, Hr. (pl. XVII, fig. 5, et XXI, fig. 6 a-b), paraissent réellement alliés de près aux *Adiantum affine*, Wild. et *aethiopicum*, L., auxquels le savant de Zurich les compare. Nous avons nous-même, dans la première partie du présent Mémoire signalé plusieurs *Adiantum*, *A. dispersum*, Sap., *A. longinquum*, Sap., *A. distractum*, soit à Moita-dos-Ferreiros, soit à Valle-do-Gato, sur l'horizon du jurassique récent; les formes que nous rencontrerons à Buarcos ont trop d'analogie avec certains *Adiantum* vivants, pour ne pas en avoir été congénères.

11.—ADIANTUM TENELLUM

Pl. XXIX, fig. 12, et XXXI, fig. 4

A. fronde tenella, pinnatim decomposita; pinnulis cuneiformibus, quandoque fassis, margine superiori truncatis, tenuiter crenulatis, deorsum in petiolulum brevissimum sensim attenuatis.

Les frondes de cette espèce ont dû être d'un grande ténuité. Nous en reproduisons deux exemplaires, dont l'un, pl. XXIX, fig. 12, pourrait bien répondre à une fronde à peu près entière,

¹ Fl. d. Nordwestdeutsch. Wealdenform., tab. vi, fig. 1-2.—*Pecopteris Cordai*, Dunk., Monogr., p. 6, tab. viii, fig. 4.

² Plantes jurass., iv, pl. CCLXXVII, fig. 8, et CCLXXIX, fig. 2-3.

subdivisée dans le haut en trois fragments courts et débiles, munis chacun de plusieurs pinnules latérales étroitement cunéiformes, tronquées au sommet, ascendantes, distribuées dans un ordre alterne, et accompagnées d'une pinnule terminale, pareille aux autres. Ces pinnules ne sont pas dimidiées, mais parcourues par des veinules très fines qui divergent en s'étalant et gagnent le bord supérieur tronqué, ainsi que le montre notre figure grossie 12^a, pl. XXIX. La figure 4, pl. XXXI, représente un autre échantillon, que nous attribuons à la même espèce, et dont la pinnule principale, distinctement fissurée, montre des crénelures marginales, correspondant peut-être aux parties fructifiées des *Adiantum*. Parmi les formes actuelles il en est fort peu d'aussi petites et dont les pinnules affectent en même temps un contour en coin aussi prononcé. Nous citerons l'*Adiantum cuneatum*, L. et F., de l'Amérique tropicale, et l'*A. argutum*, Presl., celui-ci de l'Himalaya.

12.—ADIANTUM DILACERATUM

Pl. XXIX, fig. 10-11, et XXXI, fig. 7

A. fronde pianatim partita; pinnulis sessilibus, approximativè oppositis, cuneato-subdimidiatis, trapezoides, margine antico sinuatis lobulatisve; nervulis e lateri dorsali obliquissime emissis dichotome furcatodivisis; pinnula segmentorum terminali in cuneum basi attenuata, antice emarginata lobulataque, etiam tripartita.

Nous reconnaissons, dans les fragments de fronde représentés par nos figures 10 et 11, pl. XXIX, 6 et 7, pl. XXXI, une deuxième espèce d'*Adiantum* dont les pinnules sessiles, atténuées en coin à la base, mais dimidiées et trapézoïdes, ont leur bord antérieur, obliquement tronqué, plus ou moins découpé en lobules ou sinuosités marginales. Les veines qui occupent les pinnules partent ici du côté dorsal, pour s'étaler en se bifurquant jusqu'à la marge antérieure et pénétrer dans les lobes de cette marge. La pinnule terminale, cunéiforme à la base, s'élargit en éventail au sommet, plus ou moins émarginé et lobulé, dans l'un des échantillons, pl. XXXIX, fig. 10, fissuré et tripartite dans l'autre, pl. XXXI, fig. 7. Cette espèce, difficile à apprécier d'après des fragments aussi incomplets rappelle l'*Adiantum intermedium*. Sw. et l'*A. cristatum*, L., tous deux de l'Amérique tropicale.

13.—ADIANTUM EXIMIUM

Pl. XXVIII, fig. 18, et XXXI, fig. 6

A. fronde tenui, pluries pinnatim composita; pinnulis segmentisve ultimi ordinis graciliter pedicellatis, obovatis, basi in cuneum breviter attenuatis; nervulis tenuissimis, obliquissime repetito-furcatis, e basi pinnularum ad marginem superum rotundatum, quandoque leviter sinuatum undique pergentibus.

Notre principal échantillon, pl. XXIX, fig. 18, montre un rachis grêle, subdivisé, dans un ordre alterne, en rachis secondaires pourvus eux-mêmes de plusieurs pinnules, pédicellées pour la plupart, les supérieures subsessiles. Ces pinnules, atténuées en coin à la base, obovées dans le haut, arrondies et entières ou faiblement sinuées au sommet, sont occupées par de fines nervures, ramifiées-dichotomes, qui s'étalent régulièrement, à partir de la base, et vont atteindre les bords supérieurs de la pinnule. L'espèce, à la fois menue et élégante, est surtout comparable aux *Adiantum æthiopicum*, L., *trigonum*, Lab., *assimile*, R. Br., qui tous appartiennent à la section des *Adiantum* à pinnules régulières, non dimidiées, et aux plus petites formes du genre.

14.—*ADIANTUM EXPANSUM*

Pl. XXVIII, fig. 17

A. fronde pinnatim composita; pinnulis subsessilibus, flabellatim expansis, basi in cuneum attenuatis, margine superiori rotundatis, hinc inde fissis sinuatisque; nervulis tenuissimis e basi pinnularum divergentibus, pluries dichotome ramosis, ad marginem undique flabellatim pergentibus.

Il existe un seul échantillon de cette remarquable espèce, dont l'attribution aux *Adiantum* semble des plus naturelles. Le fragment que nous reproduisons se rapporte à une petite portion de fronde, dont le rachis relativement mince et un peu flexueux, supporte quatre pinnules : une terminale accompagnée de trois latérales, deux sur un côté, et une de l'autre. La foliole est en coin largement étalé antérieurement. La marge est trifide, et les nervures ramifiées-dichotomes et très nombreuses divergent à partir de la base pour aller aboutir aux bords fissurés de la foliole. Les pinnules latérales, très brièvement pédicellées, un peu obliques mais non dimidiées, sont également fissurées le long de la marge antérieure, largement arrondie, et les nervures parties de la base s'étalent de toutes parts, en se divisant à l'aide de dichotomies successives, très obliquement dirigées. Parmi les formes actuelles, l'une des moins éloignées, paraît être l'*Adiantum arcuatum*, Sw., qui est répandu à la fois dans les parties chaudes des deux hémisphères, et avec lui, l'*A. lanceolatum*, Burm., de la Chine. Certaines variétés de notre *A. Capillus-Veneris*, L. doivent aussi être prises en considération.

CLADOPHLEBIS, Brngt.

Nous prenons ce genre dans le même sens que Brongniart, qui l'a établi, et tel que nous l'avons adopté nous-même dans le Supplément final de notre flore jurassique,¹ aussi bien que dans la première partie du présent Mémoire, c'est-à-dire comme constituant un cadre plus ou moins artificiel, destiné à comprendre des espèces offrant, par le mode de découpe et de nervation des pinnules, une sorte de transition des *Pecopteris* aux *Neuropteris* ou même aux *Sphenopteris*. Du reste le faciès corallien est visible dans les formes que nous allons décrire et elles se rapprochent assez de celles du néojurassique pour donner à croire qu'elles auraient bien pu faire partie d'un seul et même genre.

15.—*CLADOPHLEBIS LIMAI*

Pl. XXIX, fig. 8

C. fronde saltem bipinnata, segmentis secundarii ordinis linearibus, elongatis, subexpansis, pinnati-partitis; pinnulis breviter ovato-lanceolatis, basi contracta subcordataque sessilibus, obtuse sursum attenuatis, sinuato-lobulatis, lobulis rotundatis, antico inferiori ejusque pinnulæ profundius inciso, summis, segmentorum pinnulis tandem inter se coalitis; nervo pinnularum medio gradatim a basi ad summum debiliore, penninervio, nervulis inferis in lobulos emissis venulosis, superioribus furcatis, ultimis autem simplicibus, ægre perspicuis.

Voici une curieuse espèce, que nous dédions à M. W. de Lima, en souvenir de ses travaux sur les plantes fossiles du Portugal, et dont notre figure grossie 8^a, pl. XXIX, permet de saisir le mode

¹ *Plantes jurass.*, IV, p. 356.

de découpeure et de nervation. Le fragment que nous reproduisons est bipinné, et les segments de deuxième ordre, linéaires et étalés-ascendants, sont pourvus de pinnules sessiles, mais contractées et cordiformes à la base, ovales-lancéolées, atténuées en pointe obtuse supérieurement, distinctement sinuées-lobulées le long du bord et plus particulièrement à leur base antérieure, généralement découpée en un lobule arrondi, plus profondément incisé que les autres. Ceux-ci, au nombre de deux paires au plus, se réduisent, dans les pinnules les plus élevées, à de simples sinuosités, finalement effacées par la confluence de ces diverses parties.

Cette élégante espèce ne présente d'analogie avec aucune des formes wealdiennes décrites jusqu'ici; mais elle se rapproche sensiblement de *Sphenopteris Choffatiana*, Hr.,¹ que nous avons rencontré successivement, à partir du corallien et du jurassique récent, jusque dans le valanginien de Torres-Vedras; elle est aussi comparable au *Cladophlebis adjuncta*, Sap., du corallien d'Auxey.² Parmi les Fougères vivantes, les seules Dicksoniées comprennent des formes susceptibles de rapprochement avec notre *Cladophlebis Limai*.

16.—CLADOPHLEBIS CONFUSIOR

Pl. XXX, fig. 6 et XXXI, fig. 8-9

C. fronde pinnatim composita; pinnulis seu segmentis ultimi ordinis, lanceolato-oblongis, breviter apice attenuatis, subfalcatis, basi restricta sessilibus, margine praesertim antico sinuato-incisis lobulatisve, lobulo autem inferiori antico cujusque pinnulae saepius expressiore, aut etiam unico, caeteris tunc fere nullis; venulis, e nervo pinnularum medio, ad apicem gradatim imminuto ortis debilibus, simplicibus furcatisve, in lobos lobulosque sinusve oblique emissis.

Les pinnules de cette espèce paraissent plus étroites, plus oblongues et plus atténuées au sommet que celles de la précédente. Ces pinnules, plus ou moins contractées à la base, mais toujours sessiles et légèrement falciformes, sont sinuées ou lobulées, à lobules arrondis ou peu profonds, le plus souvent placés le long du bord antérieur de la pinnule. Le lobe basilaire antérieur est constamment plus prononcé que les autres, qui disparaissent ou se trouvent parfois réduits à de simples sinuosités marginales. Les veines latéralement émises, dans chaque pinnule, le long d'une médiane très fine et graduellement atténuée de la base au sommet de l'organe, vont desservir les lobes, lobules ou sinus, soit en demeurant simples, soit en se bifurquant, soit parfois en émettant elles-mêmes des veinules, ainsi que le montre notre figure grossie 6^a, pl. XXX. L'espèce est comparable, d'une part, au *Sphenopteris Cordai*, Schk.,³ du wealdien de l'Allemagne du Nord, qui est cependant plus petit dans toutes ses proportions; et, d'autre part, bien que de plus loin, au *Cladophlebis adjuncta*, Sap., du corallien d'Auxey;⁴ mais elle touche surtout, jusqu'à paraître devoir lui être réunie, au *Cladophlebis sinuatilobula*, Sap., décrit précédemment (pl. XVI, fig. 1-2) et signalé par nous dans la flore valanginienne de Torres-Vedras. A peine peut-on noter, comme une nuance différentielle, que les pinnules de l'espèce de Buarcos semblent avoir été moins larges et plus allongées, et au total sensiblement plus grandes que celles de la forme valanginienne de Quinta-do-Leirião, dont la plus récente représentait sans doute une descendance à peine modifiée. L'espèce ressemble aussi au *Sphenopteris cercalensis*, Sap., de la Flore de Cercal,⁵ avec lequel on ne saurait pourtant la confondre.

¹ *Plantae jurass.*, IV.

² *Ibid.*, p. 369.

³ Schenk, *Monogr.*, tab. VI, fig. 1-2. C'est le *Pecopteris Cordai*, de Dunker.

⁴ Sap., *Plantae jurass.*, IV, pl. CCLXXXI, fig. 4.

⁵ Voy. Pl. XXIV, fig. 4-6.

17.—CLADOPHLEBIS OBTUSILOBA

Pl. XXIX, fig. 9

C. fronde bipinnatim partita, segmentis secundarii ordinis alterne appositis, linearibus, obtusis breviter attenuatis, pinnatifidis, pinnulis basi plus minusve coalitis, ovato-rotundatis, sinibus angustis ab alterutra separatis, caeterum margine integris; nervo pinnularum medio ante apicem evanido, in venulas plerumque furcatis, oblique alterne emissas, plus minusve divergentes soluto.

Le fragment de fronde que nous reproduisons, et dont notre figure grossie 9^a, pl. XXIX, permet de saisir les caractères de forme et de nervation, se compose d'un rachis primaire terminé supérieurement par des pennes confluentes et garni de segments latéraux, de forme linéaire, assez courts et obtusément atténués au sommet, insérés dans un ordre alterne. Ces segments se partagent en pinnules adhérentes entre elles et confluentes vers le haut des segments, mais distinctes vers le bas, quoique toujours sessiles. Ces pinnules courtes et arrondies, parfaitement entières sur les bords, sont desservies chacune par une médiane débile et atténuée bien avant le sommet, donnant naissance à des veinules alternes, généralement biburquées, qui courent au bord, en suivant une direction plus ou moins oblique.

L'espèce n'est assurément pas sans rapport avec le *Pecopteris Murchisoni*, Dkr.,¹ du wealdien de d'Allemagne du Nord, dont M. Schenk a donné une très bonne figure; mais cette forme, de même que celle du Portugal, ici décrite, nous paraît plus naturellement placée dans les *Cladophlebis* que parmi les *Pecopteris*, dont notre *Cladoph. obtusiloba* n'a pas la nervation. On observe dans les *Cheilanthes*, peut-être encore chez les Gleichénies, quelques formes que l'on serait tenté de rapprocher de celle dont nous venons de parler.

PHLEBOMERIS, nov. gen.

Fronde pinnatim vel etiam pedalo-partitis; segmentis secundaris ordinis in pinnulas plus minusve falciformes, tum basi contracta sessiles, tum inter se coalitas confluentesque dissectis; nervuli e nervo medio pinnularum, apicem versus sensim imminuto, egressi varie venulosi, venulis, ut videtur, quandoque inter se conjuncto-areolatis.

Nous proposons la dénomination générique de *Phlebomeris* pour désigner des Fougères de Buarcos, sans rapport direct avec celles de nos jours, mais rapprochées au contraire d'un type, celui des *Comptoniopteris*, observé par nous en premier lieu dans le turonien de Bagnols (Gard) et dont nous avons signalé la présence, d'après des fragments assez bien caractérisés, sur chacun des niveaux que nous venons d'aborder successivement. Les *Phlebomeris* se distinguent pourtant des *Comptoniopteris* propres par des particularités de forme et de nervation que nos figures grossies, pl. XXIX, fig. 14^a et 14^b; XXX, fig. 1^a et 4^a, aideront à saisir. Le caractère principal résulte de l'anastomose, non pas constante, mais éventuelle et même fréquente des dernières veinules provenant de la ramification des nervilles sorties de la médiane qui parcourt, en s'affaiblissant de la base au sommet, chaque pinnule. Il est vrai que la difficulté de saisir les détails d'un réseau très peu visible, à raison de sa ténuité, empêche d'affirmer la certitude absolue des linéaments que nous figurons. Pourtant, non

¹ Dunker, *Monogr.*, p. 7, tab. VIII, fig. 2.—Schenk, *Fl. d. Wealdenform.*, p. 14, tab. X, fig. 4.

seulement nous avons cru l'apercevoir tel que le reproduisent nos dessins; mais un réseau veineux sensiblement pareil se fait voir dans des formes turoniennes, dernièrement recueillies près de Martigues en Provence, par M. Marion, et enfin le mode de partition semi-pédalé de fronde de l'espèce principale justifie, à lui seul, l'emploi du nouveau genre que nous proposons.

18.—PHLEBOMERIS SPECTANDA

Pl. XXIX, fig. 14 et XXX, fig. 1

Ph. fronde pedalo-partita, segmentis secundariis ascendentibus pinnatisectis, longe linearibus, sensim attenuatis; pinnulis basi contracta dimidiataque sessilibus, leviter incurvis, apice obtusis, antice plus minusve in lobulum basilem productis; nervo pinnularum medio penninervio, antice venulas varie ramosas et inter se, ut videtur, anastomosantes emittentibus.

La fronde ou le segment de fronde se compose d'un rachis principal relativement mince et court, d'où se détachent, vers le milieu, deux subdivisions latérales opposées, partagées chacune, d'après une ordonnance pédalée, en plusieurs segments qui suivent une direction recourbée-ascendante, et dont deux, à droite, présentent leur terminaison supérieure. Au dessus de cette première partition, le rachis primaire, aminci, aboutit promptement à trois segments terminaux, plus courts que les précédents, mais partagés, comme ceux-ci, en pinnules un peu obliques et légèrement falci-formes; plus ou moins trapézoïdes, atténuées en pointe obtuse au sommet, contractées inférieurement en une base sessile, ces pinnules présentent, à leur côté antérieur, un lobule ou simplement une convexité plus ou moins prononcée, que notre figure grossie 1^a, pl. XXX, permet d'apprécier. La nervure médiane de chaque pinnule court parallèlement à la courbure dorsale, qu'elle longe d'assez près; elle s'affaiblit en approchant du sommet et, d'elle, se détachent des veines plus ou moins obliques, simples ou seulement bifurquées le long du côté dorsal, mais ramifiées-sinueuses et anastomosées entre elles sur le côté antérieur.

Un second fragment, que nous figurons de grandeur naturelle, pl. XXIX, fig. 14, et grossi deux fois, fig. 14^a et 14^b, même planche, malgré quelques différences, nous semble avoir appartenu à la même espèce. Nous ne connaissons, parmi les Fougères vivantes, aucune forme qui soit assimilable à celle qui vient d'être signalée.

19.—PHLEBOMERIS WILKOMMI

Pl. XXX, fig. 5

Ph. fronde pinnatim composita, segmentis linearibus, obtuse sursum attenuatis, pinnatisectis partitisve; pinnulis basi rotundatim contracta sessilibus aut inter se coalitis, sursum ovato-lanceolatis; nervo medio pinnularum e basi ad summum imminente, oblique penninervis; nervulis simplicibus furcatisque, inferioribus cujusque pinnulare ramosis, quandoque, ut videtur, cum cæteris religato-anastomosantibus.

Le fragment reproduit par notre figure 5, pl. XXX, et, sous deux grossissements, par les figures 5^a et 5^b se rapporte à une penna ou segment détaché d'une fronde. Il est court, linéaire, atténué-obtus au sommet et divisé en pinnules, les unes sessiles et contractées en une base légèrement cordiforme, les autres soudées entre elles et confluentes jusqu'à la terminaison qui présente la forme d'un lobe obtus. Chaque pinnule, faiblement ondulée, mais entière, ovale-lancéolée, se trouve pourvue d'une médiane qui s'affaiblit en gagnant le sommet et donne naissance à des latérales plus ou moins obliques et très fines, les unes simples, les autres bifurquées. Les plus inférieures de ces veines latérales, plus développées que les suivantes, se ramifient et se réunissent entre elles, en

contractant des anastomoses. Cette espèce, que nous dédions à M. Wilkomm, auteur de savants travaux sur la flore actuelle du Portugal, diffère peu de la précédente, avec laquelle il semble pourtant qu'on ne saurait la confondre.

20.—PHLEBOMERIS FALCIFORMIS

Pl. XXX, fig. 2-4

Sp. fronde pinnatim partita, segmentis secundariis latiusculis, apice sensim attenuatis, patentim emissis, pinnatisectis; pinnulis sessilibus, tum basi contracta rotundatis, tum rachi et inter se coalitis, falcato-incurvis, nervo medio donatis; venulis lateralibus e medio ortis debilioribus, arcuatis, inter se, ut videtur, secus marginem anastomosatis.

L'étroite ressemblance d'aspect que présente cette espèce, par le mode de partition des segments et la forme des pinnules, avec le *Cladophlebis whitbiensis* (*Pecopteris whitbiensis*, L. et H.),¹ tel qu'il a été représenté par les auteurs du *Fossil Flora*, nous aurait engagé à l'assimiler au moins génériquement à ce dernier, si l'étude de la nervation, très difficilement perceptible, il est vrai, reproduite par la figure grossie 4^a, pl. XXX, ne fût venue nous fournir des indications contraires, en nous montrant des nervilles secondaires, faiblement accusées, repliées le long des bords et réunies entre elles par des anastomoses. Ce dernier caractère et la terminaison en une base arrondie et sessile des pinnules inférieures de chaque segment assignent plutôt à cette espèce une place auprès des formes précédentes, dans le genre nouveau auquel nous donnons le nom de *Phlebomeris*. Il est certain qu'un des caractères distinctifs du type de Filicinées que représente le *Cladophlebis whitbiensis* consiste, à l'opposé de ce qui se montre ici, dans la netteté des nervures émises par la médiane de chaque pinnule et plusieurs fois subdivisées-dichotomes. Ce type est conforme à celui des *Osmondacées*; mais si le réseau veineux que nous reproduisons, comme répondant à celui de notre *Phlebomeris falciformis* est exact, comme tout porte à le croire, on ne saurait à quel groupe de Filicinées assimiler cette forme curieuse qui, au premier abord, affecte la physionomie apparente d'un *Pteris* ou d'une *Gleichénie*.

PECOPTERIS, Brngt.

21.—PECOPTERIS DUNKERI, Schimp.

Pl. XXVIII, fig. 15-16

P. fronde pinnatim composita, segmentis secundariis minutis, alternis suboppositisque, patentim ordinatis, linearibus, obtusis, pinnatisectis, pinnulis laciniisve obtusissime incisis, integris, alternis suboppositisque.

Bien que les fragments que nous figurons soient d'une faible étendue et se rapportent uniquement aux parties terminales des penes de l'ancienne fronde, cependant le mode de découpe de ces fragments, fig. 15^a et 16^a, grossies, et le contour arrondi des lobes entiers, séparés entre eux par d'étroits sinus, qui les divisent, offrent un tel rapport avec l'espèce wealdienne, figurée par Dunker, dans sa Monographie,² sous le nom de *Pecopteris polymorpha*, qu'il nous paraît difficile de les en séparer. Schenk, dans sa *Flore wealdienne*,³ a reproduit des échantillons absolument semblables

¹ *Foss. Fl.*, II, 134

² Tab. VII, fig. 5.

³ Pag. 13, tab. X, fig. 1.

à ceux de Dunker et leur a appliqué le nom de *Pecopteris Dunkeri*, proposé par Schimper, en déclarant qu'il n'était pas en état de distinguer le *Pecopteris polymorpha* de Dunker du *P. Unger* du même auteur. Nous-même précédemment, dans l'Appendice qui termine la deuxième partie de ces Contributions, avons signalé le même *Pecopteris Dunkeri*, dans la florule de S.-Sebastião (voy. pl. XIX, fig. 10-11). Dans le *Pecopteris Unger*, proprement dit, les lobes ou découpures marginales des segments paraissent pourtant plus écartées les uns des autres et un peu plus oblongs, que chez le *Pecopteris Dunkeri stricto sensu*; mais ce sont là, au total, de faibles nuances dénotant un type très répandu et sans doute polymorphe, ainsi que le nom spécifique primitivement choisi par Dunker peut le faire conjecturer. M. Schenk compare cette espèce à l'*Asplenium uliginosum*, Kze, de la zone tropicale du continent oriental.

22.—PECOPTERIS DISPERSA

Pl. XXVIII, fig. 13

P. fronde pinnatim partita, segmentis ultimis breviter linearibus, obtuse sursum attenuatis, pinnatifidis, lobis pinnulisve latiusculis, inter se coalitis, rotundatis, margine integris; nervo pinnularum medio debili, oblique venuloso.

L'empreinte unique est celle d'un petit fragment de fronde, montrant l'extrémité supérieure d'un segment pinnatifide, à lobes ou pinnules soudés, entre eux, relativement larges et courts, arrondis supérieurement et à bords parfaitement entiers. La nervation se compose d'une médiane à peine visible, accompagnée de veinules latérales, obliquement émises et simples pour la plupart. Cette forme ressemble, en apparence au moins, au *Pecopteris Murchisoni* de Dunker.¹

23.—PECOPTERIS MINUTULA

Pl. XXVIII, fig. 14

P. fronde pinnatim composita, segmentis secundariis lineari-lanceolatis, apice angustatis, pinnatifidis; lobis oblique obtuse acutis; nervo segmenti medio expresso; lateralibus in lobos pergentibus, gracilibus, oblique pauci-venulosis.

L'empreinte que nous reproduisons et que la fig. 14^a pl. XXVIII, représente assez fortement grossie, est unique; elle se rapporte à un segment de second ou de troisième ordre, linéaire-lanceolé, atténué au sommet, nettement terminé à la base et divisé en lobes ou pinnules soudés entre eux, un peu obliques, courts et terminés en pointe obtuse. Le nervure médiane du segment est très nette; celles qui desservent les lobes sont très faibles et obliquement dirigées; elles donnent naissance à un petit nombre de veinules latérales, à peine visibles.

PTERIDOLEIMMA, Deb. et Ett.

A l'exemple de M. M. Debey et Ettingshausen, nous rangeons sous cette dénomination générique, des résidus indéterminables, qui semblent pourtant avoir appartenu à la classe des Filicinées.

¹ Schenk, *Fl. Wealdenform.*, p. 14, tab. X, fig. 4.

24.—PTERIDOLEIMMA PHYCOMORPHA

Pl. XXVIII, fig. 7-9 et 12

P. fronde coriacea, plurisecta fissaque; segmentis longitudinaliter striatis, plurinerviis, bipartitis, laciniis quandoque ad apicem in crassatis, in receptaculum terminale constitutis.

Nous reproduisons, sous le dénomination de *Pteridoleimma phycomorpha* plusieurs lambeaux de segments visiblement coriaces et marqués de stries longitudinales, diversement subdivisés et dont l'un, fig. 12, pl. XXVIII, nettement bifurqué, laisse voir à l'extrémité supérieure des branches de la dichotomie une partie gonflée en forme de réceptacle, comme si elle eût servi de support à des organes reproducteurs. Nous ne saurions nous prononcer à l'égard de la vraie nature de ces sortes d'empreintes.

CYCADÉES

Bien que tendant à décliner de plus en plus, avant de s'effacer presque entièrement en Europe, les Cycadées ont encore leur place marquée au sein de la végétation des étages moyens de la craie, et nous les retrouvons à Buarcos représentées à peu près par les mêmes formes que dans le wealdien de l'Allemagne du Nord et les lits de l'urgonien des Carpathes. Ces Cycadées des derniers âges secondaires ne sont que plus curieuses à examiner.

CYCADITES, Brngt.

Les deux espèces suivantes, dont l'une remarquable par son exigüité, se rangent sans effort parmi les *Cycadites* jurassiques, qui, bien qu'alliés de fort près aux *Cycas* actuels, en diffèrent pourtant par quelques nuances.

25.—CYCADITES TENUISECTUS

Pl. XXXII, fig. 1-4 et 6

C. fronde e media parte æquilata ambitu sursum deorsumque sensim imminuente, rachi crassa petioloque inermi prædita, pinnatim divisa; pinnis multiplicibus, angustissime linearibus, patentim extensis, uninerviis, apice acerosi, extrema basi autem leviter dilatata decurrentibus, secus rachin ad marginem faciei superioris, ut videtur, affixis.

L'espèce ressemble tellement à certaines Cycadées wealdiennes, figurées par Dunker dans sa *Monographie* et particulièrement aux figures 4, pl. VI, et 1, pl. VII, que nous aurions été tentés au premier abord d'identifier nos échantillons avec ceux du wealdien de l'Allemagne du Nord. Il est vrai que Dunker rapporte les exemplaires figurés par lui à deux espèces différentes: celui de la planche VI au *Pterophyllum dunkerianum*, Gœpp., et celui de la planche VII au *Cycadites morrisianus*, Dunk. Il est vrai encore que Schenk, dans sa flore fossile wealdienne,¹ après avoir admis, confor-

¹ Die Foss. Fl. d. Nordwestdeutsch. Wealdenform., p. 31 et 32.

mément à l'opinion de Schimper, la réunion en une seule espèce des échantillons précités et de ceux aussi que Dunker avait dénommés *Cycadites Brongniartii*¹ les reporte tous parmi les *Dioonites*, sous le nom de *Dioonites Dunkerianus*, Miq., en affirmant, à la suite d'un nouvel examen des échantillons originaux, qu'il n'appartiennent réellement pas au genre *Cycadites*, ainsi que le prouve l'absence de toute trace d'une nervure médiane unique, remplacée par cinq à six nervures fines égales et parallèles, visibles dans chaque segment. Au surplus, la belle conservation des empreintes, qui font partie de la collection paléontologique de Berlin permet à l'auteur d'être entièrement affirmatif à l'égard des caractères de la nervation, dont l'ordonnance lui paraît indiscutable.

Dans ces conditions, notre premier soin a été de constater l'existence de la particularité décisive qui, seule, peut donner la certitude de l'attribution de l'espèce portugaise au genre *Cycadites*. Or, la présence d'une nervure médiane unique ou côte assez épaisse, s'étendant d'un bout à l'autre des segments est ici indéniable, et nos figures grossies 1^a, 1^b et 2^a, pl. XXXII, permettent de s'en assurer. Il s'agit donc d'un vrai *Cycas* secondaire, dont les frondes, bien que mutilées, peuvent pourtant être reconstituées assez facilement par la combinaison des divers fragments que nous figurons.

Les deux principaux, fig. 1 et 2, se rapportent à la partie moyenne, deux autres, fig. 3 et 4, à la base, et un dernier, fig. 6, pl. XXVII, à l'extrémité supérieure des anciennes frondes; et par la comparaison de ces divers échantillons, en calculant la diminution graduelle du rachis primaire ou pétiole commun, on peut admettre pour l'organe, dans son intégrité une longueur totale d'environ 50 centimètres.

On voit par la fig. 3, qui se rapporte à l'origine du pétiole, que l'épaisseur de celui-ci, vers le point où commençait l'insertion des premiers segments n'excédait pas 8 millimètres en diamètre. Cette épaisseur se retrouve à la base de l'échantillon principal, fig. 1; mais au point où celui-ci se termine par une cassure de la plaque, cette épaisseur, déjà diminuée, n'est plus que de 6 millimètres et de 3 au plus dans le dernier échantillon, fig. 6, qui se rapporte visiblement à une région voisine du sommet. L'échantillon fig. 3 fait voir également que, conformément à ce qui existe, d'une façon moins prononcée, il est vrai, chez le *Cycas revoluta* actuel, dont notre *Cycadites* se rapproche évidemment, les segments n'étaient pas fixés le long des bords du rachis, mais qu'ils formaient une double rangée, disposés, à la face supérieure de l'organe, sur une rainure longitudinale, située à une certaine distance des bords. Cette disposition résulte effectivement de nos figures 3 et 4, pl. XXXII, très exactement rendues, et sur lesquelles on voit les segments s'avancer à l'intérieur du rachis, en dépassant la limite de ses bords extérieurs, pour atteindre la ligne de long de laquelle leur insertion s'opérait.

Ce qui distingue surtout notre *Cycadites*, et ce qui constitue pour lui un caractère de premier ordre, c'est l'extrême ténuité des segments, étroitement linéaires, étalés et plus ou moins divariqués. Leur largeur excède à peine un millimètre ou reste même un peu au dessous de cette dimension, en ce qui touche les plus étroits. La côte médiane, visible dans tous, mais seulement à la loupe, se détache par sa teinte plus foncée, sur le fond plus clair du reste de la pinnule. Celle-ci, parfaitement linéaire, s'atténue en pointe acérée au sommet, ainsi que le montre notre figure grossie 1^b. A leur extrême base, les segments se dilatent légèrement, en touchant à la côte ou carène, le long de laquelle cette base se trouve fixée. A la partie inférieure de la fronde, là où se présentent les premiers segments, fig. 3 et 4, pl. XXXII, ceux-ci semblent irrégulièrement distribués ou peut-être sont-ils partiellement détachés. Leur longueur, dans cette région, n'excède guères 2 centimètres. Au dessus, ils s'allongent graduellement et leur dimension, vers le milieu de la fronde est en moyenne de 5 centimètres. Les plus allongés sont ceux de la figure 2, qui atteignent jusqu'à 6 et 7 centimètres, en conservant toujours la même largeur.

¹ Dunker, *Monogr.*, p. 16, tab. II.

Telle est cette curieuse espèce qui correspond, mais encore d'assez loin, parmi les formes actuelles, au seul *Cycas revoluta*, Thbg. Nous avons observé, pourtant, il y a quelques années, dans un jardin d'hiver, en Angleterre, un *Cycas* dont les frondes à segments étroitement linéaires et très nombreuses rappelaient sensiblement la forme fossile que nous venons de signaler; mais il nous a été impossible, jusqu'ici, de découvrir le nom et la provenance de cette plante que nous n'avions fait qu'entrevoir, et qui représente peut-être quelque race ou variété locale, récemment introduite.

26. — CYCADITES PYGMÆUS

Pl. XXXI, fig. 10, et XXXII, fig. 5

C. fronde minuta, lato-oblonga, apice obtuse attenuata, pinnatim divisa, pinnis angustissime linearibus, sursum argute apiculatis, patentim extensis, uninerviis, terminali abbreviata.

Nous considérons, à raison de ses minimales dimensions, la fronde presque entière, reproduite par notre figure 5, pl. XXXII, comme constituant une espèce distincte de la précédente et remarquable par son extrême ténuité. L'ancien organe, dont il a été facile de restituer la base, a dû ne pas excéder 5 centimètres dans sa plus grande longueur. Son contour est oblong; sa terminaison supérieure obtuse; les segments, étroitement linéaires, rapprochés et aigus au sommet, laissent apercevoir la trace d'une nervure médiane unique, ainsi que le montre la figure grossie 5^a. Cette nervure médiane est plus fine proportionnellement que dans les *Cycadites tenuisecta*. Les segments diminuent graduellement vers le haut de la fronde, par un mouvement assez brusque, et le dernier, ainsi que le terminal se trouvent réduits à des pointes ou saillies épineuses, à peine visibles.

Aucun *Cycas* de l'ordre actuel ne présente des feuilles aussi réduites et composées en même temps de segments aussi fins et aussi nombreux.

PODOZAMITES, F. Br. (emend.)

Il existe dans le gisement de Buarcos plusieurs pinnules ou folioles détachées, dans lesquelles il est naturel de reconnaître des fragments de *Podozamites*, conformément à ce que nous ont montré les gisements portugais antérieurs à celui que nous examinons, et ceux de Torres-Vedras en particulier, conformément aussi à ce qui existe dans ceux de l'urgomien des Carpathes et du cénomani de Bohême. Schimper, dans son traité de Paléontologie végétale¹ définit ce genre ainsi qu'il suit: «Il comprend des Zamiées à folioles espacées, caduques, ovales-oblongues, allongées, plus ou moins obtuses ou arrondies au sommet, rétrécies peu à peu vers la base en un pédicelle plus ou moins long, insérées au rachis sous un angle aigu, munies de nervures nombreuses, dichotomes à leur origine, rarement vers le haut, droites ou légèrement arquées en dedans, et conniventes au sommet.» Ce sont bien là les caractères des folioles que nous allons décrire.

¹ II, p. 458.

27.—*PODOZAMITES HENRIQUESI*

Pl. XXXIV, fig. 6-7

P. foliolis deciduis, sessilibus, nervosis, lineari-lanceolatis, basi contracta leviter attenuatis; nervulis crebris, strictis, longitudinalibus, inter se parallelis, ad apicem longe sensim conniventibus.

Nous reproduisons deux folioles ou pinnules détachées de cette espèce, que nous dédions à M. Henriques, en souvenir de ses travaux sur la flore vivante du Portugal. L'un de ces folioles, fig. 6, pl. XXXIV, est presque entière, sauf l'extrême sommet; elle est lancéolée-linéaire, contractée légèrement à la base qui est sessile, et sillonnée de nervures longitudinales, égales entre elles, serrées et insensiblement conniventes vers l'extrémité supérieure. Cette forme est comparable aux *Podozamites nervosus* et *lingulatus*, de l'urgonien de Grodischt;¹ mais elle ressemble surtout au *Zamites Schenkii*, Schimp. (*Zamites Goepperti*, Schenk, non Zign.), de la même flore de Grodischt,² qui nous semblerait mieux placé dans les *Podozamites*, que parmi les *Zamites* propres, dont il n'a pas l'aspect. Notre *Podozamites Henriquesi* se rapproche également beaucoup du *Podozamites longipennis*, Vel., du cénomanien de Bohême.³ Enfin il touche également, de même que le suivant, aux *Podozamites latipennis*, Hr. et *minor* Hr., tous deux de la craie polaire du système d'Atane⁴ (Ataneschichten), figurés par Heer, dans sa Flore fossile Groënlandaise.

28.—*PODOZAMITES MODESTIOR*

Pl. XXXI, fig. 11, et XXXII, fig. 7

P. foliolis deciduis, sessilibus, lanceolato-oblongis basi contracta sessilibus, nervulis longitudinalibus plurimis, ad apicem lente conniventibus.

Les folioles de cette espèce sont beaucoup plus petites que celles de la précédente, lancéolées-oblongues, sessiles, parcourues par plusieurs nervures égales, longitudinales, parallèles entre elles et convergentes vers le sommet de l'organe. Elle se rapproche du *Podozamites affinis* (Schenk), Schimp., des lits urgoniens de Grodischt;⁵ elle ressemble aussi au *Podozamites lanceolatus* (Hr.),⁶ Vel.

29.—*PODOZAMITES ELLIPSOIDEUS*

Pl. XXXII, fig. 8-9, XXXIII, fig. 5, et XXXV, fig. 12

P. foliolis sparsim distractis, fere sessilibus, sessilibusque, ovato-ellipsoideis; nervulis e basi leviter contracta mox dichotomis, crebris, æqualibus, inter se parallelis, erectis, ad apicem obtusatum leviter convenientibus.

Nous avons précédemment signalé une foliole isolée de cette espèce dans le gisement valanginien de Quinta-do-Leirião; ces folioles ne sont pas rares à Buarcos et toujours éparses. Elles sont

¹ *Zamites*, Schenk, *Foss. Fl. Verndorf.*, tab. III, fig. 9-10.

² *Ibid.*, tab. III, fig. 6.

³ Voy. J. Velenovski, *Kret. Ceskehocenom.*, p. 6, tab. III, fig. 9; Prag, 1889.

⁴ Heer, *Foss. Fl. d. Polärland.*, VI, *Fl. d. Ataneschicht.*, p. 42, tab. XIV, fig. 4-9; XV, fig. 2, et XVI, fig. 8.

⁵ Schenk, *l. c.*, tab. III, fig. 8.

⁶ Velenovski, *D. Gymnosp. d. Böhm. Kreideform.*, tab. I, fig. 11.

petites, ovales-ellipsoïdes, légèrement contractées sur une base presque sessile, obtuses ou même arrondies au sommet. Les nervures qui les parcourent sont fines, égales, parallèles et multipliées; elles convergent légèrement vers le sommet de l'organe. Cette forme peut être rapprochée, en dehors du *Podozamites affinis* (Schenk), Schimp., précédemment nommé, du *Podozamites ovatus* (Schenk), Schimp.; elle est cependant beaucoup plus petite, et ses folioles affectent un contour plus ellipsoïde.

30.—*PODOZAMITES GRACILIOR*

Pl. XXXIII, fig. 6

P. foliolis deciduis, parvulis, lineari-oblongatis, basi in pedicellum gracile breviter attenuatis.

Nous attribuons encore aux *Podozamites* une foliole éparse et tronquée accidentellement au sommet, qui diffère des précédentes par sa base pédicellée. Les nervures qui occupent le limbe partent en divergeant de la base cunéiforme et s'étalent en prenant une direction longitudinale et demeurant parallèles entre elles.

CONIFÈRES

BAIERA, F. Br. (emend.)

31.—*BAIERA CRETOSA*, Schk.

Pl. XXVIII, fig. 19

B. foliis coriaceis, dichotome partitis, segmentis linearibus, integris, tenue striata-nervosulis, e basi divergentibus.

Sclerophyllina cretosa, Hr., *Kreidef. d. arct. Zone*, p. 59, tab. XIII, fig. 13-14, et XVII, fig. 12.

Si nous inscrivons cette espèce, dont l'attribution ne saurait être qu'incertaine, puisqu'il s'agit d'un fragment de feuille, des plus incomplets, c'est à raison de la ressemblance que présente notre échantillon avec ceux figurés par Heer, dans la troisième partie de sa *Flore* des terres polaires. Cette ressemblance est surtout frappante en ce qui touche la figure 12 de la planche XVII; elle entraîne une assez grande probabilité en faveur de l'attribution proposée par nous, sous toutes réserves. L'empreinte de Buarcos laisse voir cinq segments linéaires, marqués de fines stries longitudinales, partant d'une base commune pour se prolonger en divergeant. Heer a proposé la réunion de son espèce de la craie groënlandaise avec celle des couches urgoniennes de Werndorf. Celle-ci, pourtant, d'après la figure de Schenk, présenterait des segments plus larges que ceux de notre échantillon, qui concorde plutôt avec les figures des empreintes de provenance arctique.

BRACHYPHYLLUM, Brngt.

32.—BRACHYPHYLLUM OBESIFORME

Pl. XXXI, fig. 12-13, XXXIII, fig. 4, en *b*, et XXXIV, fig. 8

B. ramis alternis suboppositisque, multiramulosis, ramis ramulisque dense congestis, multiplicibus, crassiusculis, brevibus, apice obtusis; foliis rhombeis, scutellatis arcte adpressis, puncto umbilicari ad centrum hinc inde notatis.

Il est difficile de ne pas reconnaître dans cette espèce, fréquente à Buarcos, une forme alliée de fort près au *Brachyphyllum* du gisement d'Almargem, décrit par Heer sous le nom de *B. obesum*, et que nous avons signalé nous-même dans la petite flore de S.-Sebastião. Pourtant si l'on compare les échantillons de Buarcos à ceux de ce dernier gisement que reproduisent nos figures 1 à 7, pl. XXI, il est difficile d'admettre qu'ils aient également appartenu à une seule et même espèce. Les rameaux de Buarcos sont moins épais, moins trapus, pourvus de ramifications plus allongées et subdivisées en ramules plus nombreux et moins courts. Ce sont là peut-être de simples nuances trahissant des variétés ou races locales, plutôt que des espèces réellement distinctes. Nous avons dû pourtant tenir compte de ces différences et si le *Brachyphyllum* de S.-Sebastião doit être réuni, comme nous le croyons, au *B. obesum*, Hr., d'Almargem, celui de Buarcos, bien qu'il reproduise un type très analogue, ne saurait être confondu avec le premier et a droit à une dénomination particulière. Nous avons choisi celle de *B. obesiforme*, comme indiquant les affinités d'une espèce qui n'est sans doute qu'une descendance du *B. obesum* ou qui n'en est peut-être qu'une simple variété. Elle est remarquable de toutes façons par les nombreuses subdivisions de ses rameaux obtus et assez peu allongés, émis à de courts intervalles. Les feuilles sont réduites à l'état d'écussons rhomboïdaux, étroitement apprimés et sans aucune saillie. Beaucoup d'entre elles laissent voir un point central, légèrement en saillie, correspondant à la glandule et dont Heer signale l'absence dans son espèce. Notre fig. 8, pl. XXXIV, présente un bel exemple de *Brachyphyllum obesiforme*, reproduisant la partie terminale d'un rameau complet, encore muni de toutes ses ramifications.

Il est à remarquer, en présence du rôle encore dévolu aux *Brachyphyllum* dans la flore crétacique du Portugal, que ce genre d'origine jurassique ne se montre ni dans l'urgonien des Carpathes, ni dans les flores de la craie polaire, décrites par Heer. Les *Brachyphyllum*, refoulés vers le sud, ont pu prolonger leur existence sur le sol lusitanien, après avoir disparu de l'Europe centrale et à plus forte raison de l'extrême nord.

33.—BRACHYPHYLLUM OBESIFORME ELONGATUM

Pl. XXXI, fig. 14

Un des échantillons de Buarcos s'écarte assez notablement de ceux que nous venons de décrire, par un port plus élancé, des ramules plus allongés et moins subdivisés. N'osant pas le constituer en espèce totalement distincte nous lui appliquerons la dénomination de *Brachyphyllum obesiforme elongatum*, en le considérant comme répondant à une simple variété du type normal. En effet, les feuilles de cet échantillon ne diffèrent ni par la forme des écussons auxquels elles donnent lieu, ni par leur agencement de celles de l'espèce principale, ainsi qu'il est possible d'en juger par la comparaison des figures 14^a et 14^b, pl. XXXI, avec la fig. 8^a, pl. XXXIV, qui se rapporte au *Brachyphyllum obesiforme* normal.

SPHENOLEPIDIUM, Hr.

Sphenolepis, Schenk, *Foss. Fl. d. Wealdenform.*, p. 44.

Le terme de *Sphenolepidium* a été substitué par Heer à celui de *Sphenolepis* proposé par Schenk, par suite de l'emploi qui avait été fait de ce dernier pour désigner un genre de poissons fossiles. Ce genre, d'origine jurassique, et qui semble un acheminement vers celui des *Sequoia* propres, joue un rôle considérable dans la période infracrétacique, où il se trouve associé aux *Frenelopsis* que nous retrouverons plus loin.

34.—SPHENOLEPIDIUM DEBILE, Hr.

Pl. XXXIII, fig. 1

Sph. ramulis tenuissimis, alternis, flexuosis, multiplicibus; foliis minutis, laxè imbricatim adpressis, dorso leviter incurvis, apice subulatis, basi decurrentibus.

Sphenolepidium debile, Hr., *Contrib. à la Fl. Foss. du Portugal*, p. 20, pl. III, fig. 20-21.

Ce n'est pas sans quelque doute que nous attribuons un petit rameau de Buarcos, aux ramules fins, multipliés et flexueux, à cette espèce signalée par Heer à Valle-de-Lobos. Sa détermination générique, basée sur un très petit fragment, communiqué au savant de Zurich et ensuite à nous par M. Choffat, n'offre rien d'assuré. Il est difficile de ne pas remarquer la ressemblance d'aspect des ramules que nous figurons, et dont notre figure 1^a, pl. XXXIII, reproduit les détails grossis, avec le *Widdringtonia subtilis*, Hr., de la craie polaire d'Atanekrdluk.¹

SEQUOIA, Endl.

35.—SEQUOIA SUBULATA, Hr. var. lusitanica

Pl. XXXIII, fig. 7-12

S. ramis fastigiatis, ramulis tenellis, flaccidis, simpliciter vageque ramulosis; foliis distiche ordinatis, semi-patentibus, uninerviis, basi decurrentibus, anguste linearibus, subulatis, quandoque leviter incurvis; strobilis ovato-oblongis, breviter pedicellatis, squamis apertis, a latere visis, patentim extensis, apice truncatis.

Associés aux *Sphenolepidium* dans le gisement de Buarcos, on rencontre des rameaux grêles, allongés, flexueux, tantôt simples, tantôt subdivisés en ramules latéraux et munis de feuilles étroitement linéaires, décurrentes à la base et subulées au sommet, tantôt droites, tantôt légèrement incurves et distinctement uninerviées, que nos figures grossies 9^a et 9^b, et 11^a représentent fidèlement. On est d'autant plus en droit de reconnaître un *Sequoia* dans ces rameaux, qu'à la hauteur du 3^e ni-

¹ Voy. Heer, *Kreidef. d. arctisch. Zone*, p. 104, tab. XXVIII, fig. 1.—*Foss. Fl. d. Polarländer*, III.

veau, ils sont accompagnés d'un strobile détaché et brièvement pédicellé, ouvert et sans doute caduc à la maturité, et qui présente tous les caractères de ceux des *Sequoia*, fig. 12, pl. XXXIII. Nous n'avons aucun motif pour ne pas réunir cette espèce, remarquable par l'élégante ténuité de ses rameaux, au *Sequoia subulata* de Heer, répandu dans la craie du système d'Atane, au Groënland; cependant, les ramules des échantillons de Buarcos sont encore plus minces et leurs feuilles encore plus ténues, que ceux des figures données par Heer. En outre, les strobiles qu'il attribue à son espèce sont un peu plus globuleux que les nôtres. Ces différences nous paraissant trop faibles pour autoriser une séparation d'espèces, et plusieurs autres formes se trouvant communes à la craie arctique et à celle du Portugal, nous proposons de considérer notre *Sequoia* comme constituant une simple variété de celui de Heer, sous le nom de *Sequoia subulata*, var. *lusitanica*.

PALÆOCYPARIS, Sap.

36.—PALÆOCYPARIS OBSCURA

Pl. XXXIV, fig. 9

P. ramis multipliciter ramulosis; ramulis alternis, brevibus, obtusiusculis, dense congestis; foliis squamiformibus, arcte adpressis, ut videtur, decussatim ordinatis.

Ce n'est pas sans un certain doute que nous rangeons, parmi les *Palæocyparis* ou Cupressinées primitives, un petit rameau de Buarcos, qui diffère très peu au premier aspect du *Brachyphyllum obesiforme*. Les ramules courts, multipliés et alternes, qui forment les subdivisions de ce rameau, sont cependant plus menus que ceux du *Brachyphyllum* en question, et les feuilles étroitement imbriquées et squamiformes, dont ce rameau est couvert, paraissent régulièrement décussées, comme dans les *Palæocyparis*, si répandus sur le niveau du jurassique récent et que nous avons retrouvés à S.-Sebastião, à la hauteur du crétacique le plus inférieur. Ce sont là les motifs qui nous ont porté à placer cet unique échantillon de Buarcos dans un genre qui, associé sur l'horizon de l'oolithe aux *Brachyphyllum* a pu, à l'exemple de ceux-ci, prolonger son existence jusque dans le crétacique inférieur.

PINITES, Nath.

Nous employons ce terme générique dans le même sens que M. Nathorst, pour désigner des organes épars qui semblent dénoter la présence d'anciennes Abiétinées.

37.—PINITES CYCLOPTERUS

Pl. XXVIII, fig. 20

P. seminum nucula ovato-orbiculari, ala membranacea, leviter striatula, latiori, breviter ovato-rotundata superato.

Nous considérons cette semence ailée dont la nucule se trouve surmontée d'une aile membraneuse, relativement large, courte et presque arrondie, marquée de stries longitudinales très légères, comme reproduisant le type de celles des *Pinus* et des *Larix*. Pourtant, il existe également, comme nous

l'avons fait voir dans nos *Dernières Adjonctions à la flore d'Aix*, chez les Cédrelées, des graines ailées qui présentent à peu près le même aspect, en sorte que notre attribution, basée sur l'examen d'une empreinte assez peu nette, demeure entachée de quelque incertitude.

PALÆOLEPIS, Sap.

Ce terme nous servira à désigner des écailles éparses, qui semblent avoir fait partie de strobiles de Conifères et s'en être détachées lors de leur maturité.

38.—PALÆOLEPIS BICORNUTA

Pl. XXXIII, fig. 4^e

P. squama distracta, coriacea, striata, in cuneum attenuata, sursum appendiculis erectis, geminis, intus recurvis, sensim in apicem attenuatis superata.

L'écaille que nous figurons, en la grossissant en 4^e, aurait pu faire partie du strobile de quelque Taxodiée, analogue aux *Schizolepis*, ou même être rapportée à ce genre, sans trop d'anomalie. Nous devons remarquer son analogie avec les *Diceras cenomanicus* de Velenovski,¹ espèce de cénomanien de Bohême.

39.—PALÆOLEPIS EMARGINATA

Pl. XXXIII, fig. 15

P. squama coriacea complanata, latius breviter expansa, sursum bipartita, segmentis margine rotundatis.

Il s'agit d'une écaille coriace, plane, en coin obtus à la base, élargie supérieurement et profondément émarginée dans le milieu, de façon à présenter deux lobes ou segments arrondis et courts, cernés par un rebord marginal assez apparent. On distingue, vers la base de l'organe, et sous l'échancrure, une fossette qui semble correspondre au point d'insertion d'une semence. Si l'on réduit à deux les lobes qui découpent les écailles des *Cheirolepis*, on obtient un organe assez peu différent de celui que nous venons de signaler.

¹ Voy. *Kret. Cesk. cenom.*, tab. II, fig. 5.

PROANGIOSPERMES

EOLIRION, Schk.

Ce genre problématique, dont il existe un très bel exemple dans la flore urgonienne des Carpathes, provenant des Sphérosidérites de Grodischt, semble se relier en arrière aux *Yuccites* jurassiques et de plus près encore, à ce qu'il semble, aux singuliers *Krannera* de Corda et Velanovsky.¹ Nous rapportons à ce type des *Eolirion* la forme suivante.

40.—EOLIRION LUSITANICUM

Pl. XXXIII, fig. 2-3

E. foliis coriaceis, lato-linearibus, marginibus parallelis, integris, longitudinaliter multinerviis absque medio; nervis æqualibus, approximatis; costa media nulla.

Il est fort possible que cette espèce soit identique à celle que Heer a décrite sous le nom de *Bambusium latifolium*;² mais, comme rien n'indique, même de loin, les caractères propres aux feuilles des *Bambusa* dans le tronçon que nous avons sous les yeux et dont nos figures représentent l'une et l'autre face; que tout rappelle au contraire, dans ce fragment, les *Yuccites* jurassiques et les feuilles de l'*Eolirion primigenium* de Schenk, sauf une plus grande du limbe, dans notre espèce; nous considérons celle-ci comme probablement congénère de celle de Werndorf, sans pouvoir nous expliquer plus explicitement à son égard.

MONOCOTYLÉES

POACITES, Brgn.

41.—POACITES LÆVIS

Pl. XXXII, fig. 10

P. foliis linearibus, angustis, longitudinaliter striatulis; nervulis æqualibus, subtilissimis, costa media nulla.

Il est bien difficile, sinon impossible, de déterminer les affinités véritables de ce fragment de feuille étroitement rubannée, dépourvue de médiane, parcourue par de fines nervilles longitudinales, et qui dénote l'existence d'une Monocotylée assimilable par ses organes foliaires aux Potamées et Typhacées, mais peut-être aussi aux Zostéracées.

¹ Voy. D. *Gymnosp. d. Böhmisch. Kreideform.* v. J. Velenovsky, Prag, 1885.

² Heer, *Contrib. à la Fl. foss. du Portugal*, p. 32, pl. XIX, fig. 1-3.

DICOTYLÉES

Les Dicotylées que nous allons passer en revue sont, après celles de Cercal, les plus anciennes que l'on ait encore observées en Europe, puisque, certainement infracénomaniennes, elles se placent sur l'horizon de l'albien, d'après les conclusions de M. Choffat, basées sur la stratigraphie. A raison même de cette ancienneté relative, elles sont loin de se prêter à des déterminations tout à fait rigoureuses. C'est plutôt à l'aide d'une méthode approximative que nous tâcherons de les définir, en assignant à chacune d'elles une attribution qui, dans beaucoup de cas, ne saurait être considérée que comme provisoire. Leur comparaison avec les Dicotylées cénomaniennes de Bohême nous découvrira pourtant bien des affinités saisissables, en dépit de la distance qui sépare les deux régions et de la différence de niveau entre les gisements respectifs. Mais le rapprochement de nos espèces avec les Dicotylées, sans doute plus primitives encore de la flore de Potomac, dont la récente publication est due aux recherches du professeur Morris Fontaine, nous aura été surtout d'un puissant secours, en nous révélant de précieuses analogies d'aspect vis-à-vis des formes observées sur les rives opposées de l'Atlantique, à un âge et dans des couches certainement peu éloignés de l'origine même du groupe.

Nous ajouterons, à titre d'observation générale, qu'on remarque dans la plupart des feuilles de Dicotylées de Buarcos une finesse de tissu et une ténuité de nervation qui pourrait bien avoir constitué un des caractères distinctifs des Dicotylées primordiales.

SALICINÉES

SALIX, Tournef.

Lesquereux et Velenovski, l'un dans le Dakota-Group, l'autre dans le cénomanien de Bohême,¹ ont également signalé des *Salix* à feuilles entières sur les bords, dans le crétacique moyen. Plus anciennement, Zenker avait appliqué le nom de *Salix fragiliformis* à des feuilles denticulées à dents de scie, lancéolées-linéaires et acuminées au sommet, provenant du quadersandstein;² mais que M. d'Ettingshausen a reportées soit dans les Protéacées, soit dans les Myricées, en les rapprochant de son *Dryandroides acuminata*. Cependant, les feuilles suivantes semblent réellement concorder avec les *Salix* du type *fragilis*, soit par la forme générale, soit par les détails de la nervation.

¹ Schistes argileux de Perucér, près de Vyserovic; voy. Velenovski, *Die Fl. d. Böhm. Kreideform.*, iv, p. 10, tab. V, figure 1-3.

² Voy. Ettingsh., *Die Kreidefl. v. Niederschauen*, p. 257, tab. III, fig. 1-3 et 11.

42.—SALIX INFRACRETACICA

Pl. XXXI, fig. 18

S. foliis lanceolato-oblongis, apice sensim breviter acuminatis, margine argute denticulatis; nervo primario distincto, secundariis tenellis, oblique curvato-ascendentibus, secus marginem ramosis, nervulis obliquis angulatim flexuosis inter se religatis.

Deux feuilles accolées et fort nettes représentent cette espèce qui présente tous les caractères d'un véritable *Salix*. Ces feuilles sont assez grandes, allongées, largement linéaires-lancéolées, atténuées en pointe au sommet et denticulées le long des bords, à dents égales, aiguës et serrées. La nervure médiane est bien marquée; les secondaires sont très fines, recourbées-ascendantes, elles longent le bord et le réunissent entre elles, en émettant vers les dentelures des nervules indirectes; elles sont reliées entre elles par des veinules obliquement ramifiées-flexueuses, qui courent dans l'intervalle des principales et ne sont visibles qu'à la loupe.

En consultant le mémoire d'Anderson, *Monographia Salicum*, on voit que les formes actuelles, les plus rapprochées de celles que nous venons de décrire, se groupent dans la même section que le *Salix fragilis*, L. Cependant, d'autres Saules pourraient être encore mentionnés, tels que le *Salix alopecuroides*, Tausch., observé près de Prague et considéré comme un hybride des *Salix fragilis*, L. et *triandra*, L.

43.—SALIX RETINENDA

Pl. XXXI, fig. 19

S. foliis lanceolatis, margine subtus leviter subtus revolutis integris, penninervis; nervo primario expresso, secundariis suboppositis arcuatis, venulis subtiliter ramosis, angulatim flexuosis, oblique decurrentibus inter se religatis.

Fragment de feuille à bords entiers et légèrement roulés en dessous, dont la forme et la nervation concordent avec celles des feuilles de saules, et qui se rapproche sensiblement du *Salix perucensis*, Vel.¹

LAURINÉES

SASSAFRAS, N. ab Es.

44.—SASSAFRAS PROTOPHYLLUM

Pl. XXXI, fig. 17

S. foliis minutis, mediocriter petiolatis, basi obtuse attenuatis, sursum trilobis, lobis breviter obtusis, sinu obtusissimo separatis; triplinerviis; nervis lateralibus paulo suprabasilaribus, extus tenuiter venulosis.

Plusieurs des *Sassafras* signalés dans le Dakota-Group ou craie cénomaniennne d'Amérique paraissent suspects. Il en est particulièrement ainsi de ceux, comme le *Sassafras platanoides*, Lqx.,

¹ Fl. d. Böhm. Kreidefl., tab. XV, fig. 1-3.

dont les feuilles présentent plus de trois lobes, et probablement encore du *Sassafras acutilobum*, Lqx.¹ Au contraire, la petite feuille de Buarcos, que reproduit notre figure 17, pl. XXXI, grossie en 17^a, offre tous les caractères d'un véritable *Sassafras*, type qui a dû se constituer de bonne heure, puisque la disposition lobée s'observe parfois dans les feuilles cotylédonaire du laurier ordinaire ou *Laurus nobilis*, L. La feuille fossile de Buarcos est petite, courte et relativement large; obtuse-ment atténuée à la base sur un pétiole de dimension médiocre, elle est triplinerve et trilobée supérieurement, à lobes peu profonds et obtus; les latéraux, inégaux entre eux, sont séparés du médian qui les dépasse à peine, par des sinus arrondis. Les veinules fort déliées, qui serpentent dans l'intervalle des principales, donnent lieu à un réseau conforme à celui qui distingue les *Sassafras*. Les nervures latérales, assez nettement suprabasilaires, émettent vers l'extérieur des rameaux qui se replient le long du bord et s'anastomosent entre eux. L'attribution que nous adoptons nous semble d'autant plus probable que le rapport est évident, et pourrait aller jusqu'à l'identité entre la feuille que nous venons de décrire et celles de la flore du Potomac, figurées par le professeur Fontaine sous le nom de *Sassafras cretaceum*, Newb. var. *heterolobum*.²

ARISTOLOCHIÉES

ARISTOLOCHIA, L.

45. — ARISTOLOCHIA DAVEAUANA

Pl. XXXV, fig. 10

A. foliis breviter petiolatis, orbiculatis, basi emarginato-cordatis, margine integris, palminerviis; nervis lateralibus e basi radiantibus, curvulis, postea extus venulosis, ante marginem in areolas solutis.

Il est impossible de ne pas reconnaître l'affinité au moins apparente de cette feuille, très finement membraneuse, et plissée vers le haut, avec celles des *Aristolochia*. La forme élargie, orbiculaire du contour supérieur, la base échancrée en cœur, les nervures latérales qui accompagnent la médiane et se ramifient avant le bord en donnant lieu à des aréoles multipliées, enfin tous les détails du réseau veineux et la brièveté même du pétiole concordent avec ce qui existe chez les *Aristolochia* actuels, particulièrement chez les *Aristolochia longa*, L. et *Clematites*, L., qui paraissent être les plus ressemblants. La même ressemblance se manifeste vis-à-vis de l'*Asarum europæum*, L., en ce qui touche la nervation et le contour du limbe; mais ici les feuilles ne sont pas longuement pétiolées, tandis que les courtes dimensions du pétiole de la feuille fossile concorde exactement avec ce qui existe chez les Aristoloches. Heer, dans ses *Phyllites du Nebraska*³ a signalé, dans le gisement crétacique de Tekamah, un *Aristolochites dentata*, qui s'écarte bien plus que notre espèce, par ses dentelures marginales, du type normal des Aristolochiées. Nous dédions cette forme remarquable à M. Jules Daveau, conservateur du Jardin botanique de Lisbonne, et l'un des savants les plus actifs, parmi les botanistes actuels.

¹ *Cretac. and Tert. Flora*, pl. V, fig. 1 et 5.

² *The Potomac*, tab. CLII, fig. 5, et CLXIV, fig. 5.

³ P. 18, pl. II, fig. 1-2.

PROTÉACÉES

La difficulté attachée, jusqu'ici, à l'attribution d'une portion des plantes fossiles crétaciques ou tertiaires au groupe des Protéacées, de nos jours exclusivement confiné dans l'hémisphère austral, cette difficulté qui tient à ce qu'aucune preuve directe n'est venue encore attester l'ancienne existence de ces plantes sur le continent européen, est loin d'être résolue. On peut toujours faire observer que les *Dryandra* présumés se rangent aussi naturellement parmi les *Comptonia*, et que les feuilles des *Banksia* supposés, dépourvus de la troncature apicale caractéristique, se trouvent assimilables avec plus de vraisemblance à celles des *Myrica*. Les doutes persistent ainsi et cependant certains rapprochements, appartenant au même ordre d'idées, offrent quelque chose de si séduisant, surtout en s'adressant à la flore crétacique, que l'on se trouve entraîné à s'en servir, et qu'on se demande si les Protéacées vivantes, tout en constituant par elles-mêmes un ordre des plus naturels, ne représenteraient pas en même temps un état végétatif, fixé chez elle de bonne heure et devenu permanent; mais que d'autres plantes auraient originairement traversé, un peu à la façon des Marsupiaux qui, en Europe, tendirent assez promptement à devenir placentaires, tandis que sur le sol de l'Australie, ils n'ont jamais dépassé ce terme inférieur de développement. Les Protéacées auraient pu de même conserver, en se fixant, des caractères primitifs de partition du limbe foliaire et former, à cet état, un groupe puissant, dans l'hémisphère sud. En Europe, les plantes correspondantes, suivant une autre marche, moins variées et plus complètement transformées, finalement plus réduites au point de vue organique, auraient abouti aux Myricées,¹ groupe qui, selon l'expression d'Adolphe Brongniart, pourrait être considéré comme répondant à des Protéacées simplifiées et appauvries.

Il est juste, en exposant ce point de vue, de remarquer que tout dernièrement M. Velenovsky, dans le complément de sa flore cénomaniennne de Bohême,² a figuré et reconstitué un involucre floral, formé de bractées imbriquées sur plusieurs rangs, provenant du gisement de Vyserovice, nommé par lui *Proteopsis Proserpinæ*, et qui rappelle assez bien les involucre des *Protea*, *Isopogon*, et autres Protéacées de la section des Nucamenteux. L'affluence des feuilles protéaciformes se remarque également dans la flore crétacée d'Aix-la-Chapelle et nous tenons du regrettable M. Debey une série de calques de ces sortes de feuilles conduisant aux mêmes résultats. Enfin le professeur Fontaine a signalé un bon nombre de *Proteophyllum* dans la flore du Potomac.

Les formes suivantes de Buarcos, après un examen attentif, nous ont paru mieux placées parmi les Protéacées que dans tout autre groupe.³ Nous les réunissons sous la dénomination de *Proteophyllum*, proposée par M. Velenovsky.

¹ C'est une opinion que nous avons recueillie de la bouche même de ce savant, notre maître.

² *Kvetena Ceskeho Cenoman*, p. 19, tab. I, fig. 6-9.

³ C'est encore parmi les Protéacées qu'on serait tenté de ranger un fragment de feuille sessile et cuneiforme à la base, inéquilatérale, entière sur les bords, avec des veinules obliques sur les côtés d'une médiane assez nettement prononcée, que reproduit notre fig. 48, pl. XXXIV, et qui pourrait prendre le nom de *Proteophyllum demersum*.

PROTEOPHYLLUM, Vel.

46.—PROTEOPHYLLUM LEUCOSPERMOIDES

Pl. XXX, fig. 15

P. foliis parvulis, basi truncata sessili in cuneum breviter attenuatis, sursum obtuse inciso-lobulatis; nervulis plurimis, tenuissimis, absque medio distincto vage conjuncto-venulosis.

La feuille est très petite et atténuée en coin sur une base tronquée et sessile. Le limbe est court, dilaté supérieurement et partagé en lobules obtus, peu profonds, très analogues par leur situation terminale, et leur mode d'incisure à ceux des feuilles de *Leucospermum*. Sauf la taille réduite, notre espèce est comparable au *Leucospermum conocarpum*, R. Br. (*C. cryptanthum*, Buck.). Les feuilles des *Leucospermum* ne sont pourtant jamais aussi courtes; mais, on en rencontre chez les *Adenanthos* qui, par le contour du limbe aussi bien que par les incisures du haut répondent très exactement au type fossile que nous signalons. Nous mentionnerons spécialement l'*Adenanthos cuneata*, Labill. et justement, dans les feuilles de ce dernier, la nervure médiane s'efface et le réseau veineux se rapproche sensiblement de celui que présente notre empreinte (voir la figure grossie 15^a, pl. XXX).

47.—PROTEOPHYLLUM OXYACANTHÆMORPHUM

Pl. XXXV, fig. 8

P. foliis sessilibus in cuneum basi attenuatis, sursum trilobatis; segmento medio utrinque lobulato; lateralibus autem extus unilobulatis; nervo medio expresso, secundariis alternis, oblique emissis, tenuissimis, in lobos lobulosque pergentibus.

On serait tenté de reconnaître dans cette feuille, de forme «oxyacanthoïde», celle d'un *Cratægus*; mais la base entièrement sessile, tronquée inférieurement et cunéiforme, le limbe découpé supérieurement en trois lobes, eux-mêmes subdivisés en lobules obtus et courts, ainsi que la disposition des nervures obliquement émises le long d'une médiane faiblement prononcée, tous ces caractères ramènent l'esprit vers les Protéacées du type des *Manglesia* (*M. trilobata*, Hort. et *cuneata*, Endl.), des *Synaphæa* (*S. dilatata*, R. Br.) et *Bellendenia* (*B. montana*, R. Br.), mais plus particulièrement des *Synaphæa*, dont les feuilles présentent un mode de partition remarquablement conforme à celui qui distingue notre empreinte fossile.¹ Parmi les espèces encore inédites d'Aix-la-Chapelle, recueillies par M. Debey, il en est une, *Synaphæoides polymorpha*, Deb. (*in litt.*) qui paraît tellement voisine de celle de Buarcos, qu'il semble qu'elle en ait été congénère.

¹ Voir Ettingsh., *Die Blattsk. d. Apet.*, tab. XXXVI, fig. 5-6.

48.—PROTEOPHYLLUM DISSECTUM

Pl. XXX, fig. 13-14, XXXI, fig. 15-16, et XXXIV, fig. 17

P. foliis elongato-linearibus, inordinatim pinnatisectis partisque; segmentis anguste linearibus, obliquis semipatentibusve, tum etiam hinc inde lobulatis; nervo medio expresso, lateralibus tenuibus in segmenta abeuntibus, vage venulosis, in rete laxum tandem solutis.

Il n'existe que des fragments plus ou moins incomplets des feuilles de cette curieuse espèce. Le limbe, probablement coriace, étroitement allongé, se partage en segments latéraux, linéaires, ascendants ou plus ou moins divariquées, à bords toujours entiers, mais eux-mêmes subdivisés çà et là en segments de deuxième ordre. Certains échantillons, fig. 13 et 14, pl. XXX, semblent voisins de la terminaison supérieure, qu'on n'observe pourtant dans aucun d'eux. La nervure ou côte principale est assez nette; les latérales sont fines, obliquement émises, et s'engagent à l'intérieur des divers segments. Les veines ou nervures tertiaires donnent lieu à un réseau à mailles obliques que nos figures grossies 13^a et 14^a, pl. XXX, reproduisent fidèlement.

Velenovský, dans sa flore cénomaniennne,¹ a représenté une forme de Bohême, visiblement alliée de très près à la nôtre, sous le nom de *Proteophyllum trifidum*, Vel. On observe un mode de partition analogue du limbe foliaire dans un grand nombre de Protéacées actuelles. Nous citerons comme plus particulièrement assimilable à notre fossile: l'*Isopogon anemonifolium*, Kn. et Salisb., certains *Grevillea*, *Grevillea robusta*, Cunn., et mieux encore le *Grevillea heterophylla*, A. Cunn., dont les feuilles pinnatipartites offrent avec le mode de segmentation des empreintes fossiles un rapport impossible à méconnaître, et qui s'étend jusqu'aux détails du réseau veineux. L'affinité serait même encore plus étroite avec une forme voisine de la précédente, observée par nous au golfe Juan, où elle était cultivée sous le nom de *Grevillea Hilliae*, Hort.²

MYRCINÉES

MYRSINOPHYLLUM

Folia plus minusve illis Myrsinearum non absimilia.

49.—MYRSINOPHYLLUM REVISENDUM

Pl. XXXIV, fig. 10

M. foliis minutis, ovato-ellipticis, obtusis, margine denticulatis, penninerviis; nervo primario gracili; secundariis obliquis, tenellis, oblique reticulato-ramosis.

Nous constatons une assez étroite analogie entre cette feuille de Buarcos et celles de plusieurs Myrsinées, particulièrement du *Myrsina retusa*, Ait. Cette analogie et la présence de ce même type dans les dépôts d'un âge postérieur nous engagent à la ranger, provisoirement au moins, parmi les Myrsinées, sans être à son égard entièrement affirmatif.

¹ *Kvetena Ceskeho Cenoman.*, tab. V, fig. 15, et VI, fig. 14.

² Jardin de M. Mazel, en 1872; c'est peut-être *Grevillea Stillyi*, F. Mull., de Moreton-Bay; mais la plante du golfe Juan diffère de celle-ci.

ARALIACÉES

Depuis la découverte, par M. Heer, de l'*Aralia formosa* dans la craie moyenne de Molettein en Moravie,¹ les indices annonçant la présence répétée des Araliacées, à l'époque crétacique, se sont multipliés en Europe, comme en Amérique. Les *Aralia* et *Araliaephyllum* sont fréquents dans la flore du Potomac; celle du Dakota-Group comprend plusieurs *Aralia*, parmi lesquels les *Aralia formosa*? Hr., *Saportanea*, Lesqx., *quinquepartita*, Lesqx., *concreta*, Lesqx. sont à mentionner.² Les *Aralia kowalewskiana*, Sap. et Mar. et *Cassonia partita*, Vel., du cénomanien de Bohême, où reparaît l'*Aralia formosa*, ne sont pas moins explicites à l'égard d'un groupe dont la présence se trouve confirmée par celle des *Hedera primordialis*, Sap., et *credneriaeformis*, Vel., auxquels viennent se joindre, sur le niveau correspondant d'Amérique, l'*Hedera Schimperii*, Lesqx.³ Les formes qui vont être passées en revue achèvent de démontrer l'extension originaire des Araliacées et leur prédominance primitive sur les autres Dicotylées.

ADOXA. L.

Ce genre monotype et entièrement isolé dans l'ordre actuel, ballotté entre les Araliacées, en tête desquelles de Candolle et Endlicher l'ont placé, et les Caprifoliacées, servant en réalité de lien et de passage entre les deux groupes, a pu sans invraisemblance se montrer dès le crétacique inférieur sous une apparence morphologique fort rapprochée de l'état actuel. Les *Adoxa* auraient eu, selon nous, pour représentant, à cette époque, l'espèce suivante.

50.—ADOXA PRÆATAVIA

Pl. XXXIV, fig. 5

A. foliis petiolatis, ternato-bipinnatis; foliolis obovato-cuneatis oblongisve, integris emarginatoque sinuatis, subpalmato nerviis; nervis secundariis tenuissimis obliquissimis e nervo medio vix expresso prodeuntibus vage ramosis, venulis oblique ortis medianibus religatis.

Il semble que cette feuille ait présenté une consistance membraneuse des plus minces, l'empreinte laissée par elle dans le sédiment marneux de Buarcos étant à peine visible. Son pétiole a pu se prolonger inférieurement au sein de la plaque. Quoiqu'il en soit de cette circonstance, la partie conservée se trouve biternée ou, si l'on veut, partagé en trois branches, dont l'une, à droite, semble brisée et ne supporte qu'une foliole obovée, cunéiforme et décombante. La branche du milieu aboutit à une foliole terminale en grande partie lacérée, tandis que, à gauche, se montre une subdivision latérale plus forte et distinctement trifoliolée. De ces trois dernières folioles, les deux inférieures sont alternes et inégales, obovées ou simplement oblongues et la terminale cunéiforme; celle-ci n'est entière que sur une partie de son pourtour, élargie en éventail et sinuée, le long des bords. Ces folio-

¹ Heer, *Beitr. z. Kreidefl.*, I, *Fl. v. Molettein*, p. 18, tab. VIII, fig. 3.

² *Fl. of the Dakota-Group*, p. 60-64, pl. XI, fig. 3-4; VIII, fig. 1-2; IX, fig. 1-5.

³ *Ibid.*, pl. IV, fig. 7, et *Cretac. Fl.*, p. 91, pl. XXV, fig. 3, et XXVI, fig. 4.

les considérées séparément rappellent à l'esprit, par la forme de leur contour et leur nervation à subdivisions dichotomes, s'étalant à travers le limbe et reliées entre elles par des veinules obliques, les feuilles des rameaux libres du lierre commun, qui seraient réduites à de très faibles dimensions. Il est cependant visible qu'il s'agit ici d'une feuille bipinnée, plutôt que d'un rameau et la comparaison que nous en avons fait avec les parties correspondantes de l'*Adoxa moschatellina* nous ont découvert entre le type fossile et celui-ci une telle conformité organique que, sauf les folioles entières ou simplement sinuées de l'empreinte, au lieu des incisions de l'*Adoxa* nous ne saurions marquer aucune divergence appréciable.

En dehors de cette ressemblance dont nous avons été frappés, il en est d'autres presque aussi prononcées parmi les Renonculacées, chez les *Thalictrum* et *Aquilegia*, en sorte qu'en se transportant au sein d'un âge aussi reculé, on se demande justement, si l'on n'aurait pas sous les yeux quelque type synthétique, réunissant les caractères de plusieurs groupes actuellement distincts.

ARALIA, L.

Le type de l'*Aralia formosa* de Heer, à feuilles trilobées ou tripartites et à segments denticulés, devenu rare chez les *Aralia* actuels, prédominait à l'origine du groupe et vers la craie moyenne, puisqu'il a été observé dans la plupart des gisements de cette période, même en Amérique où le Dakota-Group comprend une forme alliée de fort près sinon identique à l'*Aralia formosa*, Hr., de la flore de Molettein.¹

51.—ARALIA CALOMORPHA

Pl. XXXIV, fig. 15-16, et XXXV, fig. 1-2 et 4

A. foliis verosimiliter coriaceis, breviter petiolatis, tripartitis; segmentis fere usque ad basin sinu angusto separatis, lanceolato-elongatis, deorsum attenuatis, margine denticulatis; nervis primariis expressis; secundariis tenuibus, obliquis, sub angulo tum obliquiore tum apertiore emissis, arcuatis, ante marginem conjuncto-areolatis.

Il s'agit certainement d'une forme d'*Aralia* touchant de si près à l'*Aralia formosa*, de Heer, et se confondant si bien avec les formes cénomaniennes de Bohême, réunies à cette même espèce par Velenovski, qu'on serait tenté de la réunir à celle-ci. Cependant, nos échantillons, dont la conservation est fort belle se distinguent sensiblement de la feuille de Molettein, figurée par le savant de Zurich. Les segments plus profondément divisés et denticulés le long des bords sont aussi plus allongés, plus étroitement lancéolés et plus atténués inférieurement; les sinus qui les séparent sont plus étroits et plus profonds. La plupart de ces caractères se retrouvent dans les échantillons figurés par M. Velenovski, qui semblent réellement se relier à ceux du Portugal. Mais le savant Tchèque fait observer que parmi les échantillons recueillis par lui, il en est de tout à fait conformes à l'exemplaire typique de Heer, en sorte que l'*Aralia formosa* du cénomanien servirait de passage entre celui de Molettein et la forme de Buarcos, qui représente le type le plus ancien de la série. C'est pour cela que nous avons tenu à distinguer cette forme par une dénomination particulière, marquant le point de départ d'une longue suite de variations partielles. Il convient de remarquer les diversités de grandeur qui séparent nos échantillons; les uns (fig. 15 et 16, pl. XXXIV, et 4, pl. XXXV), étant plus petits de moitié que les autres (fig. 1-2, pl. XXXV). Nous croyons cependant qu'ils se rapportent tous à une seule et même espèce.

¹ Voy. *Fl. of the Dakota-Group (Rep. of the Unit. St. geol. Survey, VIII)*, pl. XI, fig. 3-4.

52.—ARALIA PROXIMA

Pl. XXXV, fig. 3, en A

A. foliis sat breviter petiolatis, petiolo basi sensim dilatato, sursum tripartito-trinerviis; segmentis elongato-lanceolatis, sinu obtuso ab alterutro separatis, margine sparsim denticulatis sinuatisve; nervis segmentorum primariis expressis, sensim a basi ad summum imminutis, penninerviis; nervis secundariis tenuibus, sub angulo acuto aut apertiori emissis, curvatis, ante marginem conjuncto-areolatis.

Nous séparons, non sans hésitation, et sous toutes réserves, cette feuille des précédentes. Le pétiole médiocrement long et terminé inférieurement offre bien les caractères de ceux des feuilles d'*Aralia* par la dilatation de sa base. Le limbe, en coin très obtus inférieurement, se divise en trois segments, comme dans l'*Aralia calomorpha*; seulement ici les sinus qui les séparent sont moins étroits et moins profonds, et les bords n'ont que des denticules rares et espacés ou tout à fait nuls. Les nervures secondaires de chaque segment paraissent émises le long de la côte médiane sous un angle moins ouvert et suivre en repliant une direction plus ascendante. Ce sont là pourtant de faibles nuances et l'espèce pourrait sans inconvénient être réunie à la précédente.

CUSSONIA, Thb.

53.—CUSSONIA? LACERATA

Pl. XXXV, fig. 3 en B

C.? foliis pinnatisectis, petiolatis petiolo communi sive rachi primaria appendiculato, deorsum leviter sensim dilatato, sursum in rachides secundarias etiam partito.

Il nous a semblé reconnaître, dans les débris d'une feuille associée à celle de l'*Aralia proxima* et réduite à des fragments de rachis primaire, pourvus de rachis de deuxième ordre et accompagnés d'appendices ou folioles irrégulières, quelque chose d'assez analogue au *Cussonia partita* de Velenovski;¹ mais notre empreinte est trop incomplète pour permettre une diagnose tant soit peu exacte et vraisemblable.

AMPELIDÉES

CISSITES, Hr.

La formule générique que nous adoptons après Heer n'implique pas que les fragments de feuilles auxquelles nous l'appliquons aient été de véritables Ampélidées, puisque nous observons des formes analogues par le mode d'incisure du limbe dans plusieurs autres groupes, tels que ceux des Renonculacées, Géraniacées, etc.; mais ces fragments ont pu présenter des caractères, pour ainsi dire, «synthétiques», en se rapportant à quelque souche primordiale non encore définitivement particula-

¹ Fl. d. Böhm. Kreideform., I, tab. VII (IV), fig. 1.

risée; sans nous prononcer à l'égard de leur affinité réelle, il nous a paru que le groupe des Renonculacées était celui qui, dans l'ordre actuel, comprenait avec le plus de fréquence des formes similaires de celles que nous allons signaler.¹

54.—CISSITES OBTUSILOBUS

Pl. XXXIV, fig. 12-13

C. foliis verosimiliter ternatim palmatim aut digitatim, biternatimve compositis; foliis vel foliorum segmentis palmato-incisis lobatisque; lobis lobulisque plus minusve deorsum altius incisis, conterminis rotundatim obtusis; nervis tenuibus oblique ramosis, ramulis lobos inservientibus inter se hinc inde conjuncto-anastomosatis; limbi autem superficie subtiliter punctulata.

Par son faciès et son mode de découpeure, cette feuille se rattache assez naturellement aux *Cissites* de Heer, (dont le type est le *Cissites insignis*, Hr., de la craie du Nebraska, Tekamak).² Elle se rapproche encore davantage du *Cissus vitifolia* de Velenovski,³ surtout de la figure 6, pl. II, du mémoire de l'auteur, dont les lobes arrondis présentent avec ceux de notre espèce une évidente affinité.

L'empreinte de Buarcos, dont nous figurons les deux côtés, laisse voir (fig. 12) deux fragments rapprochés, mais non contigus, qui cependant ont fait peut être partie d'une seule et même feuille, composée et à segments ternés. Le lambeau principal, fig. 12, en *a*, se rapporte à la partie supérieure d'une feuille ou segment de feuille, palmé à lobes profondément incisés et obtus, ainsi que les lobules secondaires. Cette disposition inciso-lobulée se retrouve dans une foule de feuilles de Dicotylées et elle amène des combinaisons morphologiques plus ou moins comparables à celle qui distingue notre fossile. Dans les *Cissus*, on n'observe que peu d'exemples se prêtant à une assimilation directe. La forme la plus rapprochée serait encore l'*Ampelopsis aconitifolia*, Bge, du nord de la Chine; mais il existe chez les Renonculacées et les Géraniacées, (fig. 14, pl. XXXIV) comme nous l'avons déjà dit, des feuilles découpées d'une façon tout à fait analogue et assimilables, par conséquent, à celles du crétacique de Buarcos.

55.—CISSITES SINUOSUS

Pl. XXXIV, fig. 11

C. foliis mediocribus, trilobato-partitis; segmentis obtuse ovatis, sinuato-lobulatis, lobulis obtuse incisis; nervulis segmenti cujusque secundariis oblique e costa media exeuntibus, in lobulos pergentibus.

La feuille est plus petite que celle de la précédente espèce, tripartite, à segments ovoïdes, obtus et courts, le médian plus développé que les latéraux et découpé le long des bords en lobules arrondis. Les nervures secondaires, émises par la médiane de chaque segment, sont obliques, et s'étendent jusqu'au sommet des lobes ou sinuosités marginales. Cette feuille, malheureusement incomplète est comparable à celles de plusieurs Saxifragacées, Géraniacées, Renonculacées, etc.; ses affinités véritables nous paraissent impossibles à préciser.

¹ La figure 14, pl. XXXIV, reproduit, comme terme de comparaison, une feuille du *Geranium lucidum*, L.

² Voy. Heer, *Les Phyllites crétacées du Nebraska*, p. 19, pl. II, fig. 3-4.

³ *Fl. d. Böhm. Kreideform.*, III, p. 8, tab. II, fig. 6, et III, fig. 1.

MÉNISPERMÉES

MENISPERMITES

Nous proposons cette dénomination pour l'appliquer à des feuilles qui semblent avoir appartenu au groupe des Ménispermées, dont la présence est attestée dans la flore turonienne de Bagnols par deux espèces très nettement caractérisées.

55.—MENISPERMITES CERCIDIFOLIUS

Pl. XXXV, fig. 7

M. foliis parvulis, subreniformibus, integris, palmatinerviis; nervo medio aperte penninervio; lateralibus duobus extus ramosis; nervis secundarii ordinis secus marginem arcuatim conjunctis, in areolas solutis; tertiariis flexuosis; omnibus tenuissimis, ægre perspicuis.

Il est naturel de reconnaître une Ménispermée dans cette petite feuille, grossie par la fig. 7^a; elle est subréniforme, entière sur les bords, avec une légère saillie ou sinuosité, d'un seul côté, qui pourrait correspondre à un lobe naissant. Les nervures sont très peu visibles à cause de leur extrême ténuité. Les principales partant de la base, dénuée de pétiole, sont au nombre de trois, la médiane penninerve dans le haut, les latérales recourbées-flexueuses et ramifiées extérieurement. Les rameaux qu'elles émettent se recourbent et se résolvent en aréoles marginales, visibles à la loupe seulement. Cette feuille ressemble à celles du *Cocculus carolinus*, D. C. et plus encore aux feuilles entières ou sub-entières du *Menispermum canadense*, L.; mais elle n'est pas sans analogie d'aspect avec le type *Cercis*, liaison que le nom par lequel nous la désignons a pour objet de rappeler.

NYMPHÉINÉES

C'est dans l'ordre des Nymphéinées et tout près de l'un des types de cette famille les moins différenciés, par ses carpelles libres de toute adhérence mutuelle, que doit être rangée selon nous l'espèce suivante recueillie à Buarcos et l'une des plus intéressantes de ce gisement. Des divergences assez sensibles dans l'ordonnance des nervures et la disposition du réseau veineux nous engagent pourtant à ne pas l'identifier génériquement aux *Brasenia*, dont elle se rapproche évidemment beaucoup.

BRASENIOPSIS

A côté des Nymphéacées propres et des Nélumbées, se place la petite tribu des Cabombées qui se distingue des deux premières par des carpelles libres, en nombre défini et réduite chez les *Cabomba*, dont les feuilles, rarement entières et peltées, sont le plus souvent submergées et laciniées

à lobes capillaires; en nombre indéfini chez les *Brasenia* (*Hydropeltis*, Michx.). Les feuilles des *Brasenia*, toujours entières et peltées, à nervures rayonnant du centre ou point d'attache du pétiole vers la circonférence, et dépourvues de médiane, ne sont pas orbiculaires, mais plutôt ovoïdes. Le genre n'est représenté que par une seule espèce, *Brasenia peltata*, Pursch (*Hydropeltis purpurea*, Michx., *Menyanthes nymphoides*, Thbg.), dispersée dans les eaux lacustres et tranquilles de la terre entière, puisqu'on la rencontre sans variation de forme appréciable, en Amérique, en Asie et dans l'Australie. C'est auprès des *Brasenia* que se range sans anomalie la curieuse forme que nous allons décrire.

5. — BRASENIOPSIS VENULOSA

Pl. XXXIV, fig. 1-4

B. foliis peltatis, elliptico-ovoideis, margine integerrimis; nervo medio gracili e centro prodeunte donatis, cæterum nervulis secus nervum medium emissis, aut ex insertione petiolari radiantibus, in maculas hexagonulas rete venulosum constituentes undique solutis.

Les feuilles de cette espèce, dont il existe plusieurs exemplaires, les uns à peu près entiers, les autres à l'état de lambeaux, ont dû être d'une consistance très mince; elles sont peltées, parfaitement entières, non pas précisément orbiculaires, mais plutôt ovoïdes, légèrement ellipsoïdes, allongées dans le sens de la hauteur, arrondies et parfois (fig. 2) faiblement émarginées au sommet. Il semble que dans ces feuilles le limbe résulte de la soudure des lobes ou auricules basilaires. La nervure médiane est distincte, mais très fine et accompagnée d'une double série d'aréoles et les nervures qui partent comme elle du point central se résolvent promptement en une multitude d'aréoles, rayonnantes, formant un réseau à mailles hexagonales décroissantes, qui s'étendent jusqu'à la marge. Les feuilles de notre *Braseniopsis* ressemblent par leur forme à celles du *Brasenia peltata*, particulièrement de la race japonaise, dont le tissu semble plus mince et plus transparent que celui de la race américaine. Les différences consistent dans la réticulation veinuleuse, plus prononcée chez la forme fossile, tandis que les nervures rayonnantes demeurent plus distinctes l'une de l'autre et la nervure médiane ou celle qui en tient lieu, presque pareille aux autres, dans les feuilles de *Brasenia*. Le *Braseniopsis venulosa* présente la même analogie de forme avec les feuilles entières et flottantes du *Cabomba aquatica*, Aubl., qui sont seulement beaucoup plus petites.

2) Niveau moyen, situé à trois ou quatre mètres au dessus du premier

Les végétaux provenant de ce deuxième niveau sont très peu nombreux et ne semblent indiquer aucune différence appréciable dans la flore de ce niveau, relativement à la précédente. En dehors du *Podozamites Henriquesi*, Sap. (pl. XXXIV, fig. 6-7) et du *Brachyphyllum obesum*, Hr. ou *obesiforme*, Sap., déjà signalés, on ne rencontre sur ce niveau que l'espèce suivante, rencontrée à Cercal et donné par Heer comme fréquente à Valle-de-Lobos, mais absente à ce qu'il semble du niveau inférieur de Buarcos.

58.—SPHENOLEPIDIUM STERNBERGIANUM (Dunk.), Hr., Contrib. à la Fl. foss. du Portugal
p. 19, pl. XIII et XIV

Pl. XXXIII, fig. 13

Sph. foliis linearibus, carinatis, falcato-incurvis, e basi erecta patentim inflexis, apice acuminatis, in ramulis fertilibus plus minusve adpressis.

Sphenolepis Sternbergiana, Schk., *Weald.-Fl.*, p. 41, pl. XVI, fig. 3-4, et XVII, fig. 3-5.

» » Schimp., *Traité de Pal. vég.*, III, p. 575.

Muscites Sternbergianus, Dunk., *Monogr.*, p. 20, pl. VII, fig. 10.

Juniperites Sternbergianus, Brngt., *Tab. des genres de Vég. foss.*, p. 108.

Araucarites Dunkeri, Ett., *Beitr. z. Wealdenfl.*, p. 27, tab. II, fig. 2-3 et 10.

» *curvifolius*, Ett., *Ibid.*, tab. I, fig. 13-14 et 21.

Cette espèce caractéristique du wealdien de l'Allemagne du Nord, reparait dans le valangien de Valle-de-Lobos, ainsi qu'à Cercal et sur le niveau moyen de Buarcos. Heer remarque, en même temps qu'il figure ses strobiles, que ses feuilles sont subulées et non pas obtuses au sommet, ainsi que l'avait supposé Schenk, dans sa Monographie de la flore wealdienne.

3) Troisième niveau ou niveau supérieur (Tuilerie)

Les plantes de ce troisième niveau ne sont guères plus nombreuses ni plus variées que celles du deuxième. Cependant, les Dicotylées se présentent avec une fréquence relative; mais leurs empreintes, en très mauvais état, se prêtent mal à des conclusions générales. Le lit qui les comprend, selon M. Choffat, n'est qu'à une faible hauteur au-dessus du premier gisement.

Les espèces se disposent dans l'ordre suivant:

Sphenopteris valdensis, Hr., *Contrib.*, pl. XV, fig. 9-14.

Brachyphyllum obesum, Hr., *Ibid.*, pl. XVII, fig. 1-4.

Sphenolepidium Kurrianum, (Dunk.), Hr.¹

Sequoia subulata, Hr., var. *lusitanica*, Sap. Pl. XXXIII, fig. 12.

Il est naturel de rapporter à l'espèce précédemment signalée sur le niveau inférieur de Buarcos un strobile détaché de *Sequoia*, ayant du moins tout l'aspect des cônes de ce genre et reproduit par la figure 12, pl. XXXIV. Cet organe est oblong, pédiculé et visiblement ouvert. Ses écailles, en coin obtus, se trouvent insérées à angle droit sur l'axe qui les supporte. Il ne serait pourtant pas impossible que ce cône, en l'absence des rameaux qui le portaient, ne dût être identifié à ceux que Heer attribue avec raison au *Sphenolepidium Sternbergianum* et qui ont à peu près la même forme. Les deux genres *Sequoia* et *Sphenolepidium* semblent effectivement s'être touchés de fort près.

¹ Le fragment que nous attribuons à cette espèce se trouve reproduit par notre fig. 14, pl. XXXIII.

DICOTYLÉES

OMBELLIFÈRES

PEUCEDANITES, Hr.

Nous rapportons à ce même niveau supérieur de Buarcos, la pâte marneuse de l'échantillon concordant d'une façon absolue, par son grain et sa couleur, avec les autres échantillons provenant de la tuilerie, une curieuse espèce, déjà figurée par nous dans la *Revue générale de Botanique*, et qui semble dénoter la présence, sur l'horizon de Buarcos, d'une véritable Ombellifère. Le genre *Peucedanites*, créé par Heer, est destiné à comprendre les méricarpes détachés des Ombellifères fossiles, qu'on ne saurait attribuer d'une manière certaine à un type générique déterminé.

59.—PEUCEDANITES PRIMORDIALIS, Sap.

Pl. XXXV, fig. 13

P. mericarpiis ad maturitatem solutis, ovatis, parvulis; facie dorsali quinque costata, caeterum laevi, disco épigyno, obtuse conoideo, in stylum apice capitatum abeunte, sursum imposito.

Ce petit fruit présente les caractères distinctifs d'un méricarpe d'Ombellifère, détaché à la maturité, qui montrerait sa face dorsale et serait surmonté du disque épigyne en forme de calotte ou de coin renversé, surmonté par un style assez long et distinctement capité. Les côtes de la face dorsale sont visibles et la côte carénale laisse voir une saillie plus prononcée que les latérales. Ces costules sont dépourvues de rugosités, de pointes, d'appendices, et, comparé à ceux des Ombellifères vivantes, le méricarpe fossile, présumé, ressemble aux parties correspondantes des *Oethusa*, *Carum*, *Foeniculum*, *Anethum*, etc. La structure carpellaire étant plus simple, chez les Ombellifères que chez les Araliacées, il n'y a pas lieu d'être surpris de la présence des premières dans la craie inférieure, à côté de celles-ci.

MAGNOLIACÉES

60.—MAGNOLIA DELGADOI

Pl. XXXV, fig. 5

M. foliis amplis, verosimiliter late ovato-lanceolatis, margine integris, penninerviis; nervo primario valide expresso; secundariis sub angulo fere recto emissis, secus marginem arcuatim conjunctis; tertiariis inter secundarios transversim quandoque oblique decurrentibus, ramoso-anastomosatis.

Il n'existe qu'un lambeau déchiré de cette feuille dont il est cependant possible de reconstituer le contour largement lancéolé-ovoïde. Les bords paraissent entiers et la côte médiane très forte indique une feuille d'assez grande dimension. Les nervures secondaires, émises sous un angle pres-

que droit le long de la médiane, courent jusqu'au bord pour s'y réunir à l'aide d'un arceau qui longe le plus souvent la marge de très près; elles se bifurquent parfois ou émettent des rameaux obliques. Les veines tertiaires, multipliées et ramifiées-flexueuses, réunies en réseau à l'aide de veinules obliques, s'étendent transversalement par rapport aux secondaires. Tout l'ensemble, contour et nervation, offre un rapport frappant avec les feuilles du *Magnolia tripetala*, L. (*Magnolia Umbrella*, Lamk.), espèce de l'Amérique septentrionale, Caroline et Virginie; en sorte que, l'existence du genre *Magnolia* lors de la craie moyenne, étant attestée par plus d'un exemple, même en Portugal où le type se révèle à Bussaco, l'assimilation que nous proposons ici devient réellement vraisemblable.

NYMPHÉINÉES

BRASENIOPSIS, Sap.

61.—BRASENIOPSIS VILLARSIODES

Pl. XXXV, fig. 9

B. foliis orbiculatis, basi cordato-emarginatis; auriculis obtusis, mediocribus, parum divergentibus; nervulis e centro radiantibus in rete maculis hexagonalis formatum mox solutis.

Le lambeau en très mauvais état que nous signalons ici se rattache naturellement au même type que le *Braseniopsis* du premier niveau. Seulement, la feuille de cette seconde espèce, mutilée dans sa moitié supérieure et à laquelle un fragment détaché qui la touche semble se rapporter, se trouve émarginée en cœur inférieurement, à lobes peu divergents, obtus et sinués, ainsi que toute la marge. Les nervures, très peu visibles, donnent lieu à un réseau à mailles hexagonales, qui s'étendent jusqu'aux bords. Ce réseau, tel que nous le représentons d'après un examen des plus attentifs, n'est pas sans rapport avec celui des feuilles de *Villarsia*, particulièrement du *V. nymphoides*, Vent. et du *Limnanthemum cristatum*, Gris. Le type du *Villarsia* qui répond à une adaptation aquatique de la famille des Gentianées peut avoir été représenté de bonne heure dans la flore crétacée, et il n'y aurait rien d'étrange à croire que l'empreinte de Buarcos ait pu lui appartenir.

Le tableau qui suit montre la distribution des espèces de Buarcos entre les trois niveaux de cette localité:

ESPÈCES DE LA FLORE DE BUARCOS	Niveau inférieur	Niveau moyen	Niveau supérieur Tuilerie
Cryptogames			
<i>Sphaeria phyllostichoides</i> , Sap.....	*		
<i>Sphenopteris Mantelli</i> , Brngt.....	*		
» <i>valdensis</i> , Hr.....			*
» <i>Gœpperti</i> , Dkr.....	*		
» <i>involvens</i> , Sap.....	*		
» <i>flabellina</i> , Sap.....	*		
» <i>crenularis</i> , Sap.....	*		
» <i>tenuifissa</i> , Sap.....	*		
» <i>debilior</i> , Sap.....	*		
» <i>recurrens</i> , Sap.....	*		
» <i>pseudo-Cordai</i> , Sap.....	*		
<i>Adiantum tenellum</i> , Sap.....	*		
» <i>dilaceratum</i> , Sap.....	*		

ESPÈCES DE LA FLORE DE BUARCOS	Niveau inférieur	Niveau moyen	Niveau supérieur Tuilerie
<i>Adiantum eximium</i> , Sap.	*		
» <i>expansum</i> , Sap.	*		
<i>Cladophlebis Limai</i> , Sap.	*		
» <i>confusior</i> , Sap.	*		
» <i>obtusiloba</i> , Sap.	*		
<i>Phlebomeris spectanda</i> , Sap.	*		
» <i>Willkommi</i> , Sap.	*		
» <i>falciformis</i> , Sap.	*		
<i>Pecopteris Dunkeri</i> , Schimp.	*		
» <i>dispersa</i> , Sap.	*		
» <i>minutula</i> , Sap.	*		
<i>Pteridoleima phycomorpha</i> , Sap.	*		
Cycadées			
<i>Cycadites tenuisectus</i> , Sap.	*		
» <i>pygmaeus</i> , Sap.	*		
<i>Podozamites Henriquesi</i> , Sap.	*	*	
» <i>modestior</i> , Sap.	*		
» <i>ellipsoideus</i> , Sap.	*		
» <i>gracilior</i> , Sap.	*		
Conifères			
<i>Baiera cretosa</i> , Schk.	*		
<i>Brachyphyllum obesiforme</i> , Sap.	*	*	*
<i>Sphenolepidium debile</i> , Hr.	*		
» <i>Sternbergianum</i> , Hr.		*	
» <i>Kurrianum</i> , Hr.			*
<i>Sequoia subulata</i> , Hr. var. <i>lusitanica</i> , Sap.	*		*
<i>Palaeocyparis obscura</i> , Sap.	*		
<i>Pinites cyclopterus</i> , Sap.	*		
» <i>alaeolepis bicornuta</i> , Sap.	*		
» <i>emarginata</i> , Sap.	*		
Proangiospermes			
<i>Eolirion lusitanicum</i> , Sap.	*		
Monocotylées			
<i>Poacites laevis</i> , Sap.	*		
Dicotylées			
<i>Salix infracretacea</i> , Sap.	*		
» <i>retinenda</i> , Sap.	*		
<i>Sassafras protophyllum</i> , Sap.	*		
<i>Aristolochia vetustior</i> , Sap.	*		
<i>Proteophyllum leucospermoides</i> , Sap.	*		
» <i>oxyacanthamorphum</i> , Sap.	*		
» <i>dissectum</i> , Sap.	*		
<i>Myrsinophyllum revisendum</i> , Sap.	*		
<i>Peucedanites primordialis</i> , Sap.			*
<i>Adoxa praetavia</i> , Sap.	*		
<i>Aralia calomorpha</i> , Sap.	*		
» <i>proxima</i> , Sap.	*		
<i>Cussonia lacerata</i> , Sap.	*		
<i>Cissites obtusilobus</i> , Sap.	*		
» <i>sinuosus</i> , Sap.	*		
<i>Menispermities cercidifolius</i> , Sap.	*		
<i>Magnolia Delgadoi</i> , Sap.			*
<i>Braseniopsis venulosa</i> , Sap.	*		
» <i>villarsiioides</i> , Sap.			*

En prenant en bloc la flore des trois niveaux de Buarcos, on reconnaît qu'elle comprend une soixantaine d'espèces déterminables,¹ parmi lesquelles les Filicinées tiennent le premier rang avec 24 espèces, tandis que les Gymnospermes, Cycadées (6 espèces) et Conifères (10 espèces), en comptent 16, égalant presque les Dicotylées qui s'élèvent en tout à 19, et par conséquent se trouvent encore en minorité, comparées à l'ensemble total, leur proportion n'excédant guères le tiers, même en tenant compte des rares Monocotylées ou supposées telles que nous avons signalées.

Il est facile de constater que les Cryptogames et les Gymnospermes réunies, par leur faciès, aussi bien que par les assimilations établies par Heer, comme par nous, présentent une physionomie wealdienne et même néo-jurassique des plus accentuées. Les *Sphenopteris Mantelli*, Brngt., *valdensis*, Hr., *Gœpperti*, Dkr., le *Pecopteris Dunkeri*, Schimp., les *Sphenolepidium Kurrianum*, Schenk, et *Sternbergianum*, Schk., caractérisent le wealdien de l'Allemagne du Nord, étage dans lequel on observe également, de même que dans l'urgonien, des formes alliées de près aux *Cycadites* et *Podozamites* de Buarcos. De son côté, le *Sequoia subulata*, Hr. fait partie de la flore de la craie polaire inférieure. Certaines formes dominantes ou plus particulièrement caractéristiques, telles que les *Sphenopteris Mantelli* et *Valdensis*, le *Brachyphyllum obesum*, Hr., les *Sphenolepidium Kurrianum* et *Sternbergianum*, en remontant du niveau valanginien de Valle-de-Lobos jusque sur l'horizon albien de Buarcos, démontrent par cela même que les conditions générales et le fond de la végétation avaient peu changé dans l'intervalle qui sépare les deux époques. La végétation s'était seulement enrichie à la suite de l'introduction des Dicotylées, par l'adjonction d'un élément nouveau; et cette introduction, dont Cerncal nous avait fait voir les premiers débuts, une fois inaugurée, il semble que l'évolution de la classe n'ait cessé de faire des progrès. A Buarcos, malgré leur subordination relative, les Dicotylées sont déjà variées et, si nos attributions sont fondées elles se répartiraient en 10 groupes, ordres ou familles qui seraient celles des Salicinées (2 espèces), des Laurinées (1), des Aristolochiées (1), des Protéacées (3), des Myrsinées (1), des Araliacées (4), des Ampélidées (2), des Ménispermées (1), des Magnoliacées (1), des Nymphéinées (2). Au moment où nous place Buarcos, la prépondérance aurait été acquise, d'une part, aux Araliacées qui paraissent, de tous ces groupes, les plus sûrement déterminées et les plus nombreuses, et, d'autre part, aux types «polycarpiens», c'est-à-dire à carpelles non soudés en un seul ovaire, catégorie de plantes qui paraît avoir devancé les autres, chez les Dicotylées en voie d'expansion, ou du moins avoir été fixée dans ses traits décisifs et s'être répandue avant celle des types syncarpés. Notre Menispermée, notre Magnoliacée et les *Braseniopsis* se rattachent en effet à des types polycarpiens et les observations, résultant de l'examen des flores immédiatement postérieures, cénomaniennes ou turoniennes, sont de nature à confirmer ce point de vue.

Il n'aura pas échappé au lecteur effectivement que nos études concordent avec celles poursuivies en Bohême par M. Velenovski et que les *Aralia* cénomaniens de cette région se lient intimement aux formes portugaises assimilées à ce même genre, tandis que les *Menispermum* et *Magnolia* de la craie de Bohême concordent avec nos propres déterminations au sujet des formes que nous avons été amené à ranger sous la même formule générique. C'est donc à l'aide d'une marche uniforme et continue que l'évolution végétale a poursuivi son œuvre et multiplié ses combinaisons, sur tous les points de l'Europe et dans la dernière moitié des temps mésozoïques, en se rapprochant graduellement du but qu'elle devait atteindre.

¹ Plus exactement 62, sur lesquelles 56 appartiennent au niveau inférieur.

III

NIVEAU DE L'ALBIEN SUPÉRIEUR OU VRACONNIEN

Nazareth

Ce gisement, porté par M. Choffat sur le niveau du Vraconnien, à la hauteur de l'Albien supérieur, correspond, par cela même, à un âge un peu postérieur à celui que le même géologue assigne à Buarcos. Le caractère de la flore de Nazareth, où les Dicotylées tiennent une place bien plus considérable que dans celles de Buarcos, confirme pleinement le point de vue adopté par notre éminent collaborateur.

CONIFÈRES

FRENELOPSIS, Schk., Foss. Pfl. d. Werndorf. Schicht., p. 13

M. Schenk a créé le genre *Frenelopsis* en vue du *Thuites Hoheneggeri* d'Ettingshausen, plante wealdienne de l'Allemagne du Nord, qui reparait dans les couches de Werndorf, où l'auteur en a recueilli de très beaux exemplaires, figurés dans son Mémoire; quelques-uns laissant voir les dernières ramifications, dont l'aspect rappelle effectivement assez bien celui des *Frenela*. Schenk n'a pas manqué d'observer qu'en supposant ce type affilié aux Conifères, c'était surtout aux *Callitris* qu'il devait être assimilé; mais ce savant, croyant les feuilles ou écailles qui garnissent les articulations, réduites à une seule paire au lieu des verticilles de quatre qui existent en réalité, et donnant de l'importance à certaines tuberculosités dont la superficie des anciennes tiges se trouve souvent parsemée, a pensé que ce type pouvait bien être plutôt une Gnétacée, voisine des *Ephedra*. Les recherches de M. Zeiller sur la cuticule conservée du *Frenelopsis Hoheneggeri*,¹ préparée et examinée par lui, l'ont conduit vers une assimilation du type fossile avec les *Callitris* et les *Thuja*. Il a fait en même temps ressortir la structure en fente, non pas simple et rectiligne, mais disposée en étoile de l'orifice «stomatique», résultant de l'avancement en saillie des cellules de bordure au nombre de quatre à cinq. Les déductions de M. Zeiller, tendant au rapprochement des *Frenelopsis* avec les *Libocedrus* et *Callitris*, nous ont paru entièrement conformes au mode de structure des rameaux articulés et à quatre feuilles squamiformes, dont deux intérieures, qui caractérise l'espèce portugaise, séparée avec raison par Heer de celle de Schenk.

¹ Obs. sur quelques cuticules fossiles, par M. Zeiller; Ann. Sc. nat., 6^e série, Bot., t. XIII, pl. XI.

1.—FRENELOPSIS OCCIDENTALIS, Hr., Contrib., p. 21, pl. XII, fig. 3^b et 4-7

Pl. XXXVI, fig. 1-2

F. ramis ramulisque compresso-cylindricis, remote articulatis, plerumque alternis, ultimis virgatis longius remote articulatis; foliis squamæformibus, minutis, adpressis, basi connatis, per quatuor apposis nec inter se alternantibus.

Heer n'avait connu et figuré que d'assez faibles fragments de cette plante, dont nous reproduisons des portions considérables, encore pourvues de toutes leurs ramifications. Non seulement les empreintes sont très nettes, mais les cuticules sont généralement conservées et ont pu être l'objet, sur notre demande, de l'examen de M. Zeiller.

L'espèce diffère de celle de Werndorf par les derniers rameaux plus épais, munis de ramules moins nombreux que ceux du *Frenelopsis Hoheneggeri*, dont M. Schenk a représenté des rameaux complets dans sa flore de Werndorf. Il s'agit donc bien d'une espèce distincte, bien que rapprochée de celle de l'urgonien des Carpathes, qui se montre aussi dans le turonien de Bagnols. La structure des rameaux articulés est ici bien visible, par suite de la netteté des empreintes. Elle se laisse voir, selon les prévisions de M. Zeiller, conforme à ce qui existe chez les *Libocedrus* et les *Callitris*, surtout chez ces derniers. Les articles très distincts sur les ramules, plus rapprochés sur les subdivisions primaires, se composent de quatre feuilles squamiformes, apprimées, très courtes, connées et dont les faciales semblent parfois oblitérées par suite de la croissance et de la soudure mutuelle de ces organes. Ces feuilles n'alternent pas d'une articulation à l'autre; elles sont normalement au nombre de quatre et décurrentes inférieurement sur chaque article, plus ou moins allongé, selon le cas, et constamment strié. La striure provient de deux lignes qui correspondent aux sillons commissuraux résultant de cette même décurrence. Une cavité globuleuse attenante à l'extrémité d'un ramule nous avait paru pouvoir indiquer l'empreinte d'un strobile; mais l'absence de détails saisissables, le long des parois de cette cavité nous a porté ensuite à la considérer comme purement accidentelle. Notre *Frenelopsis*, non plus que son congénère le *Fren. Hoheneggeri*, ne saurait malgré tout être bien éloigné des *Callitris*, qui n'en sont peut-être qu'une descendance légèrement modifiée.

MONOCOTYLÉES

Les organes dont la description suit sont, parmi les empreintes de Nazareth, les seules dont l'attribution à cette classe de végétaux nous ait paru vraisemblable, bien que l'interprétation de leurs caractères demeure entachée de beaucoup d'obscurité.

RAVENALOSPERMUM, nov. gen.

2. — RAVENALOSPERMUM INCERTISSIMUM

Pl. XXXVI, fig. 13-14

R. seminum ? nucleo elliptico-lineari, depressiusculo, ala vel appendice marginali circumcincto.

Les organes singuliers que nous représentons, de grandeur naturelle et grossis, et qui peut-être ont appartenu à deux espèces distinctes, mais chez lesquels l'absence de netteté dans les détails de l'empreinte s'oppose à leur exacte définition, ces organes nous ont paru rappeler, bien que d'assez loin, certaines graines du groupe des Scitaminées ou de celui des Broméliacées Hæmodoracées, qui sont bordées, marginées ou appendiculées, de manière à offrir un aspect à-peu-près semblable à celui des appareils que nous figurons.

DICOTYLÉES

Les Dicotylées de Nazareth proviennent toutes d'un même lit de marne grisâtre, sableuse et micacée, qui diffère quelque peu de celle des échantillons de *Frenelopsis* dont la pâte est plus consistante. Il y aurait là peut-être quelque indication d'une différence de niveau, sans doute trop minime pour avoir attiré l'attention de M. Choffat. Quoiqu'il en soit, les feuilles généralement tournées ou repliées sur elles-mêmes dénotent l'action d'un courant qui les aurait entraînées avec une certaine violence et accumulées en désordre. L'absence des Fougères et la rareté des Gymnospermes doivent être ici considérées comme étant l'indice de circonstances spéciales et marquant la présence d'une station à part. Nous ajouterons que l'uniformité de ces feuilles, très peu variées d'aspect comme de contour, rend leur détermination difficile à établir et leur attribution à tel ou tel groupe plus ou moins douteuse.

MYRICÉES

MYRICA, L.

3. — MYRICA LACERA

Pl. XXXVI, fig. 6 et 7, en a

M. foliis petiolatis, breviter lanceolatis, basi sensim angustatis, integris, penninerviis; nervo primario expresso, secundariis sub angulo aperto emissis, ante marginem arcuatim conjunctis.

Feuille mutilée, qui reproduit le type du *Myrica Faya*, L., des Canaries.

4.—MYRICA REVISENDA

Pl. XXXVI, fig. 5

M. foliis petiolatis, lanceolato-linearibus, breviter deorsum attenuatis, margine integerrimis; nervo primario gracili; secundariis plurimis, subtilibus e medio sub angulo aperto ortis, flexuosis, ante marginem conjuncto-ramosis.

Nous rapportons encore aux *Myrica*, non sans incertitude, une feuille de Nazareth dont le limbe mutilé dans le haut paraît avoir subi des froissements; le pétiole est assez long; la base atténuée; la forme lancéolée-linéaire et le bord entier. Les nervures secondaires, émises sous un angle relativement ouvert, fines et flexueuses, se replient en se ramifiant et s'unissent entre elles, avant d'atteindre la marge, à l'aide de veinules obliques. Il nous a paru reconnaître, dans cette feuille, les caractères d'un *Myrica*; bien que nous demeurions incertains au sujet de son attribution véritable.

SALICINÉES

SALIX, L.

5.—SALIX ASSIMILIS

Pl. XXXVI, fig. 8 en *a*, et pl. XXXVII, fig. 2-3, 6 et 13, 19 et 20

S. foliis petiolatis, lanceolato-linearibus, longe sensim in apicem attenuatis, margine integris, penninerviis; nervis secundariis secus marginem curvato-anastomosantibus; tertiariis angulatim flexuosis, in reticulum areolis polygonulis solutis.

Nous figurons plusieurs feuilles de cette espèce qui nous semble, quelle que soit d'ailleurs son attribution générique véritable, se rapprocher sensiblement du *Salix perucensis*, Vel., de la craie de Bohême¹, dont l'auteur fait remarquer la conformité, par les moindres détails de la nervation avec les *Salix* actuels. Il en est de même de notre *Salix assimilis*, dont la figure 13^a, pl. XXXVII, représente le réseau veineux grossi. Une forme fossile encore plus rapprochée de celle de Nazareth nous paraît être le *Salix proteæfolia*, Lqx., du Dakota-group². Ici la ressemblance est telle qu'on serait tenté d'identifier l'espèce du Portugal avec celle d'Amérique.

LAURINÉES

LAURUS, L.

Nous rangeons sous cette dénomination des feuilles assimilables à celles des *Laurus* actuels par l'aspect et les détails de la nervation, sans rien affirmer de plus au sujet de leur affinité générique.

¹ Velenovski, *Fl. d. Böhm. Kreideform.*, iv, tab. V, fig. 1-3.

² *Fl. of the Dakota-group*, p. 42, pl. I, fig. 14-16.

6.—LAURUS NOTANDIA

Pl. XXXVII, fig. 7

L. foliis breviter petiolatis, ovato-lanceolatis, basi obtusatis, integris, penninerviis, nervo primario expresso; secundariis curvatis, secus marginem conjuncto-ramosis; tertiariis transversim decurrentibus, angulatum flexuosis, in reticulum areolis trapezoideis solutis.

Cette première forme de *Laurus* présumé ressemble à la fig. 4, pl. V, de la Flore de Velenovsky¹, qui représente le *Laurus affinis* de cet auteur. Il le rapproche avec raison du *Laurus plutonia* de Heer; mais ici la base de notre feuille est plus obtusément arrondie et le limbe, dont la terminaison supérieure fait défaut, a dû être moins allongé.

7.—LAURUS PALÆOCRETACEA

Pl. XXXVII, fig. 12

L. foliis sat longe petiolatis, lanceolatis, integris, penninerviis; nervo primario expresso; secundariis obliquis, secus marginem curvatis conjunctoque ramosis; tertiariis oblique flexuosis, in reticulum solutis.

La feuille très bien conservée et mutilée seulement à l'extrémité supérieure, que nous figurons sous ce nom, se rapproche encore plus que la précédente du *Laurus affinis* de Velenovsky et du *Laurus plutonia* de Heer. Comparée à celui-ci, elle diffère réellement très peu de la fig. 5, pl. XX de l'ouvrage du savant de Zurich². Parmi les Laurinées vivantes, les *Laurus* propres, les *Oreodaphne* et *Daphnidium* offrent des termes de comparaison assez frappants, avec cette restriction que la nervation, très difficile à percevoir n'a été tracée par nous que d'après des indices, et sans pouvoir affirmer la rectitude absolue de chaque trait.

PROTÉACÉES?

PROTEOPHYLLUM, Vel.

Nous avons expliqué plus haut que ce genre n'était pour nous qu'un cadre destiné à comprendre des feuilles que leur forme et leur nervation réunies se rapprochent des Protéacées plus naturellement que des autres types actuels. On observe également chez les Thymélées, des feuilles avec des nervures obliquement réticulées, à peu près de la même façon.

¹ Die Fl. d. Böhm. Kreideform., IV, p. 9.

² Fl. d. Ataneschicht., p. 73.

8.—PROTEOPHYLLUM TRUNCATUM

Pl. XXXVII, fig. 16

P. foliis lato-linearibus, elongatis, margine integris, penninerviis; nervo primario sat fortiter expresso; secundariis sub angulo plus minusve aperto emissis, secus marginem curvatis, nervulis plerumque obliquissimis, flexuosis, inter se conjunctis.

C'est un tronçon de feuille, dont le prolongement vers les deux extrémités fait entièrement défaut. Les bords sont entiers; le contour est largement linéaire; les nervures secondaires, obliquement émises, sont repliées-ascendantes le long des bords et reliées entre elles par des veinules très obliquement flexueuses. Par l'ensemble de ses caractères, cette feuille est comparable à celles de certains *Protea*, tels que le *Protea neriifolia*, D. C. et de plusieurs *Daphne* (*D. Laureola*, L.); la ressemblance avec les *Protea* semble pourtant plus étroite.

9.—PROTEOPHYLLUM DAPHNOIDES

Pl. XXXVI, fig. 3

P. foliis fere sessilibus, obovato-oblongis, lanceolato-obtusis, integris, penninerviis; nervo primario tenui; secundariis gracillimis, oblique emissis, curvato-ascendentibus, nervulis oblique serpentibus, mediantibus, inter se religatis, in rete laxum tandem solutis.

La feuille est entière, subsessile, obovée-oblongue, lancéolée-obtuse et parfaitement entière. La nervure médiane est assez faiblement prononcée; les secondaires, obliquement émises et recourbées-ascendantes, sont reliées entre elles par des veinules également obliques, et composent en se combinant avec celles-ci un réseau à mailles irrégulièrement trapézoïdes ou hexagonales. La ressemblance avec certaines feuilles de *Protea* est assez étroite; mais elle nous semble encore plus marquée avec celles du *Daphne viridiflora*, Wall., des Indes orientales, qui sont cependant beaucoup plus petites et présentent des nervures secondaires plus serrées.

10.—PROTEOPHYLLUM DEMERSUM

Pl. XXXVII, fig. 18

P. foliis breviter petiolatis, lanceolatis, integris, penninerviis; nervo primario expresso; secundariis sparsis plus minusve obliquis, secus marginem curvato-areolatis.

La feuille de cette espèce est plus petite que celle de la précédente, bien qu'elle présente à peu près les mêmes caractères de forme et de nervation, avec des nervures secondaires plus espacées et moins obliquement dirigées près du sommet que vers la base. Il existe des feuilles analogues chez les *Éléagnées* et les *Diospyrées*.

11.—PROTEOPHYLLUM OBLONGATUM

Pl. XXXVI, fig. 4

P. foliis petiolatis, oblongis, apice obtusatis, integerrimis; nervis secundariis secus nervum medium obliquissime emissis, mox venulis mediantibus inter se religatis.

Feuille reproduisant le type des précédentes, avec une forme allongée-obtuse plus prononcée; les nervures secondaires, très obliquement émises supérieurement tout reliées entre elles par des veinules flexueuses.

MYRSINÉES

MYRSINOPHYLLUM, Sap.

12.—MYRSINOPHYLLUM VENULOSUM

Pl. XXXVII, fig. 15

M. foliis breviter petiolatis, ovatis, obtusatis, margine integerrimis; nervo primario expresso; secundariis plurimis, curvatim flexuosis; venulis obliquissimis mediantibus inter se ramuloso-conjunctis.

Il nous semble pouvoir, sans anomalie, rapprocher des Myrsinées une feuille de Nazareth, dont notre figure reproduit exactement les caractères. Le pétiole est très court, le contour ovale, la terminaison supérieure arrondie, le bord parfaitement entier. Les nervures sorties de la médiane sont obliquement flexueuses et réunies entre elles par des veinules d'une grande finesse.

CAPRIFOLIACÉES

VIBURNUM, L.

13.—VIBURNUM VETUS

Pl. XXXVI, fig. 9

V. foliis petiolatis, obovatis, basi in cuneum obtuse attenuatis, integris, penninerviis; nervo primario valido; secundariis inferis curvatim ascendentibus, cum nervulis e medio directe ortis ramoso-reticulatim conjunctis.

Par sa forme, comme par sa nervation, cette feuille présente l'apparence extérieure de celles de plusieurs *Viburnum*. C'est à ce genre que nous la rapportons provisoirement. Repliée sur elle-même et incomplète dans le haut, elle ne se prête pas à une détermination rigoureuse. Notre *Viburnum vetus* rappelle surtout le type du *Vib. cylindricum*, Don., des Indes-Orientales, sans parler de certains *Lonicera*, tels que *L. nigra*, L., *L. alpigena*, L., etc.

SAPINDACÉES

SAPINDOPHYLLUM, Vel., Fl. d. Böhm. Kreideform., III, p. 7

14.—SAPINDOPHYLLUM SUBAPICULATUM

Pl. XXXVI, fig. 10-11, et XXXVII, fig. 4-5 et 10, en a

S. foliis petiolatis, lineari-lanceolatis, basi plus minusve obtusatis attenuatisve, sursum autem in apicem sensim angustatis, margine integerrimis, penninerviis; nervo primario sat valide expresso; secundariis plurimis, alternis; sub angulo aperto emissis, curvatim areolatis, arcu obtusissimo secus marginem conjunctis; venulis præterea subtilibus in rete flexuosum solutis.

Nous préférons le terme moins explicite de *Sapindophyllum*, déjà employé par Velenovsky, pour désigner cette forme, visiblement alliée de fort près, sinon totalement identique au *Sapindus apiculatus* du savant de Prague¹. Les feuilles ou folioles diffèrent entre elles d'aspect et de dimension: elles sont lancéolées-linéaires, entières, obtusément atténuées vers la base, et prolongées au sommet en une pointe insensiblement amincie, dont la terminaison manque le plus souvent. Les nervures secondaires, sorties de la médiane sous un angle assez ouvert, se recourbent et vont se rejoindre le long des bords, au moyen d'une arc flexueux. Des veines très fines et ramifiées-flexueuses occupent l'intérieur des aréoles ainsi formées. M. Velenovsky fait observer avec raison qu'il existe des feuilles pareilles, non seulement chez les Sapindacées, mais encore chez les Cédrelées et il mentionne particulièrement les genres *Trichilia* et *Cedrelea* comme présentant des folioles tout-à-fait analogues à celles qu'il figure, et ne différant réellement des nôtres que par un prolongement apical moins prononcé.

15.—SAPINDOPHYLLUM BREVIOR

Pl. XXXVII, fig. 11

S. foliis aut potius foliolis sessilibus, oblongis, basi obtusiore leviter attenuatis, integris, penninerviis; nervis secundariis sparsis, obliquis, secus marginem curvato-ascendentibus.

Une seule foliole dénote cette espèce qui nous paraît devoir rentrer parmi les *Sapindophyllum*. Elle est plus large, plus courte, et plus obtuse que ne le sont les folioles de l'espèce précédente, et les nervures secondaires qu'elle présente sont plus obliques et plus ascendantes.

¹ Fl. d. Böhm. Kreideform., III, p. 6, tab. VII, fig. 4-8.

MYRTACÉES

EUCALYPTUS, Hérit.

Heer, dans sa Flore crétacique du Groënland¹, a figuré des organes considérés par lui comme représentant des calices floraux d'*Eucalyptus*, soutenus par un épais et court pédoncule et surmontés d'un opercule destiné à se détacher au moment de l'anthèse. Une pareille attribution ne laisse pas que d'inspirer des doutes fondés, les figures de Heer ayant quelque chose de schématique et pouvant tout aussi bien se rapporter à des écailles strobilaires isolées, pareilles à celles des *Dolio-strobis* de M. Marion. Une incertitude aussi forte ne s'attache pas, à ce qu'il semble, aux glomérules ou appareils fructifiés globuleux, recueillis dans le céno-manien de Bohême par M. Velenovsky² et dont quelques-uns sont encore attenant à des rameaux pourvus de feuilles «eucalyptoïdes». Néanmoins, la signification donnée par l'auteur à ces glomérules, dont les diverses parties, de son aveu, n'offrent rien de distinct³, surtout en tenant compte de l'évidente ressemblance de ceux de ces sortes d'organes qui se présentent isolément avec les appareils fructifiées des *Platanus*, cette signification demeure entachée d'obscurité et nous sommes loin de pouvoir affirmer qu'il s'agisse réellement d'une inflorescence ayant quelque affinité directe avec les parties correspondantes des *Eucalyptus* d'Australie. Ce qui paraît incontestable, c'est la présence, soit dans la craie du Groënland, soit dans le céno-manien de Bohême de feuilles conformes, par leurs caractères apparents et les détails même de leur nervation, avec celles des *Eucalyptus* actuels. Ces mêmes feuilles se montrent dans le crétacique inférieur du Portugal, et leur intime ressemblance avec les précédentes nous engage à les considérer comme ayant appartenu, sinon à la même espèce, du moins au même type, et à suivre l'exemple de Heer et de Velenovsky, sans rien affirmer de plus au sujet de leur parenté absolue ou relative avec le groupe actuellement australien des *Eucalyptus*.

16.—EUCALYPTUS PROTO-GEINITZII

Pl. XXXVI, fig. 16, et XXXVII, fig. 11

E. foliis sat longe petiolatis, ovato-oblongis vel lato-lineari-oblongis, basi breviter obtuse attenuatis, sursum, ut videtur, longe sensim attenuatis, integris, penninerviis; nervo primario distincto a basi ad summum sensim imminuente; secundariis plurimis, subobliquis, secus marginem nervulo inframarginali continuo inter se conjunctis; tertiariis flexuosis, in reticulum solutis.

Nous avons d'abord une première feuille (pl. XXXVII, fig. 11), à laquelle la terminaison supérieure fait défaut; elle est munie d'un assez long et mince pétiole, entière avec un contour ovale-

¹ Foss. Fl. Grönlands, 1, Fl. d. Ataneschicht., p. 93, tab. XLV, fig. 4-9.

² Fl. d. Böhm. Kreideform., iv, p. 1-2, tab. I et II.

³ Voici les propres paroles de M. Velenovsky: «Dans les schistes argileux, à Vgserovic et à Kaunic, on trouve fréquemment des empreintes en forme de calices, tronqués au sommet et marqués à la superficie de stries longitudinales. Ces empreintes répondent très exactement à des calices fructifiés d'*Eucalyptus*. Cependant l'opercule n'a pu être rencontré. Heer décrit et figure des objets absolument analogues dans sa flore crétacée du Groënland; mais ses calices se rapportent à un stade moins avancé de fructification.»

allongé, tendant à la forme linéaire dans le haut et obtusément atténuée à la base. La nervure médiane, assez nettement prononcée, s'amincit graduellement en approchant du sommet que dérobe une déchirure. Les nervures secondaires sont relativement nombreuses, plus ou moins obliques et légèrement flexueuses; elles courent à la marge et donnent lieu par leur réunion à une nervure inframarginale continue, disposée comme dans les *Eucalyptus*. L'espèce pourrait être rapprochée de plusieurs formes actuelles; elle est évidemment alliée de fort près à l'*Eucalyptus Geinitzii*, Hr., dont M. Velenovsky a figuré un grand nombre de feuilles. Mais la nôtre se distingue assez nettement de celles-ci par sa base obtuse et un plus mince pétiole. Nous réunissons à cette feuille la terminaison supérieure d'une autre (pl. XXXVI, fig. 16) dont la base manque et qui par cela même sert à compléter la première. Cette sommité longuement atténuée en pointe est parfaitement conforme à celle qui distingue les feuilles de l'*Eucalyptus Geinitzii* et de la plupart des formes actuelles du genre.

17.—EUCALYPTUS CHOFFATI

Pl. XXXVII, fig. 1

E. foliis valide petiolatis, lanceolato-linearibus, elongatis, basi obtuse attenuatis, integerrimis, penninerviis; nervo primario expresso; secundariis numerosis, inflexis, ante marginem nervulo inframarginali continuo inter se conjunctis.

Cette seconde espèce est représentée par une feuille assez peu différente des précédentes et mutilée supérieurement. Elle présente un pétiole plus épais et une nervure médiane plus forte; le limbe, plus étroit, affecte un contour plus linéaire. Les nervures secondaires reliées entre elles par des veinules obliquement flexueuses, se replient le long de la marge, réunies entre elles par une nervule continue et parallèle à cette marge. Cette espèce, dédiée à M. Choffat, s'écarte peu de l'*Eucalyptus Geinitzii*, Hr.; mais elle nous paraît surtout alliée à l'*Eucalyptus borealis*, Hr., du gisement d'Atané, dans le Groënland. Elle se rapproche particulièrement de la fig. 14, pl. XLVI, de la Flore de Heer¹. Ce sont là des formes d'un type sans doute sujet à de faibles variations individuelles et locales.

18.—EUCALYPTUS ANGUSTA, Vel

Pl. XXXVI, fig. 12, en a, et pl. XXXVI, fig. 10

E. foliis linearibus, angustaque lanceolato-linearibus, integris, basi attenuatis, sursum longe sensim in apiculum abeuntibus, penninerviis; nervo primario expresso; secundariis numerosis, subobliquis, secus marginem nervulo inframarginali continuo conjunctis.

Les feuilles ou fragments de feuilles, quelques-unes indiquant une terminaison linéaire très longuement prolongée, que nous figurons sous ce nom, ne paraissent différer par aucun caractère essentiel de celles du cénomani de Bohême, décrites par M. Velenovsky, et qui proviennent des schistes argileux de Péruc. Le savant de Pragues remarque que ces feuilles, non seulement s'écartent de celles de l'*Eucalyptus Geinitzii* par leur forme étroitement allongée et la présence d'une nervure médiane plus fine, mais encore qu'elles se rencontrent dans des lits d'où cet *Eucalyptus* est absent; tandis que dans les schistes de Melnik et de Kuchelbad l'*Eucalyptus angusta* abonde, là même où l'*Eucal. Geinitzii* est au contraire plus rare.

¹ Foss. Fl. Grönlands, I, Fl. v. Ataneschicht., p. 94.

LÉGUMINEUSES

LEGUMINOSITES

19.—LEGUMINOSITES INFRACRETACICUS

Pl. XXXVII, fig. 14

L. foliolis elliptico-ovatis, sursum obtusatis, integerrimis, penninerviis; nervo primario expresso; secundariis patentim emissis, secus marginem curvatim conjuncto-areolatis.

Il est difficile de ne pas reconnaître une foliole détachée, très analogue à celles d'un grand nombre de Légumineuses, dans cette empreinte; elle est ovale-ellipsoïde, obtuse au sommet, entière le long des bords, très légèrement inégale inférieurement. Les nervures secondaires, émises sous un angle des plus ouverts, se recourbent en arceau pour se rejoindre avant d'atteindre la marge. On observe, dans les Lotées et les Sophorées, une foule d'espèces dont les folioles ressemblent à celle que nous venons de décrire.

SPECIES INCERTÆ SEDIS

PHYLLITES, Brngt.

20.—PHYLLITES INFLEXINERVIS

Pl. XXXVI, fig. 12, en *b*

Ph. foliis lineari-lanceolatis, basi attenuatis, longe sensim in apiculum attenuatis, integris, penninerviis; nervo primario gracili; secundariis tenellis, inflexis, secus marginem curvatim areolatis.

Nous figurons sous ce nom plusieurs fragments de feuilles entières, lancéolées-linéaires, plus ou moins larges et atténuées inférieurement, qui paraissent avoir donné lieu à un prolongement apical des plus étroits et insensiblement atténué en une pointe linéaire. La nervation n'est plus celle du *Eucalyptus*; elle se compose de nervures secondaires très fines, repliées en arc le long des bords et se résolvant en aréoles successives dont notre figure grossie, 12 *b'*, pl. XXXVI, montre la disposition. Nous ne savons, parmi les types actuels, celui qu'il serait préférable de rapprocher de notre *Phyllites inflexinervis*, ce qui nous engage à l'inscrire parmi les formes d'attribution incertaine.

21.—PHYLLITES TRIPLINERVIS

Pl. XXXVI, fig. 7, en a

Ph. foliis parvulis, petiolatis, basi in petiolum attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus inferis suprabasilaribus, obliquis, ascendentibus.

Il n'existe, de cette feuille, qui pourrait être assimilée à celles des *Cinnamomum*, qu'une moitié inférieure. Ses caractères ne sont pas assez prononcés pour autoriser à son endroit une attribution générique tant soit peu vraisemblable.

CARPITES, Schimp.

22.—CARPITES GRANULATUS

Pl. XXXVI, fig. 17

C. carpidio vel squama planiuscula, e basi in cuneum brevem attenuata brevissimeque pediculata sursum obtusissime delineata; superficie autem media granulis minutissimis glomerulisve (marginibus exclusis) conspersa.

Il s'agit d'un appareil dont la vraie nature nous a paru impossible à déterminer, à moins qu'il ne réponde à quelque écaille de Gymnosperme, d'une Cycadée, par exemple, dont la face externe se trouverait occupée par des sacs polliniques accumulés. A première vue, on croirait voir pourtant l'organe réceptaculaire d'un *Ficus* ou d'un *Dorstenia*, ouvert et partagé naturellement à la maturité et qui ne serait pas sans rapport avec la fig. 7, pl. XXX, de la *Flore crétacée arctique* de Heer¹, que cet auteur considère comme représentant le fruit de son *Ficus protogaea*. Mais nous ne saurions être affirmatif en présence d'un indice aussi incertain que les empreintes de Nazareth dont il vient d'être question, et nous nous contentons de renvoyer à notre figure grossie, 17^a, qui reproduit fidèlement les détails de l'ancien appareil, en ajoutant cette particularité que, sur la même plaque, on distingue les traces bien reconnaissables d'un ramule de *Frenelites*.

Si nous résumons en quelques lignes les notions que vient de nous fournir l'étude de la flore de Nazareth, nous reconnaitrons sans peine que les plantes de ce gisement, sans doute plus jeunes d'un degré que celles de Buarcos, c'est à dire provenant de la partie la plus élevée de l'albien, sont au nombre d'une vingtaine et que, sauf le *Frenelites occidentalis*, Hr. et quelques restes de Cycadées ou de Monocotylées, à l'état d'indices peu déterminables, tout l'ensemble de la flore se compose de Dicotylées terrestres, dont les feuilles charriées par un courant assez fort et ensevelies dans un limon marno-sableux très fin, gardent encore, pour beaucoup d'entre elles, la position inclinée, les replis et les froissements, que le mouvement des eaux leur avait imprimés, en les entraînant au fond de l'assise en voie de formation. Nous avons vu que la détermination générique de la plupart de ces feuil-

¹ Die Kreidefl. d. arct. Zone, p. 108.

les ou du moins leur attribution à un groupe présumé offrait le plus souvent de grandes difficultés. Ces difficultés ne tiennent pas seulement à l'état de conservation imparfait ou médiocre de beaucoup d'échantillons, à la nervation parfois peu visible, mais encore à cette circonstance que ces feuilles affectent le plus ordinairement une physionomie uniforme et des traits morphologiques à peu près pareils. En un mot, elles semblent tracées presque toujours sur un modèle commun, comme si elles eussent été alors peu différenciées, relativement à ce que sont, comparées entre elles, les feuilles de nos principaux végétaux actuels. Leur aspect n'a rien de tranché ni de particularisé et cependant, chez ces mêmes feuilles, l'examen attentif de la nervation dénote bien souvent des divergences sensibles qui portent à varier les attributions et persuadent de rapporter les espèces dans des familles très diverses. Il semblerait donc, au total, que les Dicotylées, alors moins éloignées de leur point de départ primitif et déjà pourtant distribuées en plusieurs catégories, n'eussent pas acquis les nuances différentielles que chaque catégorie, par suite de son évolution particulière, a fini par obtenir, en se spécialisant de plus en plus, dans la suite des temps. Delà, peut-être, cette monotonie d'aspect qui nous frappe et qui devient en même temps un obstacle sérieux, parfois même insurmontable, pour celui qui cherche à s'orienter et, au milieu de formes plus ou moins semblables, s'attache à découvrir des indices révélateurs de l'affinité des anciennes plantes vis-à-vis de tel ou tel groupe vivant, dont elles auraient fait partie.

QUATRIÈME PARTIE

PLANTES CÉNOMANIENNES

I

ALCANTARA (RATÃO ET CAMPOLIDE), PADRÃO

Nous réunissons en une seule flore les plantes de ces localités, qui se rapportent sensiblement à un même niveau. Les espèces qui en proviennent offrent d'ailleurs une liaison évidente et comprennent des formes, si peu nombreuses qu'elles soient, qui reparaissent dans plusieurs gisements. Il n'y aurait ainsi aucun avantage à décrire à part les formes de chaque localité. Nous aurons seulement soin de mentionner leur provenance.

GYMNOSPERMES

CYCADÉES

CTENIDIUM, Hr.

1.—CTENIDIUM INTEGERRIMUM Hr., L. c., p. 17, pl. XVI, fig. 4-11

Pl. XXXIX, fig. 4

Localité.—Alcantara (Ratão).

Nous réunissons, non sans quelque doute, l'empreinte d'Alcantara, reproduite par notre fig. 4, pl. XXXIX, au *Ctenidium integerrimum* de Heer, signalé précédemment à Almargem par cet auteur.

PODOZAMITES Fr. Br. (emend.)

2. — PODOZAMITES ALCANTARINA

Pl. XXXIX, fig. 1

P. foliolis deciduis, elliptico-linearibus, integerrimis, utrinque obtusis; nervis longitudinalibus tenellis, parallelis, ad extremum apicem convergentibus.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Foliole détachée, linéaire-oblongue, obtuse au sommet. Les nervures, visibles à la loupe, partent de la base sessile et légèrement contractée pour s'étendre, en demeurant parallèles, jusqu'à l'extrémité supérieure, vers laquelle elles paraissent converger. L'espèce nous paraît distincte de celles que nous avons précédemment signalées, bien qu'elle se rattache au même type.

CONIFÈRES

Les Conifères dominent par le nombre dans la flore du niveau d'Alcantara; mais, en dehors du *Frenelopsis occidentalis*, elles ne sont représentées que par des fragments, quelquefois très petits et souvent trop incomplets pour que leur détermination n'offre pas de sérieuses difficultés.

CZEKANOWSKIA, Hr.

3. — CZEKANOWSKIA NERVOSA, Hr., L. c., p. 18, pl. XVII

Pl. XXXIX, fig. 2-3

C. foliis dichotome laciniatis; segmentis angustis plurinerviis.

Localité.—Padrão.

Plusieurs empreintes de Padrão, dont nous reproduisons les principales paraissent appartenir au *Czekanowskia nervosa* de Heer, signalé par lui à Almargem. Dans ces empreintes, les segments, étroits et occupés par des nervures longitudinales des feuilles paraissent couchés, repliés et confondus, comme par un effet de l'action des eaux; mais, à côté de ces empreintes confuses, on observe quelques fragments moins dégradés, qui laissent voir des partitions dichotomes, de nature à justifier notre attribution.

BRACHYPHYLLUM, Brngt.

4.—BRACHYPHYLLUM CORALLINUM, Hr., L. c., p. 21, pl. XII, fig. 1-3

Pl. XXXIX, fig. 5-9

B. ramis gracilibus, flexuosiusculis; foliis dense imbricatim adpressis, tumidiusculis, ovatis, obtusissime falcato-incurvis, dorso leviter carinatis.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Les ramules épars que nous reproduisons et qui proviennent d'Alcantara nous paraissent avoir appartenu au *Brachyphyllum corallinum* de Heer. La gracilité des ramules, les feuilles étroitement apprimées, serrées, convexes et obtuses, relevées en saillie et faiblement recourbées en faux, distinguent cette espèce qui se rattache au type du *Brachyphyllum Orbignyanum* de Brongniart, forme caractéristique de la craie inférieure de la Charente (Ile d'Aix).

SEQUOIA, Endl.

5.—SEQUOIA LUSITANICA, Hr., L. c., p. 18, pl. XVII, fig. 7

Pl. XXXIX, fig. 13-14

S. foliis rigidis, patentibus, lanceolato-linearibus, breviter apice acuminatis, nervis obsoletis.

Localité.—Campolide.

La diagnose de Heer, basée sur des fragments très incomplets, s'applique pourtant à ceux que nous figurons et qui semblent bien réellement se rapporter à des ramules de *Sequoia*, en partie dépouillés de leurs feuilles. Quelques-unes de celles-ci seulement seraient encore en place. Ces résidus étalés offrent de la ressemblance avec les feuilles de *Sequoia* et laissent même entrevoir la trace d'une nervure médiane.

SPHENOLEPIDIUM (Schenk), Hr.

6.—SPHENOLEPIDIUM KURRIANUM (Dunk.), Hr., L. c., pl. XVIII, fig. 1-8

Pl. XXXVIII, fig. 1, et XXXIX, fig. 5 et 10-11

Localités.—Alcantara (Ratão), Campolide.

Nous rapportons au *Sphenolepidium Kurrianum* plusieurs fragments de rameaux ou ramules, les uns d'Alcantara (pl. XXXIX, fig. 5), les autres de Campolide (pl. XXXVIII, fig. 1). Ils nous paraissent reproduire tous les caractères de l'espèce figurée par Heer. Un de ces rameaux, plus épais que les autres, porte visiblement un strobile, situé à l'extrémité d'une ramification latérale. La forme

globuleuse de l'organe et la structure apparente concordent avec ce que nous savons des strobiles du *Sphenolepidium Kurrianum*, dont Schenk a figuré plusieurs exemplaires, pl. XVII, fig. 4, de la *Flore wealdienne*.

FRENELOPSIS, Schk.

7.—FRENELOPSIS OCCIDENTALIS, Hr., L. c., p. 21, pl. XVI, fig. 3^b et 4-7

Pl. XXXVIII, fig. 2-3, et XXXIX, fig. 20

Localités.—Alcantara (Ratão), Padrão, Campolide.

Il existe dans les trois localités de très beaux échantillons de cette espèce, dont nous avons donné précédemment la description. Nous figurons ici les principaux de ces échantillons et les plus instructifs.—Celui de Padrão (pl. XXXVIII, fig. 2), dont la conservation est parfaite, montre toutes les ramifications d'une véritable branche, vers son extrémité supérieure; alternes et successives, ces ramifications aboutissent à des ramules allongés, nus et ascendants, la plupart simples, d'autres fois bifurqués, et probablement comprimés. Les gaines articulaires, courtes et divisées en quatre écailles ou dents, ressemblent tout à fait à celles des *Callitris*. On reconnaît bien ici la présence d'une forme de *Frenelopsis* spéciale au Portugal, plus robuste et pourvue de ramules moins grêles et moins multipliés que l'espèce urgonienne des Carpathes.

Un autre échantillon, provenant d'Alcantara, que nous ne figurons pas, faute d'espace, fait voir les subdivisions élancées et dichotomes d'un grand rameau; mais nous reproduisons, pl. XXXIX, fig. 19, un second échantillon du même gisement, qui se rapporte à la base d'un rameau dont les subdivisions latérales sont parfaitement nettes. Sur cet échantillon, la trace des articulations et des feuilles squamiformes qu'elles comprenaient à l'origine se trouve déjà en partie oblitérée. Un dernier échantillon, pl. XXXVIII, fig. 3, de Campolide, montre une partie du même végétal, encore plus âgée, véritable branche, sur laquelle les verticilles d'écailles ne sont plus marqués que par une ligne transverse. Dans l'intervalle qui s'étend d'un article à l'autre, on distingue deux linéaments ou sillons qui longent le bord et courent parallèlement à lui; ces linéaments répondent évidemment au sillon commisural provenant de la décurrence des feuilles squamiformes de chaque article.

PALÆOLEPIS, Sap.

A la suite des Gymnospermes, nous inscrivons, sous une dénomination générique déjà employée par nous, deux types d'organes écailleux de nature incertaine, qui pourraient bien représenter les androphylles ou les carpophylles de quelque végétal de la classe gymnospermique.

8.—PALÆOLEPIS CHEIROMORPHA

Pl. XXXIX, fig. 15-16

P. squamis parvulis, distractis, sessilibus, tri-quinquesectis, lobis anguste lanceolatis, apice acutis, parum divergentibus.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Ce sont de petites écailles sessiles, divisées en 3-5 segments étroitement lancéolés, pointus et assez peu divergents. Ces écailles ne sont pas sans analogie avec celles des *Cheirolepis* et *Schizolepis*, genres éteints de Conifères jurassiques. Nous avons vu le premier de ces types se montrer dans le valanginien de Torres-Vedras.

9.—PALÆOLEPIS MULTIPARTITA

Pl. XXXIX, fig. 17-18

P. squamis, ut videtur, in lacinias lineares apice obtusatas, palmatisectis; segmentis undique divergentibus.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Nous figurons deux échantillons, chacun d'eux grossi (fig. 17^a et 18), de ce singulier appareil dont les vestiges sont trop peu nets pour donner lieu à une détermination tant soit peu rigoureuse. Il semblerait qu'on eût sous les yeux les écailles frangées et laciniées, encore en connexion pour une partie au moins, de quelque strobile en voie de désagrégation.

MONOCOTYLÉES

Sous les noms de *Bambusium* et de *Caulinites*, Heer a signalé deux plantes de Valle-de-Lobos, qui ont dû faire partie de la classe des Monocotylées. Nous allons décrire plusieurs autres lambeaux, feuilles lacérées ou débris de rhizomes, auxquels on pourrait appliquer sans anomalie les mêmes dénominations; mais l'incertitude absolue qui s'attache à ces sortes d'attributions et la conviction que nous avons acquise que les *Bambusa* ni les *Caulinia* n'ont rien à voir avec de pareils vestiges nous persuadent de choisir un terme générique, ayant l'avantage de n'entraîner aucune présomption à l'égard des restes à décrire. C'est pour cela que nous proposons celui de *Phyllotaenia* qui fait uniquement allusion à la forme rubanée de ces sortes de feuilles, dont les affinités réelles nous échappent. Ce genre sera vis-à-vis des feuilles indéterminables de Monocotylées infracrétaciques ce qu'est celui de *Yuccites* à l'égard des formes jurassiques de même apparence et encore moins définissables que celles qui suivent.

PHYLLOTÆNIA, Sap.

Folia plerumque lato-linearia, marginibus parallelis integra, multinervulosa, nervulis longitudinalibus numerosis absque medio instructa, illis monocotylearum plurimarum similia.

10.—PHYLLOTÆNIA DEMERSA

Pl. XXXVIII, fig. 6

Ph. foliis firmis, latioribus vel latissime tæniatis, longitudinaliter plurinerviis; nervis approximatis, æqualibus, leviter impressis.

Localité.—Padrão.

La feuille est grande, large, ferme; les bords parfaitement entiers ont dû être parallèles entre eux; mais le limbe est mutilé latéralement par une cassure de la roche. Les nervures longitudinales sont très nombreuses, serrées, égales entre elles, faiblement marquées et comme cachées dans l'épaisseur du parenchyme. Cette feuille n'est pas sans ressemblance avec le *Bambusium latifolium* de Heer¹. Mais, elle ne saurait avoir rien de commun avec les *Bambusa* et tout au plus serait-il permis de l'assimiler aux plus larges feuilles des *Rhizocaulon*; mais l'absence de nervilles transverses s'oppose à cette dernière attribution.

11.—PHYLLOTÆNIA NERVOSA

Pl. XXXVIII, fig. 7-8

Ph. foliis firmis, lato-linearibus, multinervosis; nervis longitudinalibus approximatis, majoribus et debilio-ribus, ut videtur, alternantibus.

Localité.—Padrão.

Nous figurons deux lambeaux qui dénotent la présence de feuilles largement linéaires, occupées par des nervures longitudinales, assez visibles et saillantes, disposées, à ce qu'il semble, de telle façon que, dans l'intervalle qui sépare les plus fortes, on distingue 3 à 4 nervures plus faibles, réunies entre elles par des veines transverses, plus ou moins flexueuses.

12.—PHYLLOTÆNIA ELONGATA

Pl. XXXIX, fig. 21

Ph. foliis anguste linearibus, elongatis; marginibus integris parallelisque; nervis longitudinalibus plurimis approximatis, tenuissimis, æqualibus.

Localité.—Alcantara (Ratão).

C'est une feuille très longue, mutilée aux deux extrémités, étroitement linéaire, avec des bords

¹ Heer, *Contrib.*, pl. XI, fig. 4-3.

entiers et strictement parallèles. Les nervures fines et multipliées sont difficiles à percevoir, elles paraissent toutes égales. La consistance du limbe a dû être plus mince que celle de la forme précédente.

13. — PHYLLOTÆNIA STIPULACEA

Pl. XXXVIII, fig. 12-13

Ph. foliis e basi amplexicauli sursum ovato-oblongis, obtusis, breviter attenuatis, margine integris; nervis longitudinalibus e basi lata transversimque truncato-emarginata proVectis, multiplicibus, æqualibus sensim attenuatis, apicem versus convergentibus.

Localité. — Campolide.

On distingue ici l'empreinte très effacée, sauf à l'extrême base, d'une feuille visiblement amplexicaule et tronquée à la base. Cette base constitue une sorte d'onglet, d'où partent les nervures longitudinales, beaucoup plus prononcées à cet endroit que dans le reste de l'empreinte. Ces nervures s'affaiblissent en se prolongeant et convergent vers le sommet obtus et promptement atténué du limbe. Les détails de la nervation sont à peine visibles.

CAULOMORPHA, Sap.

14. — CAULOMORPHA HEERI

Pl. XXXVIII, fig. 9

C. caule aut rhizomate fossilisatione compresso, striis longitudinaliter notato, transversim hinc inde annulato, appendice radiciformi lateraliter instructo.

Localité. — Alcantara (Ratão).

Nous croyons reconnaître une tige plus ou moins molle ou, si l'on veut, un rhizome comprimé dans l'empreinte d'Alcantara, reproduite par notre figure 9, pl. XXXVIII. Cette empreinte présente un rapport difficile à méconnaître avec les restes de Valle-de-Lobos, désignés par Heer sous le nom de *Caulinites atavinus*¹; mais nous ne savons quelle attribution générique proposer pour notre *Caulomorpha*, qui pourtant nous semble dénoter une Monocotylée.

¹ Heer, *Contrib. à la Flore foss. du Portugal*, pl. XIX, fig. 4.

DICOTYLÉES

MYRICÉES

MYRICA, L.

15.—MYRICA GRACILIOR

Pl. XXXVIII, fig. 10-11

M. foliis anguste linearibus, obtuse sursum in apicem attenuatis, sparsim denticulatis sinuatisve, penninerviis; nervo primario distincto; secundariis spatatis, sub angulo aperto emissis, secus marginem curvatis vel in denticulas tendentibus.

Localité.—Campolide.

Nous ne possédons que de faibles débris de cette espèce, dont les feuilles étroitement linéaires, atténuées-obtuses au sommet, pourvues sur les bords de denticules rares et à peine visibles, se distinguent suffisamment de celles du *Myrica serrata*, de la flore cénomaniennne de Bohême¹, dont cependant notre *M. gracilior* paraît être le proche allié.

EUPHORBIACÉES

EUPHORBIOPHYLLUM, Sap.

16.—EUPHORBIOPHYLLUM PRIMORDIALE

Pl. XXXIX, fig. 23

E. foliis basi truncata subsessilibus, oblongis, apice obtusatis, deorsum in petiolum latiusculum fereque nullum sensim attenuatis, penninerviis; nervo primario vix distincto; secundariis sparsis, curvato-flexuosis, ægre perspicuis.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Il existe des feuilles analogues à celle que nous allons décrire, non seulement dans l'éocène du bassin de Paris (*Euphorbium vetus*, Sap.²), mais aussi dans la craie turonienne de Bagnols où se montre l'*Euphorbiophyllum antiquum*, Sap. et Mar.³, espèce en apparence au moins peu éloignée de

¹ Velenovsky, *L. c.*, tab. II, fig. 1-8.

² Saporta, *Le monde des Plantes*, p. 230, fig. 18, 1-2.

³ Saporta et Marion, *Evol. des Phanérogames*, II, p. 417, fig. 125, C.

la première. Il n'y a donc rien de surprenant à rencontrer un *Euphorbiophyllum* sur l'horizon de Ra-tão. La feuille de celui-ci, presque sessile, tronquée à la base, oblongue-obtuse au sommet et atténuée inférieurement sur un pétiole large et court, pourrait être comparée au premier abord à celles des *Protea*. Mais un examen attentif de la nervation et du réseau veineux très difficile à percevoir, il est vrai, nous a convaincu que l'assimilation de cette feuille avec celles des *Euphorbia* était la plus naturelle. Elle ressemble spécialement aux feuilles des *Euphorbia nicæensis*, All., *dendroides*, L., *dulcis*, L., *paralias*, L., et de plusieurs autres du même genre. Comparé à l'*Euphorbiophyllum antiquum*, de Bagnols, le nôtre s'en distingue par des dimensions plus petites, bien qu'il présente la même physionomie. Une déchirure transversale du limbe foliaire peut faire penser que la consistance de celui-ci était relativement mince.

LORANTHACÉES

CHONDROPHYTON, Sap. et Mar., Évol. des Phanérogames, II, p. 120, fig. 126

C'est aux Loranthacées que nous rapportons provisoirement, et non sans beaucoup de doute, ce singulier type, comprenant des feuilles très coriaces, tantôt simples, tantôt divisées en segments, et pourvues d'une côte médiane qui s'affaiblit ou même disparaît vers le sommet du limbe. Ces sortes de feuilles ont été observées en premier lieu dans le turonien de Bagnols. L'espèce suivante, établie d'après une feuille malheureusement mutilée semble avoir appartenu à ce même type, sans doute depuis longtemps disparu.

17.—CHONDROPHYTON LACERATUM

Pl. XXXVIII, fig. 4-5

Ch. foliis coriaceis, late ovato-ellipsoideis, integris cartilagineoque marginatis; nervo primario vix distincto sursumque evanido; secundariis immersis, patentim emissis, mox ramosis, in reticulum areolis rhomboideis ægre perspicuum solutis.

Localité.—Padrão.

La consistance de cette feuille, dont les bords sont accompagnés d'un mince ourlet cartilagineux, a dû être des plus coriaces. Elle est incomplète et lacérée naturellement en plusieurs endroits. La nervure médiane est peu visible; les latérales, émises sous un angle des plus ouverts, donnent lieu, en se ramifiant, à un réseau veineux formé d'aréoles généralement hexagonales, subdivisées en mailles plus petites, dont les contours exacts sont difficiles à saisir. Cette circonstance nous a engagé à reproduire deux fois l'empreinte fossile, avec les détails visibles de son réseau veineux; de ces deux figures, la seconde, fig. 5, exécutée après un lavage de l'échantillon nous paraît être la plus fidèle.

18.—CHONDROPHYTON OBSCURATUM

Pl. XXXIX, fig. 24

Ch. foliis coriaceis, elliptico-elongatis, apice obtusatis; nervo primario immerso; lateralibus patentim emissis, flexuosis, fere imperspicuis.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Cette seconde feuille, incomplète dans le bas, obtuse au sommet, et d'une consistance sans doute coriace, laisse à peine entrevoir la direction de la côte médiane et quelques traces des nervures latérales, ramifiées en réseau et perdues dans l'épaisseur du parenchyme.

OLÉACÉES

OLEA, L.

19.—OLEA? MYRICOIDES

Pl. XXXIX, fig. 25

O. foliis coriaceis, crasse breviterque petiolatis, elliptico-lanceolatis, integris, apice obtusatis, penninerviis; nervo primario valido; secundariis sparsis, tenuibus, subangulo aperto emissis, secus marginem curvatum conjuncto ramosis.

Localité.—Alcantara (Ratão).

Nous attribuons, sous toutes réserves, aux Oléacées, dont elle reproduit les principaux caractères de forme et de nervation, une feuille de Padrão qui serait également comparable au *Myrica Faya*, L., mais dont la ressemblance avec les feuilles de l'*Olea excelsa*, Ait., nous a plus particulièrement frappé. Du reste, les nervures latérales de l'empreinte sont peu visibles et comme perdues dans l'épaisseur d'un parenchyme coriace.

II

NIVEAU PRÉSUMÉ CÉNOMANIEN, DE BUSSACO

CRYPTOGAMES

FOUGÈRES

SPHENOPTERIS, Brngt.

20.—SPHENOPTERIS ANGUSTILOBA, Hr., Contrib. à la Fl. foss. du Portugal, p. 14, pl. XVI, fig. 1-2

Pl. XXXIX, fig. 19

Sph. fronde pinnata; pinnulis alternis suboppositivis, anguste linearibus, integerrimis, ultimis uninerviis, in rachin anguste alatis decurrentibus.

Localité.—Bussaco.

L'espèce d'Almargem, décrite par Heer, est représentée à Bussaco par une empreinte bien reconnaissable que notre figure 19^a, pl. XXXIX, représente grossie.

PHANÉROGAMES

MONOCOTYLÉES

21.—PHYLLOTÆNIA COSTULATA

Pl. XXXIX, fig. 20

Ph. foliis linearibus, elongatis, margine integerrimis, longitudinaliter costulatis; costulis mediis magis expressis, lateralibus autem sensim usque ad marginem debilioribus.

Localité.—Bussaco.

L'empreinte laissée par ce lambeau de feuille, dont l'attribution aux Monocotylées ne saurait être douteuse est fort nette. Le limbe est linéaire; les bords sont entiers et exactement parallèles.

Les nervures sont toutes longitudinales; mais celles qui occupent le milieu du limbe sont plus fortes et plus saillantes que les latérales qui vont en s'affaiblissant jusqu'à la marge. On observe une disposition analogue des nervures, chez certains *Iris*.

DICOTYLÉES

MAGNOLIACÉES

MAGNOLIA, L.

22.—MAGNOLIA PALÆOCRETACICA

Pl. XXXIX, fig. 26^m

M. foliis sat longe petiolatis, oblongo-lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis, penninerviis; costa primaria valide expressa; nervis secundariis tenuibus, plerumque suboppositis, sub angulo aperto emissis, postea curvatis, ante marginem conjuncto-ramosis; tertiariis oblique transversis, cum venis e costa media directe ortis, in reticulum solutis.

Localité.—Bussaco.

Nous n'hésitons pas à reconnaître un *Magnolia*, affilié de plus ou moins près au *M. grandiflora*, L., dans une très belle feuille de Bussaco, dont tous les caractères de forme, d'aspect et de nervation concordent avec ceux qui distinguent les feuilles de *Magnolia*, soit actuels, soit fossiles. Notre feuille parfaitement complète est seulement plus oblongue que la plupart de celles du type américain actuel. Comparé aux *Magnolia* fossiles de la craie, celui de Bussaco s'écarte des *Magnolia alternans* et *Capellinii*, Hr., ainsi que du *M. amplifolia*, Hr., de Molletein; mais il se rapproche sensiblement de certaines formes du Cénomanién de Bohême (Schistes argileux de Péruc), décrites par Velenovsky, sous la même dénomination de *M. amplifolia*. On peut s'assurer notamment du rapport qui existe entre la fig. 11, pl. VII, de l'ouvrage du savant Tchèque et la nôtre. Une autre empreinte de Péruc, restée en notre possession, est plus rapprochée encore de celle de Bussaco, de telle sorte que les deux formes fossiles se ressemblent tellement qu'on serait tenté de les confondre.

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL

Il est impossible, avant de prendre congé des Flores néo-jurassiques et infracrétaciques du Portugal, de ne pas essayer de résumer en quelques lignes l'impression qui résulte de leur examen et des études précédentes. Ce qui frappe surtout, dans ces Flores, c'est leur étroit enchaînement; c'est leur succession à travers les étages superposés; de telle sorte que sans lacunes apparentes on puisse partir du corallien et arriver graduellement, à l'aide d'étapes échelonnées, jusqu'au cénomanien, en assistant aux lentes transformations de l'ensemble.—Aucune région n'avait encore offert, en Europe, un pareil spectacle: seule en Amérique, la Flore de Potomac, publiée par le professeur Fontanne, avait montré, au sein d'une végétation encore en possession d'éléments jurassiques nettement déterminées, les premières ébauches de ceux qui dominèrent dans l'âge suivant.

Cette transition entre les deux âges ou, mieux encore ces traits décisifs de la plus grande des révolutions dont le monde des plantes ait donné le spectacle, puisqu'il s'agit de l'introduction des Dicotylées auparavant inconnues, bientôt après prédominantes, cette transition les flores portugaises nous la font voir, d'abord à ses premiers débuts, puis avec ses progrès, enfin définitivement accomplie par la présence de plusieurs genres de Dicotylées encore existant sous nos yeux et par l'élimination définitive des derniers types jurassiques, de ceux qui avaient survécu à l'extinction de plusieurs autres. Si l'on voulait résumer en deux mots cette marche de l'ancienne végétation portugaise, conforme du reste à celle dont le reste de l'Europe fut alors le théâtre, on dirait qu'en prenant pour point de départ de notre course à travers les âges les *Pachyphyllum* (*P. cirinicum*, Sap.) de Bollegueira, les *Brachyphyllum* (*B. masjusculum*, Sap.) et *Palæocyparis* (*P. lusitanica*, Sap.) du ptérocérien (Cabanas-de-Torres, Forte-Constantino, Valle-do-Gato), nous aboutissons aux Salicinées (*Salix infracretacica*, Sap.), aux Laurinées (*Sassafras protophyllum*, Sap.), aux Aristolochiées (*Aristolochia Davauana*, Sap.), aux Araliacées (*Adoxa præatavia*, Sap., *Aralia calomorpha*, Sap.), enfin au Nymphéinées (*Braseniopsis venulosa*, Sap.), de l'albien de Buarcos et finalement au *Magnolia palæocretacica*, Sap., du Cénomanien de Bussaco, niveau à l'égard duquel la flore de Bohême, située sur le même horizon nous fournit des documents assez riches et assez précis pour permettre d'affirmer que la révolution végétale, assurant aux Dicotylées la prépondérance qu'elles ont gardée, se trouvait dès lors accomplie et définitive.

Cette révolution, du reste, si générale et si décisive dans ses résultats qu'elle ait été, n'a rien offert de brusque dans sa façon de se manifester. Il est aisé de vérifier cette assertion maintenant, grâce aux découvertes poursuivies sur les bords du Tage et dont l'honneur revient à M. Delgado et à M. Paul Choffat. Remarquons-le, en effet: Les *Brachyphyllum* qui caractérisent d'abord le lusitanien, puis le ptérocérien, se trouvent encore représentés dans l'albien de Buarcos par le *B. obesiforme*, Sap. Il en est de même des *Podozamites*, qui se montrent à Cabanas-de-Torres et reparaissent à Buarcos,

associées aux Dicotylées, déjà nombreuses, de ce dernier gisement. Bien plus, certains genres, tels que les *Sphenolepidium*, déjà répandus dans le ptérocérien tout entier (Cabanas-de-Torres, Valle-dogato, Salgueiro, Granja) persistent jusque dans l'albien (*Sphenol. debile*, Hr.). D'autre part, les *Cheirolepis* de Schimper, type infraliasique très nettement caractérisé, se prolonge jusque dans le valanginien de Quinta-do-Leirião (*Ch. Choffati*, Sap.), et les *Cyclopitys* jusqu'ici limités au jurassique de l'Altaï, se retrouvent en Portugal (Torres-Vedras) sur ce même horizon du valanginien. Quant aux *Frenelopsis* (*F. leptoclada*, Sap.), associés à São-Sebastião, sur l'horizon présumé du valanginien, à des *Pachyphyllum*, *Palæocyparis*, *Thuyites*, genres incontestablement jurassiques, ils remontent jusqu'au cénomanién (Padrão) et même, en France, persistent dans le turonien de Bagnols (Gard).

La longue persistance de tous ces types, destinés à disparaître avant la fin, ou même vers le milieu de la craie, constitue donc un premier fait à signaler, un phénomène sur lequel nous n'insisterons pas davantage, tellement les preuves à son appui sont à la fois nombreuses et décisives.

C'est au milieu d'un pareil ensemble, très peu varié, très peu différent de celui qui dominait à la fin du jurassique, que se fit l'introduction des premières Dicotylées. Que nous apprennent à cet égard les flores échelonnées du Portugal, qui du valanginien conduisent au cénomanién? C'est ce que nous devons examiner en peu de mots, en résumant toutes les notions que ces flores viennent de nous fournir.

Notons d'abord la présence, dès le valanginien, de certains types de Gymnospermes, en premier lieu de celui des *Sequoia* (*S. lusitanica*, Hr.), qui inconnus jusqu'alors ou cantonnés dans l'extrême nord s'avancèrent à l'intérieur de la région portugaise pour continuer ensuite d'habiter l'Europe durant presque tout le tertiaire. Les Monocotylées, sur le même horizon, commencent aussi à se multiplier et à se diversifier: nous en observons 6 à 7 espèces parmi lesquelles deux *Rhizocaulon* et un *Alismacites* (*A. primævus*, Sap.), celui-ci bien caractérisé quant à la classe dont il a dû faire partie. Le *Phyllites problematicus*, Sap., de ce même gisement (voir ci-dessus, p. 97, pl. XVI, fig. 10) serait-il le premier vestige d'une Dicotylée? Nous n'osons nous prononcer sur son attribution, le fragment de feuille d'après lequel l'espèce a été établie étant trop imparfaitement caractérisé pour autoriser une affirmation. Il faut donc, pour signaler des plantes de cette catégorie avec certitude recourir au niveau de l'urgonien et au gisement de Cercal. L'abondance des Fougères, la présence des Jungermanniacées, Lycopodiacées, Isoétées, dénotent bien ici une station palustre. Le type singulier des *Delgadopsis*, celui encore ambigu, mais si remarquable des *Protorrhapis* (*P. Choffati*, Sap.) que nous ne saurions comparer à rien de ce qui existe, enfin le *Choffatia Francheti*, Sap., cette plante aquatique dont les allures rappellent si bien celles du *Phyllanthus fluitans*, Benth., cette rare Euphorbiacée des lagunes dormantes de l'Amérique du Sud,—tous ces traits réunis, si on les combine avec ceux que présentent les quatre *Dicotylophyllum* (*D. cereiforme*, Sap., *D. hederaceum*, Sap., *D. corrugatum*, Sap., *D. lacerum*, Sap.), dont l'attribution à la classe des Dicotylées ne saurait offrir de doute sérieux, persuadent que nous possédons là bien réellement les premières ébauches des plus anciens types de cette grande catégorie végétale, encore en voie d'évolution et représentée par des plantes débiles et imparfaitement caractérisées. Peut-être, à cette évolution des premières Dicotylées, faudrait-il attacher l'idée d'un mouvement impulsif assez actif pour leur avoir permis de franchir rapidement les stades inférieurs qu'elles auront dû traverser à leur origine. Elles se seraient ainsi comportées ou, pour mieux dire, elles auraient suivi cette marche sous l'empire de circonstances favorisant, d'une part, leur développement progressif et, de l'autre, leur introduction de proche en proche, du sein des pays où ces plantes auraient pris naissance, jusque dans les contrées limitrophes de ceux-ci, leur premier développement une fois accompli.

Nous ne saurions aller au delà, en fait de suppositions relatives à ce stade primitif; mais à leur appui nous ne saurions non plus passer sous silence cette particularité qu'à Buarcos, sur le niveau immédiatement postérieur de l'albien, les Dicotylées, au lieu d'ébauches vagues, de feuilles remarquables par leur forme indécise, leur faible dimension et leur nervation dépourvue de précision, offrent tous les caractères que présentent encore celles dont nous les rapprochons. Ce sont bien des

Salix, des Laurinées assimilables aux *Sassafras*, des *Aristolochia* analogues par leurs feuilles aux espèces que nous possédons, enfin des Araliacées et des Ménispermées pareilles aux nôtres. Ces Dicotylées primitives, mais génériquement déterminées, se trouvent associées, à Buarcos, à un vrai *Cycas* et à un *Sequoia* analogue à notre *Sequoia sempervirens*. L'*Adoxa præatavia* diffère à peine d'une forme demeurée européenne, *Adoxa moschatellina*. Enfin, un peu plus haut, sur l'horizon du cénomaniens, à Bussaco, le *Magnolia palæocretacica*, Sap. est bien le proche allié de notre *M. grandiflora*; tandis que le *Braseniopsis venulosa*, Sap., Nymphéinée de Buarcos, reproduit bien réellement le type des *Brasenia* des lacs africains. La révolution végétale dont nous avons cherché à déterminer le sens est donc accomplie et, ce qui démontre qu'elle fut générale, c'est que, pris dans leur ensemble, ces végétaux de la région du Tage offrent des points de contact et une visible affinité avec ceux de la Bohême du même âge. Les mêmes causes ont partout alors, en Europe, abouti aux mêmes résultats ou du moins à des résultats sensiblement pareils. Contentons-nous de ces vues qui paraîtront nouvelles, si l'on se reporte en arrière de quelques années et espérons dans de futures et prochaines découvertes, pour les étendre et les perfectionner.

Au moment où se termine l'impression de ce Mémoire, plusieurs localités situées entre la Serra de Buarcos et Aveiro (station d'Alhadas, Bizarros près Tocha, Preza près Mira, Berba au S.E. d'Aveiro), tout récemment explorées par M. P. Choffat et sans doute plus ou moins rapprochées des stations précédentes par le niveau qui devra leur être assigné, viennent de fournir de nouvelles séries d'empreintes végétales et avec elles des arguments de plus en faveur des idées exposées dans nos Conclusions. A en juger par un rapide coup d'œil jeté sur ces Flores locales, destinées sans doute à s'étendre et à se compléter, les Dicotylées qu'elles renferment offriraient un intérêt d'autant plus vif qu'à côté de formes reconnaissables et d'une détermination générique probable (*Comptonia*,—*Cinnamomum*), d'autres par contre s'éloigneraient sensiblement des types auxquels on serait tenté de les assimiler. Il en serait ainsi notamment d'un *Nelumbium*?, provenant de Bizarros, dont les feuilles peltées, à nervures rayonnantes, entières le long de la circonférence, offrent en même temps des combinaisons insolites et capricieuses dans le mode de ramification des nervures et du réseau veineux intercalé.

On voit que l'examen des Flores portugaises de la craie nous ménage encore des surprises, et leur étude ouvre des perspectives dont il serait difficile d'apprécier dès maintenant l'étendue.

FIN

NOTICE STRATIGRAPHIQUE

SUR LES

GISEMENTS DE VÉGÉTAUX FOSSILES DANS LE MÉSOZOÏQUE

DU

PORTUGAL

PAR

PAUL CHOFFAT

INTRODUCTION

Jusqu'en 1881, la connaissance des végétaux fossiles du Mésozoïque portugais se borne à fort peu de chose.

En 1850, SHARPE¹ décrit et figure un fossile abondant dans les charbons du cap Mondégo et qu'il nomme *Zamites gramineus*, Phillips, var. *Mundae*, nob. Il range les strates qui les contiennent dans le Dogger, tandis qu'elles appartiennent réellement au Malm.

Trois ans plus tard, le même auteur publie les lettres de CARLOS RIBEIRO sur le Paléozoïque du Bussaco², dans lesquelles ce savant mentionne que des *Calamites* différant de celles du Carbonifère ont été trouvées dans le grès rouge, qu'il considère comme équivalent du Grès bigarré de la France.

En 1858, dans ses mémoires sur les mines de charbon jurassique, C. RIBEIRO³ distingue un niveau inférieur, comprenant les affleurements de Cabeço-de-Veado, de Valverde et du cap Mondégo, dont il cite *Zamites graminea*, et un niveau supérieur présentant de nombreux affleurements dans les concelhos de Pombal, Leiria, Batalha, Porto-de-Moz, Alcobaça, Peniche et Cezimbra.

Il en cite: *Lycopodites Williamsoni* Brong., *Equisetum columnare* Brong., *Sphenopteris arguta* Lindl., *S. hymenophylloides* Lindl., d'autres végétaux se rapprochant des *Sphenopteris crenata* et *cystoides* de Lindley et un tronc ayant de la ressemblance avec *Sigillaria hexagona* Brong.

Les quatre premières espèces sont du Dogger; il va de soi que cette assimilation n'est pas fondée, comme c'est aussi le cas pour *Zamites graminea*.

En 1880, le même savant demanda à OSWALD HEER de décrire les végétaux fossiles découverts dans les terrains secondaires et tertiaires du Portugal, et me chargea de séparer les matériaux devant lui être communiqués.

La même année, je pus utiliser les déterminations de Heer concernant le Jurassique⁴, et la description de tous les végétaux portugais étudiés par le célèbre paléophytologiste, parut l'année suivante⁵.

¹ *Quarterly Journal of the geological Society of London*, 1850, vol. vi, p. 499, pl. XXVI, fig. 7 a, b.

² *Ibid.*, vol. ix, p. 137 des Proceedings. 1853.

³ 1858. *Memorias sobre as minas de carvão dos districtos do Porto e de Coimbra*. (Mém. Acad. Lisbonne).

⁴ 1880. Choffat, *Le Lias et Dogger au Nord du Tage*. (Mém. Comm. géol.) Lisbonne.

⁵ 1881. Oswald Heer, *Contributions à la flore fossile du Portugal*. (Idem).

Depuis lors, l'étude détaillée du Crétacique m'amena à la découverte de nouveaux gisements¹, d'âges différents de ceux des deux niveaux qui avaient été communiqués à Heer. Quelques-uns se trouvent dans des grès qui n'avaient pas encore fourni de fossiles, et sur l'âge desquels ces nouveaux documents devaient apporter une lumière nouvelle.

Il devenait donc urgent de les soumettre sans retard à l'examen d'un spécialiste, et M. Delgado, directeur de la Commission des Travaux géologiques, s'adressa à M. de Saporta, en le priant de bien vouloir étudier les végétaux nouvellement recueillis et d'en faire une publication complétant celle de Heer.

Des découvertes nouvelles eurent lieu pendant que ce savant s'occupait de cette étude, d'abord dans le Crétacique, puis dans des gisements jurassiques dont quelques-uns présentaient des relations avec ceux du Crétacique inférieur. Ces matériaux furent envoyés à M. de Saporta au fur et à mesure de leur découverte; ils apportèrent du retard à sa publication, mais en augmentèrent la valeur.

M. de Saporta m'a fait l'honneur de me demander une note stratigraphique sur les végétaux qu'il avait à étudier; comme cette publication marque une nouvelle étape dans la connaissance des végétaux mésozoïques portugais, j'ai étendu ma note à la totalité des gisements phytaliens connus jusqu'à ce jour. Les uns sont décrits par Oswald Heer, les autres par M. de Saporta, et d'autres ont été découverts postérieurement à l'impression de sa description, ou bien n'ont fourni que des traces indéterminables, mais qui n'ont pas moins une certaine importance pour la géologie du pays.

Ces gisements sont certainement fort loin de montrer la totalité de la flore mésozoïque portugaise. Dans ce pays, les dépôts mésozoïques se sont formés au voisinage des côtes; de là un développement extraordinaire des roches clastiques, souvent sans fossiles, parce que leur nature n'en permettait pas la conservation, mais contenant parfois des couches à éléments fins et des lentilles d'argile favorables à la fossilisation.

En outre des dépôts phytaliens dans les roches de charriage, nous en voyons d'autres, intercalés dans les dépôts franchement marins, comme cela a du reste lieu dans les autres contrées.

L'avenir réserve la connaissance de nouveaux gisements; je dirai même que le temps me manque pour faire effectuer des recherches, autant dans les contrées où leur présence peut s'admettre, à priori, que dans certaines localités où quelques débris m'ont révélé leur présence, mais où il faudrait un travail prolongé pour trouver un point où ces végétaux soient assez bien conservés pour être déterminables.

On comprendra que dans un pays pour ainsi dire neuf en géologie, ou du moins en ce qui concerne l'avancement actuel de la géologie, il faut faire marcher simultanément l'ensemble des études et ne pas pousser par trop certains chapitres au détriment des autres.

J'ai cherché à fixer l'âge des gisements à végétaux le plus exactement possible, en me basant sur la faune et la superposition. M. de Saporta ne prenant en considération que la flore, attribue parfois à certains niveaux un âge un peu différent, ce qui tient à ce que l'évolution des animaux est plus rapide que celle des végétaux.

Ces derniers ayant une extension verticale plus grande, ne peuvent pas servir à fixer toutes les subdivisions basées sur l'étude de la faune.

¹ Quelques-uns de ces gisements ont été signalés dans les publications suivantes:

1887. *Recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado*. (Communicações Comm. géol.) Lisbonne.

1885. *Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal*. (Mém. Comm. géol.)

1891. *Note sur le Crétacique des environs de Torres-Vedras, de Peniche et de Cercal*. (Communicações).

GRÈS DE SILVES¹

Le Paléozoïque du Portugal se termine par des conglomérats qui ont été considérés comme représentant soit le Carbonique, soit le Permien, jusqu'à ce que M. Wenceslau de Lima ait démontré tout dernièrement qu'à Bussaco, la flore contenue dans ces strates est une flore de transition, appartenant aux premières phases du Rothliegende. Il n'y a pas encore de publication récente sur les autres flores houillères du Portugal, mais d'après une communication verbale de M. de Lima, elles seraient plus anciennes que celle du Bussaco.

Les grès de Silves reposent en stratification discordante sur les terrains paléozoïques, et forment au Nord du Tage une longue bande s'étendant depuis Aveiro jusque vers Thomar, tandis qu'au Sud du Tage ils affleurent à S.-Thiago de-Cacem, à Carrapateira et d'une extrémité à l'autre de la région littorale de l'Algarve.

Je vais entrer à leur sujet dans des détails minutieux, car les détails ne sont pas superflus lorsqu'il s'agit de documents insuffisants pour résoudre une question.

A. Nord du Tage

Au nord du Tage, on peut distinguer deux divisions basées sur les caractères pétrographiques. La partie inférieure est *rouge brique* plus ou moins foncé, les couleurs claires étant une exception, tandis que la partie supérieure présente des *teintes plus claires*; dans certaines contrées, elle est presque entièrement formée par des grès blancs, tandis que dans d'autres elle contient aussi des grès rouges. Les grès fins et les grès grossiers, avec ou sans cailloux roulés, se trouvent dans les deux divisions, mais les *amas* de cailloux dépassant la grosseur d'une tête d'homme ne se trouvent que dans la division inférieure.

Dans des grès grossiers, les cas de fausse stratification sont fréquents; il n'est donc pas possible de dire si la masse est ou non séparée par des discordances de stratification; ce ne sont que les restes organiques qui peuvent décider si l'on doit considérer cette masse comme appartenant à une ou à plusieurs divisions stratigraphiques.

Dans la moitié inférieure des grès rouge foncé se trouvent plusieurs lits à végétaux dont la flore présente un caractère d'unité incontestable.

Ces gisements phytaliens se trouvent près de Lamas (3 km. E. de Miranda-do-Corvo), Coimbra et Botão, soit sur une ligne de 25 kilomètres; les 20 kilomètres d'affleurements de même âge situés au Nord de Botão et les 50 kilomètres situés au Sud de Miranda-do-Corvo, n'ont pas encore fourni de fossiles.

Un 2^e niveau phytalien se trouve à la partie supérieure des grès blancs, et un peu plus haut, les lits à végétaux alternent avec des lits à mollusques fossiles; ce sont les strates que j'ai désignées en 1880 du nom de *couches de Pereiros*.

Parfois les conglomérats affectent la teinte rouge violacée des conglomérats carboniques, dont il n'est alors pas possible de les distinguer par leurs caractères pétrographiques. J'ai observé cette

¹ Désignation proposée en 1887 (Choffat: *Recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado*, p. 230) pour réunir l'ensemble de ces grès dont une partie est probablement triasique et l'autre rhétienne et même infraliasique.

teinte à une centaine de mètres à l'Est de Vacariça, c'est-à-dire à la partie supérieure de l'étage. Elle se présente aussi parfois à la base, et il est alors possible de faire confusion avec les conglomérats carboniques lorsqu'il n'y a pas discordance de stratification.

Sauf cette difficulté pouvant surgir pour les strates les plus inférieures, les roches composant l'étage de Silves forment un massif facile à distinguer des grès paléozoïques, et composé de grès et de conglomérats rouges et blancs, alternant à sa partie supérieure avec des calcaires dolomitiques et argileux contenant des fossiles marins (couches de Pereiros) surmontés par des calcaires dolomitiques sans intercalation de grès, qui doivent être considérés comme appartenant au Sinémurien.

Il serait enfantin de dire que l'impression laissée par ce massif gréseux est qu'il appartient au Triasique.

Sharpe¹ ne connaissait ces grès que de Coimbra et pour les avoir aperçu en passant sur les rives du Vouga. Leurs caractères pétrographiques le portaient à les considérer comme identiques aux grès du Jurassique supérieur de Buarcos, mais leur superposition aux schistes cristallins lui faisait douter de ce parallélisme et il déclarait préférable de ne pas se prononcer avant de nouvelles études et surtout avant la découverte de fossiles.

Carlos Ribeiro mit en évidence la superposition du Jurassique à ces grès, et se basant sur les caractères pétrographiques, il les considéra comme représentant le *Grès bigarré* de la France².

C'est aussi comme triasiques que je les ai considérés en 1880, du moins tout ce qui est inférieur aux couches de Pereiros, que je supposais déjà être hettangiennes.

Mon mémoire sur le Lias et le Dogger au Nord du Tage était en partie imprimé, lorsque je reçus de Heer les déterminations des plantes récoltées à Vacariça et à Rapozeira, liste que j'ai publiée dans les Addenda.

Plus tard, Heer me retourna les échantillons communiqués et je vis qu'une des plantes, *Cheirolepis debilis*, ne provenait pas de Vacariça, mais bien du Crétacique. En outre, il n'avait pas remarqué que des exemplaires déterminés comme *Schizoneura hoerensis* portaient l'étiquette Vacariça, et que d'autres déterminés comme *Palissya Braunii* portaient l'étiquette Rapozeira, omission qui s'est fait sentir dans mon addenda et dans le mémoire de Heer. Cette confusion n'a du reste pas de conséquences sur les résultats, car ces deux gisements sont fort rapprochés l'un de l'autre et appartiennent au même niveau.

La liste des plantes déterminées par Heer, dressée d'après les échantillons conservés dans les collections de la Commission géologique, avec l'étiquette collée sur l'échantillon par Heer lui-même, doit être rectifiée de la manière suivante:

Schizoneura hoerensis, Hisinger sp.—Rapozeira, Vacariça.

Cheirolepis Munsteri, Schk.—Vacariça.

Palissya Braunii, Endl.—? Vacariça, Rapozeira.

Chlathropteris sp.—Rapozeira.

Baeira dilatata, Heer.—Rapozeira.

D'après Heer (p. III), les trois premières espèces sont «des plantes rétiques très répandues», mais il est à remarquer que la 3^e n'était représentée que par des échantillons insuffisants, car nous lisons (Heer, p. 4), «Plusieurs fragments de petits rameaux ressemblent beaucoup à *Palissya Braunii*.»

J'ai toujours douté que ces trois espèces de végétaux démontrent suffisamment l'âge des couches qui les contiennent, et j'ai cherché et fait chercher dans toute la bande de grès s'étendant au Nord du Tage.

¹ *Quarterly Journal*, 1850, p. 160 et 165.

² *Ibid.*, 1853, p. 137 et 139.

Les gisements à végétaux sont extrêmement rares, et les empreintes qu'ils contiennent sont tellement mauvaises et brisées, que sur 100 échantillons, il n'y en a en général qu'un ou deux qui soient utilisables.

Lorsque M. de Saporta commença ce mémoire, je ne connaissais d'empreintes déterminables que de la partie supérieure des grès de couleur claire; le chapitre concernant les Végétaux de l'Infra-lias ne parle donc que de cette division (p. 4 à 9 et pl. I).

Depuis l'impression de ces pages, l'ouverture de tranchées dans les environs de Coimbre a permis de récolter une flore de la partie inférieure des grès rouge brique, que je ne connaissais que par quelques débris. Je l'ai soumise au même savant et j'intercale le résultat de son étude dans cette introduction, quoiqu'il n'en soit pas question dans le corps du mémoire.

Je vais examiner les gisements de la totalité des grès, en procédant du Sud au Nord.

Entre Lamas et Coimbra.—Le gisement de Lamas se trouve à environ 250^m à l'Ouest du signal trigonométrique de Cabeço, dans un chemin, à l'Est d'une maison située près de la jonction du chemin d'Azenha avec la route royale de Lamas à Miranda-do-Corvo.

Les schistes laurentiens affleurent à un mètre du gisement des végétaux, mais on ne voit pas la superposition et je serais tenté d'attribuer ce contact à une dislocation, d'autant plus que les grès rouges n'auraient que 100 mètres d'épaisseur, si l'on admettait la coupe comme normale. On ne peut donc pas dire que les végétaux reposent normalement sur les schistes laurentiens. La coupe des grès blancs présente aussi des irrégularités, froissements de couches, changements d'inclinaison, etc.

Les empreintes, mal conservées, sont renfermées dans une argile sablonneuse, micacée, gris jaunâtre, de nuances claires.

M. de Saporta n'y a reconnu que des pinnules détachées d'une Cycadée, intermédiaire entre les *Podozamites* et les *Pterophyllum*, de plus petite taille que dans les autres gisements.

Grès rouges à Portella, rive droite du Mondégo.—Avant le commencement des travaux du chemin de fer d'Arganil, la superposition des grès aux schistes paléozoïques était bien visible près de la petite maison en face du pont de Portella.

Les schistes, plus ou moins verticaux, sont recouverts par des grès rouges à gros quartzites en partie arrondis, en partie anguleux, d'une dizaine de mètres d'épaisseur, passant à du grès fin, rouge, avec rares quartzites de grande taille, le tout n'ayant qu'une inclinaison d'une quinzaine de degrés.

Actuellement, le contact avec le paléozoïque n'est plus visible dans la tranchée de la route, et plus au nord il est masqué par les éboulis et la végétation; les grès sont par contre coupés par la tranchée du chemin de fer, où les grès rouge brique contiennent deux intercalations de plaquettes argileuses, avec empreintes de végétaux, le lit supérieur contenant en outre de l'azurite, comme nous le verrons dans la couche 5 de la coupe de Conraria.

Plusieurs lits à végétaux apparaissent dans les talus de la route de Portella à Coimbra, jusqu'au point culminant.

Les empreintes recueillies sont très nombreuses, mais ce ne sont que de petits débris appartenant presque en totalité à une conifère, *Voltzia* ou *Pachyphyllum*.

Coupe se dirigeant de Conraria vers la chapelle de S^o Amaro.

Grès rouge brique.

C. 1.—Sur la rive gauche du Mondégo, la plaine alluvienne du ruisseau de Ceira, réuni au ruisseau Eça, masque le contact des grès et du Paléozoïque; on voit pourtant de petits lambeaux de grès marneux, à gros cailloux, sur la rive droite du Ceira, tandis qu'un lambeau de schistes archaïques se trouve sur la rive gauche, près de la jonction de ce ruisseau avec le Mondégo.

MAR, 1894.

Les parties reposant sur les schistes sont formées par un grès terreux, jaune rougeâtre, à stratification à peine marquée, contenant de petits cailloux et, par places, des amas de cailloux plus gros qu'une tête d'homme, irrégulièrement disposés, peu arrondis; ce sont des quartzites blancs, des quartzites siluriques, des schistes, etc. J'ai remarqué un bloc de schiste ayant 0^m,50 de plus grand diamètre.

A partir de Conraria, la succession des strates est bien découverte dans les tranchées de la route, puis dans un chemin qui se dirige vers le signal de Peneireiro.

Il est difficile d'évaluer l'épaisseur de la partie masquée par la plaine; toutefois, je pense qu'on ne s'éloignera pas beaucoup de la réalité en admettant qu'elle est entre 20 et 50 mètres.

C. 2.— Dans le hameau de Conraria, on voit des grès rouge brique, un peu jaunâtres, peu compacts, en majeure partie couverts 20^m

C. 3.— Grès fins, argileux, gris jaune, contenant des lits d'argile schisteuse, micacée, gris foncé, le tout alternant avec des grès rouges, fins. Les grès gris, intercalés dans les argiles, contiennent quelques globules d'azurite et de malachite.

Les argiles de la base ont fourni des empreintes de végétaux, surtout des fragments de rameaux de *Conifères*, *Voltzia* ou *Pachyphyllum*.

Inclinaison 7° 4^m

C. 4.— Grès rouge brique, mélangé de jaune à la partie supérieure, contenant quelques petits quartzites anguleux ou arrondis, ne dépassant pas la grosseur d'une noix. La partie moyenne est couverte par la végétation; elle donne lieu à une dépression, ce qui fait supposer qu'elle est argileuse . . . 25^m

C. 5.— Argile schisteuse, micacée, gris foncé, alternant avec des lits de grès grisâtre, et contenant vers le milieu un lit de grès très dur, de 15 centimètres d'épaisseur, lequel présente de nombreux globules d'azurite et de malachite, dont le diamètre atteint rarement 3 millimètres. Ces substances sont fréquemment fixées sur les végétaux.

Des empreintes de *Conifères* se trouvent dans toute l'épaisseur de la couche, mais elles sont moins bien conservées que dans couche 3; on y voit en outre d'autres empreintes, indéterminables . . . 4^m

C. 6.— Grès marneux, rouge brique, en bancs épais, avec un ou deux lits d'argile schisteuse, micacée, analogue à celle de couche 5. Les végétaux y sont moins mauvais que dans la couche précédente, quoique laissant beaucoup à désirer. Ce sont des débris de *Conifères* qui, à en juger par la taille, appartiendraient peut-être à deux espèces.

L'inclinaison est de 12° et l'épaisseur approximative de 25^m

C. 7.— Argile gris clair, micacée; végétaux abondants et mieux conservés que dans les autres gisements. Conifère à grandes écailles, rappelant d'après M. de Saporta, d'une part *Pachyphyllum peregrinum*, Brongn., et de l'autre *Voltzia rembariensis* et *V. pachyphylla*, Schenk.

D'autres empreintes, plus abondantes, représentent de grandes folioles de *Cycadées* analogues aux *Podozamites* 0^m,15

C. 8.— Grès fins, rouge brique, devenant marneux à partir de 10 mètres au-dessus de la base, et dans ce dernier cas, divisé en bancs minces. Ils présentent quelques intercalations d'argile bleuâtre n'ayant pas fourni de fossiles 35^m

C. 9.— Grès grossier, rouge brique, contenant vers la base une lentille de cailloux plus gros que la tête, de même composition que ceux de couche 1, et dans le reste de l'épaisseur quelques lits à cailloux ayant à peu près la grosseur du poing.

Inclinaison 12°. Épaisseur de 50 à 75^m

C. 10.— Grès rougeâtres, formant des bancs beaucoup plus solides que ceux qui précèdent, contenant une énorme quantité de cailloux de grande taille, roulés, ou seulement arrondis sur les bords, de même composition que ceux de couche 1.

Stratification irrégulière, inclinaison variant de 5 à 10°. Par places, les cailloux forment des amas irréguliers et atteignent un diamètre de 40 centimètres.

Épaisseur approximative 30^m

Grès à nuances claires.

C. 11.— Grès roses, blancs et rouge foncé, bien lités.

Inclinaison 5° 15^m

C. 12.— Grès blancs ou jaunâtres, avec quartzites blancs; dans quelques nids, les quartzites dépassent la grosseur des deux poings. Ces grès sont en grande partie recouverts, il est fort possible qu'ils contiennent quelques intercalations de lits argileux.

Épaisseur 100 à 150^m

Couches de Pereiros.

Ces couches sont assez bien découvertes dans les tranchées de la route que l'on quitte ensuite, pour se diriger vers la petite chapelle de S^a Luzia (cote 205), entre Pereiros et Corraes.

C. 13.— Argile vert foncé, avec vestiges de végétaux 0^m,30

C. 14.— Calcaire jaune brun, en dalles minces couvertes de *Cypricardia* et autres fossiles de ce niveau.
Inclinaison 10° 7^m

C. 15.— Grès fin, compact, jaune, micacé, avec vestiges de végétaux 5^m

C. 16. Alternance d'argiles foncées, gris verdâtre, bleuâtres, rouge lie de vin et de calcaires en dalles minces, fossilifères, avec quelques lits de grès subordonnés.

Peu-à-peu s'intercalent des bancs de calcaires compacts, présentant la même faune de *Lamellibranches*. Je considère comme limite la disparition complète, ou presque complète, des marnes, mais cette limite est tout à fait arbitraire.

L'épaisseur du complexe argilo-calcaire est environ de 100^m

La colline de Chão-de-Lamas (cote 246) présente aussi une belle coupe des couches de Pereiros, la partie supérieure étant relevée sur la route de Villa-Secca. Le complexe de grès se termine par un grès blanc, à gros cailloux, au-dessus duquel on observe:

C. 1.— Alternance de marnes grises, de grès blancs et de grès marneux rouges 20^m

C. 2.— Calcaire dolomitique jaune, en général en feuillets, mais aussi en gros bancs alternant avec des marnes gris noir et des argiles rouges 55^m

C. 3.— Calcaires en bancs épais, alternant encore avec les mêmes argiles; quelques bancs perdent leur caractère dolomitique tout en étant cloisonnés.

L'épaisseur, qu'il est difficile d'évaluer, n'est pas inférieure à 50^m

C. 4.— *Fossiles d'Almoroz*. Calcaires dolomitiques tendres, blanc jaunâtre, ne présentant que des coupes de fossiles au bord de la route, tandis qu'on peut faire une récolte abondante à 300^m à l'Est du signal trigonométrique d'Almoroz. Avec ces fossiles se trouvent de nombreuses cavités tapissées de cristaux de carbonate de chaux, et les couches encaissantes présentent des bancs de dolomies cloisonnées.

Si l'on considère cette couche comme formant la base de l'assise de Coimbre, celle de Pereiros a une épaisseur un peu supérieure à 100 mètres, comme dans la coupe précédente.

Les couches de Pereiros étaient fort bien découvertes lors de la construction du nouveau quartier de Coimbre, dans les propriétés du couvent de Santa-Cruz. On y voyait une couche de lignite de cinq centimètres d'épaisseur, avec tiges d'*Equisetum*, reposant sur des marno-calcaires gris avec la faune de Pereiros: *Turritella Dunkeri*, Terq. *Panopoea*, *Cypricardia*, *Arca Bonneti*, Chof. *Avicula Conimbrica*, Chof., *Mytilus sp. nov.* et *minutus*, Goldf., *Harpax* et débris de végétaux.

Au-dessus du lignite se trouvait une alternance de grès dur en lits minces et d'argile grise, contenant les mêmes fossiles que les marno-calcaires qui supportent le lignite.

A Lordimão (2 km. au Nord de Coimbre), un petit gisement au bord du chemin m'a aussi fourni les mollusques des couches de Pereiros, mélangés à de nombreuses tiges d'*Equisetum*.

Botão.— Ce village est situé dans les grès, à 11 kilomètres au Nord de Coimbre. Les grès à teintes claires y sont presque entièrement recouverts par la végétation, tandis que la partie inférieure des grès rouge brique y est bien découverte, à l'Est du village.

Au-dessus des schistes paléozoïques se trouvent des grès rouge brique et jaunes, grossiers, peu cohérents, avec de gros cailloux anguleux et à arêtes mousses, dépassant la grosseur du poing, distribués irrégulièrement. Ils reposent en discordance sur les schistes azoïques qui plongent sous un angle de 80° vers l'Est, tandis que les grès de Silves plongent de 5 à 10° vers l'Ouest.

Certains bancs seraient faciles à confondre avec les conglomérats permo-carboniques.

Au-dessus de ces conglomérats se trouvent des grès très fins, jaunes et rouges, dont la pâte fait légèrement effervescence avec les acides; ils contiennent quelques débris de végétaux et sont surmontés par des couches argileuses rouge brique foncé. A 4 mètres de la base, le grès devient blanchâtre, peu cohérent; ce n'est qu'une exception au milieu du grès rouge, argileux, et à sa partie supérieure, ce dernier se charge de globules d'azurite et de malachite, comme c'est le cas à Portella et à Conraria.

Ici le minerais est plus abondant et a donné lieu à des fouilles et à des demandes de concessions de mines. Malheureusement, le gisement ne paraît pas avoir d'importance industrielle. (Voyez: Monteiro e Barata, *Catalogo descriptivo da secção de minas*, 1889, p. 136).

Les végétaux de Botão, que j'ai eu l'avantage de soumettre à M. de Saporta, proviennent de cet ensemble de grès fins, argileux; je les crois un peu inférieurs aux couches cuprifères. Ils ont été trouvés à 100 ou 150 mètres au Sud-Est du village, dans le chemin qui longe le flanc oriental de la vallée.

Leur état de conservation est très mauvais, le *Podozamites* des autres gisements n'y a pas été rencontré, mais, par contre, quelques feuilles semblant se rapporter à un *Yuccites*, et des débris de rameaux de *Pachyphyllum*.

A Larçã, 1500 mètres au Nord de Botão, le Trias présente un aspect pétrographique spécial. Au-milieu du village, le grès rouge, marneux, est recouvert par un banc d'une sorte de quartzite blanc rosé, dans lequel on distingue des grains de quartz roulés et des grains de feldspath. Au-dessus se trouve du grès rouge, faiblement cohérent, avec nombreux feldspaths.

A 6 kilomètres au Nord de Botão, dans les environs de Vacariça, les grès sont coupés par les tranchées du chemin de fer de la Beira-Alta.

Grès rouge brique.

La limite des schistes paléozoïques passe à l'Est de Pego et de Lameiras de S^a Eufemia. Les grès rouge brique peuvent être observés dans cinq tranchées du chemin de fer; ils sont assez fins, en général bien lités, sauf à la partie moyenne où la stratification est confuse. Les cailloux sont en général plus petits que le poing, on y remarque pourtant quelques quartzites plus gros que la tête et un ou deux blocs de schistes paléozoïques atteignant cinquante centimètres dans l'une de leurs dimensions. Dans la partie moyenne, les cailloux sont anguleux et recouverts d'un enduit ferrugineux, brillant. Ces couches ne paraissent pas contenir de végétaux.

Grès à nuances claires.

A partir du kilomètre 55,3 jusqu'au kilomètre 49,9, s'étendent des grès mieux lités, coupés par une tranchée du chemin du fer, par une tranchée d'une route en construction, passant à environ 200 mètres au Nord de la voie ferrée, et par des carrières.

C'est le lieu-dit Rapozeira qui a fourni les végétaux décrits par Heer; ils se trouvent dans des argiles feuilletées gris foncé, parfois rougeâtres, formant plusieurs lits ainsi que le montre la coupe suivante, relevée dans les tranchées de la route en construction. De bas en haut:

1° Alternance de grès rouge lie de vin et de grès blancs, avec gros cailloux rares et irrégulièrement disséminés.

2° Terrain recouvert, correspondant à une épaisseur d'environ 15 mètres.

3° Grès blancs avec feuillets argileux, exploités dans des carrières formant une ligne N. S., s'étendant entre la voie ferrée et la route.

4° Grès blancs et roses, avec intercalation de lits marneux fossilifères.

5° Lits d'argile à végétaux, formant 4 niveaux intercalés dans des grès rougeâtres en bancs épais; vers la base, un de ces bancs est rouge brique, tandis que le banc supérieur, rougeâtre et jaunâtre, contient de nombreux cristaux de feldspath. La stratification est par places irrégulière et varie de 10 à 25°, ce premier chiffre pouvant être pris comme véritable inclinaison. Épaisseur 24^m.

6° Couche sablonneuse, très fine, complètement incohérente, en partie brune, en partie d'un jaune d'ocre. Épaisseur 0^m,50.

7° Lits argileux à végétaux dans des grès blanc jaunâtre, 1^m.

8° Lits argileux alternant avec des lits de grès rouge, 2^m.

Les couches qui surmontent cette série sont cachées par des dépôts pliocènes, mais les couches de Coimbre apparaissent à Quinta de Vallongo.

Comme on le voit, cette partie supérieure contient beaucoup moins de grès blancs que ce n'est le cas à Coimbre; les intercalations d'argiles phylliennes grises sont fréquentes, ainsi que la coloration rose ou rouge. J'ai même observé une couche à cailloux rouge foncé, à reflets métalliques; à 100^m à l'Est de Vacariça, c'est-à-dire vers le sommet des grès. Les végétaux de cette localité décrits par Heer et M. de Saporta, proviennent de la partie supérieure des grès, comme ceux de Rapozeira.

Dans ces deux localités situées à 2 kilomètres l'une de l'autre, l'épaisseur des grès supérieurs peut-être évaluée à 150 ou 200 mètres, je n'ai pas de données pour évaluer celle des grès rouge brique, mais elle est certainement moindre qu'à Coimbre.

Le graçol, hameau à un kilomètre au Nord de Vacariça, a aussi fourni quelques tiges d'*Equisetum pseudo-Hoerense*.

A 9 kilomètres au Nord de Vacariça, au hameau de Carvalhaes, près d'Anadia, on voit des grès en bancs minces, rouges et blanc verdâtre, qui contiennent de nombreuses tiges d'*Equisetum pseudo-Hoerense*, Sap., tandis qu'un lit plus compact, qui se trouve au-dessous, contient des empreintes des *Cypricardia* des couches de Pereiros.

Dans cette même région se trouvent les gîtes de grès manganésifères et de pyrolusite d'Anadia, qui ont donné lieu à plusieurs concessions et à des exploitations en partie abandonnées. Ces gîtes se trouvent dans des grès fins, micacés, appartenant probablement à la partie supérieure des grès.

Dans les environs de Sangalhos (Paço, Sá), on voit des argiles gris foncé, schisteuses, micacées, avec lentilles de grès blancs, recouvertes par le Pliocène. Ces argiles contiennent des vestiges de végétaux et de mollusques.

Entre Sá et Avellãs-do-Caminho, un banc contient de nombreux mollusques mélangés à quelques végétaux indéterminables.

La faune est par contre importante, car elle nous fait voir que ces couches sont identiques à celles de Pereiros des environs de Coimbre¹. J'y ai distingué: *Turritella Dunkeri*, Terq. (= *Melania turritella*, Dunker), *Cypricardia Delgadoi* et *Ribeiroi*, ces trois espèces sont très abondantes; *Avicula Conimbrica*, *Mytilus minutus* et *Harpax* cfr. *Baylei*, Terq. Cette dernière espèce n'avait pas été trouvée en 1880, depuis lors je l'ai rencontrée sur différents points, en exemplaires assez nombreux, mais ils ne sont pas susceptibles d'une détermination rigoureuse. *Harpax Baylei* est cité de l'Infra-lias d'Hettange.

A trois mètres au-dessus de cette faune se trouve un lit à végétaux nombreux, mais mal conservés. Ils sont meilleurs dans le gisement de Paço, situé à un kilomètre au Nord de celui de Sá.

¹ Lias et Dogger, p. 3.

M. de Saporta en a déterminé: *Equisetum tenue*, Sap., *E. striatulum*, Sap., *Gutbiera angustiloba*, Presl., *Otozamites Terquemi*?, Sap., *Podozamites? obtruncatus* Sap., *Cheirolepis Munsteri*, Schenk, *Palissya lusitanica*, Sap., *Pachyphyllum Combanum*, Sap., *P. liasinum*, Sap., *Palaeocyparis Vetustior*, Sap., *Poacites cyperaceus*, Sap., *P. angustiformis*, Sap., *Yuccites fimbriatus*, Sap.

Malheureusement, le recouvrement par les sables pliocènes et le quartenaire empêche de relever des coupes traversant la totalité de ces grès, et même d'observer le contact avec le Lias.

J'ai parcouru les environs de S. João de Loure, Macenada et Agueda. Les plateaux sont recouverts d'un manteau de Pliocène au-dessous duquel se montrent des grès rouges. Ils sont par places assez fins pour que les végétaux aient pu s'y conserver, mais je n'en ai pas rencontré.

Résumé

Les épaisseurs sont prises d'après la coupe de Conraria; il est certain qu'elles sont fort variables suivant les localités.

1.—Grès rouge-brique.

a) Grès grossier, en général peu cohérent, avec nids de gros cailloux.—Épaisseur, 40 à 70^m.

b) Grès fins, avec lits d'argiles phytaliennes et imprégnation partielle de carbonates de cuivre.—Épaisseur 54^m.

A l'Est de Lamas, les argiles phytaliennes paraissent être encore plus bas, quoique présentant la même flore qu'à Coimbre; ces argiles ne forment donc qu'un accident au-milieu des grès grossiers.

L'état de fragmentation des échantillons n'a permis à M. de Saporta de reconnaître que trois types, une *Conifère*, une *Cycadée* et un *Yucites*. Je reproduis ce qu'il m'en écrit:

«La Conifère, pourvue de feuilles en crochets et uncinées, est assimilable d'une part au *Pachyphyllum peregrinum*, Brong., du Lias inférieur, et de l'autre au *Voltzia* du Trias. Certains échantillons rappellent surtout les *Voltzia rembariensis*, Schenk. et *pachyphylla*, Schenk., du Conchylien inférieur de Recoaro.

«Les folioles de Cycadées cadreraient assez bien avec les *Podozamites*, dont le principal représentant, *P. distans*, caractérise la flore infraliasique. Seulement ici, les folioles atténuées en coin à la base, et visiblement articulées et caduques, sont très obtuses et presque tronquées au sommet. Elles marquent la présence d'une espèce bien différente de celles décrites jusqu'à présent, et peut-être la présence d'un type spécial.»

Il ajoute qu'un nombre d'espèces aussi restreint ne permet pas de juger de l'âge avec certitude, mais qu'il y a une très grande probabilité pour que cet âge soit du Trias plus ou moins récent, mais plutôt du Trias que de l'Infralias.

c) Grès grossier, analogue à celui de la base, 115 à 140^m.

2.—Grès à nuances claires.

d) Ensemble de grès à nuances claires, en majeure partie blancs ou jaunâtres; vers le Nord, les teintes rouges paraissent prendre le dessus. Généralement grossiers, les gros quartzites roulés sont moins abondants que dans les grès rouges et ils n'atteignent pas une taille aussi grande. Ces grès forment en général un relief plus ou moins accentué, tandis que les grès rouge brique sont plus facilement érodés.

La partie inférieure, n'ayant pas encore fourni de fossiles, a une épaisseur de 115 à 165^m.

e) Couches de Pereiros.—Continuation des grès précédents, mais ils se chargent de lits argileux et calcaires, à nuances foncées, contenant des végétaux et des mollusques; tantôt ces derniers apparaissent dès la base, tantôt on a d'abord des végétaux seulement, puis le mélange de végétaux

et de mollusques. Dans les deux cas, les strates supérieures ne contiennent que des mollusques et sont presque uniquement formées d'argile et de calcaire.

Épaisseur de 100 à 125^m.

M. de Saporta a réuni (p. 9), sous forme de tableau, les espèces déterminées par lui et par Heer, elles sont au nombre de 17. Ce savant fait remarquer que six au moins se trouvent représentées dans l'Infralias de l'Europe centrale, par des formes soit identiques, soit équivalentes. J'ajouterais que l'une de ces six, *Pachyphyllum liasinum*, Sap., passe en Portugal au Sinémurien, et que *Pachyphyllum Combani* (Heer) se trouve aussi dans le Lias moyen. Ce sont donc sept espèces qui montrent que ces couches sont supérieures au Triasique.

Sur ces 17 espèces, 13 se trouvent dans les gisements les plus septentrionaux (Sangalhos) et six dans les gisements intermédiaires (Vacariça et Anadia). Deux seulement, *Cheirolepis Munsteri*, Schenk., et *Palissya lusitanica*, Sap., sont communes aux deux contrées, ce que l'on doit attribuer aux conditions locales. On ne peut pas en déduire que les végétaux de ces deux contrées représentent des niveaux différents, puisque dans toutes les deux ils sont associés aux mêmes espèces animales.

La contrée la plus méridionale ayant fourni des végétaux du même âge, Coimbre, n'était pas encore connue lorsque le tableau de M. de Saporta a été imprimé. Comme je l'ai dit, les *Equisetum* y sont aussi associés aux mollusques des couches de Pereiros.

Les renseignements fournis par la faune ne sont pas aussi précis que ceux que l'on peut tirer de la flore. Cette faune est composée de *Gastropodes* et de *Lamellibranches* de petite taille, les uns ou les autres prédominant suivant les localités. Ces fossiles paraissent appartenir à des espèces non décrites, et des faunules analogues se trouvent aussi bien dans le Triasique supérieur que dans l'Infralias, le Sinémurien, et même dans le Lias moyen (Sicile). Il me semble pourtant y avoir plus de rapports avec les faunules de l'Infralias qu'avec celles du Keuper.

Couches de Coimbre.—Si la limite n'est pas tranchée entre les grès blancs et les couches de Pereiros, elle l'est encore bien moins entre ces dernières et les couches de Coimbre, grande masse de calcaires dolomitiques, marneux, de couleur jaunâtre.

Les calcaires marneux, en lits minces, attribués aux couches de Pereiros, contiennent déjà quelques bancs de calcaires dolomitiques, d'une certaine épaisseur; ceux-ci prennent le dessus et sont à peu près sans fossiles, tandis que les intercalations de calcaires feuilletés ramènent une partie de la faune des couches de Pereiros: *Ceromya Costae*, et les *Avicules*.

Ce n'est qu'exceptionnellement que la faune d'Almoroz apporte des éléments nouveaux tout en contenant ces mêmes espèces.

Cette faune, que je ne connais qu'au Sud de Coimbre, peut être considérée comme la partie supérieure des couches de Pereiros, ou comme la base de celles de Coimbre. Elle est renfermée dans des calcaires dolomitiques blancs, un peu crayeux; elle rappelle le faciès à *Gastropodes* de Cassale, décrit par MM. Gemmellaro et de Gregorio. Ces fossiles de Cassale appartiennent selon toute probabilité au Lias moyen, ce qui nous montre une fois de plus combien il faut se méfier du parallélisme par analogie de faunes.

Ce n'est que dans le tiers supérieur des couches de Coimbre que nous voyons des fossiles incontestablement liasiques, qui se retrouvent dans les couches à *Gryphaea obliqua*, c'est-à-dire dans le Sinémurien le plus supérieur.

Il est difficile de se rendre compte de l'épaisseur des couches de Coimbre, parcequ'elles présentent de nombreuses ondulations, toutefois, des profils relevés en différents endroits, entre Coimbre et Lamas, me font supposer qu'elle est de 250 à 300^m.

Parmi les affleurements des couches de Coimbre qui ne sont pas compris dans la bande orientale, il en est un qui mérite une attention toute spéciale, à cause de sa différence de faciès. Ce sont les falaises de l'Océan au Nord et au Sud de *S. Pedro de Muel*.

La coupe du Lias y est interrompue par des dislocations et par un recouvrement de sables pliocènes et récents, mais il n'est pas difficile de la reconstituer.

Il nous suffira de dire que la partie supérieure des couches de Coimbre est formée par des calcaires non dolomitiques, présentant une belle faune de Gastropodes et de Lamellibranches et quelques Ammonites appartenant à des espèces nouvelles, voisines de *Asteroceras obtusum*, groupe qui se montre à la partie supérieure des couches à *Ammonites Bucklandi*, et qui a son niveau principal dans le Sinémurien moyen.

Il en découle que les calcaires dolomitiques qui se trouvent entre ces couches et le niveau de Pereiros représentent le Sinémurien inférieur.

Les probabilités concordent donc pour montrer que les grès de Silves représentent l'Infralias, le Rhétien et une partie du Triasique.

Il est évident que la période d'exhaussement qui a succédé, en Portugal, au dépôt du Permien le plus inférieur, s'est prolongée pendant une partie du Triasique, jusqu'à l'époque de la flore que M. de Saporta considère comme du «Trias plus ou moins récent». D'un autre côté, l'énorme taille des cailloux roulés contenus dans la base de ces couches, nous montre que ce dépôt était incontestablement à une bien faible distance du rivage.

B. Algarve

En Algarve, j'ai reconnu trois membres dans l'ensemble de grès et de marnes reposant en discordance sur le Culm.

1° Des grès généralement rouges, en partie compacts, en partie marneux, contenant parfois des cailloux roulés ou anguleux.

Près de S. Bartholomeu-de-Messines, ils ont fourni quelques ossements indéterminables. A l'Ouest de cette localité, près du moulin de Cabeços, ces grès contiennent des lits à concrétions d'azurite et de malachite et des lits d'argile foncée, comme c'est le cas près de Coimbre et de Botão. Ces argiles contiennent quelques tiges d'*Équisétacées*, et d'autres débris de végétaux de divers types. M. de Saporta m'écrit qu'il n'y a reconnu que des folioles éparses paraissant appartenir à un *Sphenozamites*, genre qui, dans le centre de l'Europe, se trouve principalement au niveau de la Grande Oolithe.

2° Calcaires dolomitiques en feuillets, alternant avec des grès, et contenant la faune des couches de Pereiros. (Voyez *Terrains secondaires au Sud du Sado*, p. 223).

3° Marnes bigarées, contenant fréquemment du gypse.

Au-dessus se trouvent des dolomies cristallines, contenant par places des empreintes de *Gastropodes* et de petits *Lamellibranches*, et sur un point un *Spiriferina*. Ce dernier fossile indique assurément le Lias, mais la faune est trop pauvre pour que l'on puisse en fixer l'étage, elle ne nous donne par conséquent pas d'indications sur l'âge des couches sous-jacentes.

Ces dolomies diffèrent pétrographiquement de celles du Nord du Tage en ce qu'elles sont beaucoup plus compactes, subcristallines et non pas marneuses, grises ou roses et non pas jaunes. J'ai pourtant rencontré des dolomies analogues au-milieu des couches de Coimbre, à Traveira, à l'Ouest de Lamas.

Leur faune présente un faciès à Gastropodes, ce qui n'est qu'exceptionnellement le cas au Nord du Tage. Leur position stratigraphique est aussi différente, leur base est encore plus incertaine que celle des couches de Coimbre, mais ces dernières ont comme toit les couches à *Gr. obliqua*, dernière zone du Sinémurien, tandis qu'il est probable que les dolomies de l'Algarve embrassent la totalité du Lias.

LIAS ET DOGGER

La liaison entre les couches de Coimbre et celles de Pereiros m'a entraîné à les décrire avec les grès de Silves; je n'ai du reste pas à en signaler de végétaux.

Les couches à *Gryphaea obliqua*, qui représentent la zone à *Ammonites rari-costatus*, sont marneuses et affectent le faciès liasique de l'Europe centrale. Elles ont fourni une conifère, *Pachyphyllum liasinum*, Sap., à Polvoeira, près S.-Pedro-de-Muel.

Du bois fossile a été rencontré dans les couches à *Am. Jamesoni*, à Mata (3 km. au Sud de Mogofores) et dans les couches à *Am. spinatus*, à Bolho (5 km. à l'Ouest de Mata) et dans le Toarcien, dans la même localité et à Cantanhede.

Une conifère, provenant soit du Charmouthien, soit du Toarcien de Casal-Comba, a été décrite par Heer sous le nom de *Pagiophyllum Combanum*, et deux autres, sous les noms de *Brachyphyllum Delgadonum*, Heer, et de *Thuyites Choffati*, Heer; ils proviennent de l'Aalénien des environs de Thomar. La dernière de ces espèces a aussi été rencontrée dans le Bajocien de Soure.

Le Callovien du cap Mondêgo contient de fréquents morceaux de troncs d'arbres à moitié carbonisés, et fortement pyriteux. Je n'ai pas observé ces lignites dans les autres affleurements calloviens.

Formes marines et corps problématiques.—La zone de l'*Am. Jamesoni* a fourni un végétal problématique, marin, *Cylindrites curvulus*, Heer, à Peniche et une algue indéterminée à Pova-do-Pereiro (Anadia). D'autres fossiles marins ne sont pas rares dans le Toarcien et dans l'Aalénien de Porto-de-Moz. Ce sont *Chondrites Bollensis*, Kurr, que l'on rencontre aussi dans le Callovien du cap Mondêgo, et *Taonurus scoparius* (Thioll.)

Cette dernière espèce est en outre abondante dans le Bajocien de Quiaios, où elle est précédée d'une forme voisine, *Taonurus procerus*, Heer. Elle se trouve aussi dans le Bajocien de Verride et de Revelles avec *Cylindrites lusitanicus*, Heer, tandis que *Taonurus procerus* est très abondant dans le Callovien de l'Algarve, surtout à Sagres où il atteint un diamètre de 60 centimètres et est mélangé à de nombreuses tiges ramifiées et à des *Vexillum* de grande taille. *Taonurus scoparius* se trouve aussi dans le Callovien de l'Algarve¹; j'ai en outre observé le genre *Taonurus* dans le Toarcien, à l'extrémité occidentale de cette province, et dans le Dogger de l'Algarve oriental.

MALM

Les végétaux du Lias et du Dogger que nous venons de voir ne forment pas de gîtes phytaliens; ce sont des exemplaires plus ou moins isolés au milieu de dépôts marins. Ce cas se présente

¹ Lors de la publication du mémoire de Heer, je ne connaissais l'Algarve que par une course très rapide, de là le doute émis sur le gisement de cette espèce. Pour plus de détails sur cette province, voyez: *Les terrains secondaires au Sud du Sado*. (Communicações, vol. I. 1887).

encore dans le Malm, mais à partir de cette époque, les roches clastiques prennent le dessus et présentent de véritables niveaux phytaliens formés sur place, ou du moins flottés sur une distance assez faible pour que cet apport se soit continué pendant un temps assez long pour former des dépôts d'une certaine importance, même des couches de lignite exploitables.

Ces quelques mots font prévoir que le Malm portugais présente un faciès différent de celui des autres contrées de l'Europe, et que le parallélisme de ses subdivisions stratigraphiques avec celles des autres contrées ne pourra pas s'établir rigoureusement, comme pour le Lias et le Dogger.

Je m'occupe en ce moment de la publication de mes études sur le Malm portugais et n'ai encore fait paraître que la description sommaire de celui de l'Algarve, et quelques mots sur le Lusitanien au Nord du Tage, mais le parachèvement de cette longue étude n'amènera que des changements insignifiants à l'exposé qui suit.

En premier lieu, je ferai remarquer que je range le Callovien dans le Dogger, et que les strates jurassiques qui le surmontent sont d'une épaisseur inaccoutumée.

Malgré les faciès variés que le Malm portugais présente d'un point à un autre, on peut toujours le diviser en deux sous-sections.

L'inférieure, que je nomme *Lusitanien*, présente la plus grande variabilité de faciès. Dans la contrée du Montejunto, on peut y reconnaître l'Oxfordien, et des couches en partie analogues au Séquanien du Jura. Sauf cette contrée et une partie de l'Algarve, le faciès séquanien descend jusqu'au Callovien, soit qu'il y ait directement succédé à cet étage, soit qu'il y ait eu entre deux un arrêt de sédimentation dont je n'ai pas encore pu trouver de preuves.

Le Malm supérieur, ou Néo-jurassique, présente à sa base des couches de passage entre le Séquanien et le Ptérocérin portugais; je les ai désignées du nom de *Couches à Lima alternicosta*. Elles sont surmontées par une assise d'une épaisseur considérable, à faune ptérocérine, surmontée elle-même par les couches de Freixial, dont la faune correspond au Portlandien, mais contient en outre certains fossiles précurseurs du Crétacique.

Aux environs de Torres-Vedras, le Ptérocérin contient des fossiles abondants, célèbres depuis les publications de Sharpe, mais il est surmonté par des grès à peu près sans fossiles.

Au Nord du Montejunto, l'extrême rareté des fossiles marins se fait déjà sentir dès le Ptérocérin et, un peu plus au Nord, ces fossiles disparaissent complètement.

LUSITANIEN (p. 11)

Vu son abondance en lignites, on s'attend à ce que la flore du Lusitanien soit parfaitement connue, ce qui est fort loin d'être le cas. La raison en est que ces lignites n'ont été exploités qu'au cap Mondégo, où les restes de végétaux sont abondants, il est vrai, mais n'appartiennent qu'à deux espèces. L'exploitation des lignites de Batalha, qui vient d'être commencée, promet de belles récoltes de fossiles.

Cap Mondégo.¹—Les charbons du cap Mondégo sont séparés du Callovien par un calcaire à *Polypiers* et à *Nérinées* de 24 mètres d'épaisseur, dont la faune est séquanienne; ce charbon ne doit donc pas être rattaché au Callovien, comme l'admettaient Sharpe et Ribeiro.

Les bancs à charbon et les marnes intercalées contiennent de nombreux fossiles; les uns sont marins: *Corbula*, *Cyprina*, *Isocardia striata*, *Mytilus*, *Perna*, *Avicula*, *Ostrea*; les autres sont d'eau

¹ A côté de Buarcos, voir la petite carte ci-jointe.

douce: *Unio*¹ (7 espèces) et *Paludina*, les autres enfin sont terrestres: *Otozamites Ribeiroanus*, Heer, et *angustifolius*, Heer. On est évidemment en présence de couches de charriage.

Au-dessus se trouve un massif de calcaires hydrauliques gris, en bancs réguliers, généralement en dalles minces, qui ont aussi fourni un végétal, *Brachyphyllum micromerum*, Heer. Ce massif est surmonté par des marno-calcaires à faciès séquanien, contenant de nombreux fossiles.

A une trentaine de kilomètres au S.E. du cap Mondégo, dans le Malm compris entre **Pombal**, **Thomar**, **Rio-Maior** et **Leiria**, se trouvent de nombreux gisements de lignites jurassiques, dont quelques-uns ont donné lieu à des commencements d'exploration il y a une trentaine d'années, essais infructueux qui viennent d'être repris sur deux points.

Ces gisements sont compris dans le Lusitanien; les plus méridionaux (Valverde) sont peut-être au niveau de celui du cap Mondégo, je ne connais pas de végétaux en provenant quoiqu'ils soient bien découverts par des fouilles récentes; les autres sont de la partie supérieure du Lusitanien qui affecte dans cette contrée un faciès particulier que je nomme *couches d'Alcobaça*. Ces derniers ont fourni *Equisetum lusitanicum* à Chão-de-Maçãs (détermination de Heer) et dans les environs de Villanova-de-Ourem et de Batalha (déterminations de M. de Saporta). C'est par erreur que M. de Saporta cite aussi la localité d'Alcobaça, p. 11.

Ces couches à lignite doivent certainement contenir une flore variée, comme le prouve la petite liste qu'en citait C. Ribeiro (v. p. 229). Les échantillons de Carlos Ribeiro n'ont pas été retrouvés, il est certain que ces déterminations sont erronées, mais elles nous indiquent pourtant la présence des *conifères*, des *fougères* et des *cycadées*.

Dans la galerie que l'on vient d'ouvrir à Alcanadas (Batalha), j'ai recueilli *Equisetum Lusitanicum* et quelques mollusques d'eau douce. Au toit, on voit des troncs entrecroisés, ayant un mètre de long et 10 à 20 centimètres de large. Le charbon est du lignite parfait, comme au cap Mondégo, mais au-milieu de morceaux ayant l'aspect et les propriétés de la houille (donnant du coke), on voit des parties poreuses, tachant les doigts, ayant absolument l'aspect de charbon de bois. Ce même fusain se trouve aussi près de Colmêas. M. C. E. Bertrand² cite du fusain analogue dans les Bogheads d'Autun, et l'attribue à l'altération et non pas à l'action du feu.

Immédiatement au Nord du Tage s'élève la **serra de Cintra**, sur le pourtour de laquelle se trouvent des schistes argileux appartenant au Lusitanien moyen, contenant de curieuses empreintes figurées par Heer sous les noms de *Granularia repanda* (Pom.), de *Delgadoa occidentalis*, Heer, et de *Delgadoa elegans* (Zigno). M. de Saporta a reconnu que les *Delgadoa* ne sont que des empreintes accidentelles et non pas des fossiles.

Serra de S. Luiz.—Dans les gisements précités, les plantes terrestres sont mélangées à des animaux saumâtres et lacustres, ce qui n'est pas le cas à l'extrémité occidentale de la **chaîne de l'Arrabida**, la serra de S. Luiz, où des strates marno-calcaires, intercalées dans des conglomérats, correspondent au sommet du Lusitanien et ne contiennent que des formes terrestres et lacustres. Les plantes déterminées par Heer sont: *Pagiophyllum cirinicum*, Sap., *Equisetum lusitanicum*, Heer., et *Thyrsopteris minuta* (Sap.). Leurs débris sont assez fréquents et sont mélangés à de nombreux exemplaires des genres *Paludina*, *Neritina* et *Unio*, tandis que les *Lymnées* et les *Planorbes* sont rares.

¹ Voyez Choffat: *Faune jurassique du Portugal*.

² Conférences sur les charbons de terre. Bull. soc. belge de géol., paléont. et hydrologie, t. VII, p. 45.

NÉO-JURASSIQUE (p. 12)

Couches à *Lima alternicosta*.—Dans la contrée du Montejunto, le Lusitanien moyen et les *couches à Lima alternicosta* sont formés par des argiles schisteuses, avec alternance de bancs de grès qui prennent le dessus dans la partie supérieure, ce qui continue à être le cas dans le Malm supérieur (Ptérocérin et Portlandien).

Les grès marneux contiennent fréquemment des fragments de troncs d'arbres soit silicifiés, soit à l'état de lignite, c'est principalement le cas sur le pourtour de la Serra do Bairro. Les argiles et les marno-calcaires contiennent parfois des empreintes de feuilles, mais elles sont fort rares, surtout dans le Lusitanien.

Je n'ai à y mentionner qu'un seul gisement, celui de *Cabanas-de-Torres*, mais il est fort important, car il a fourni une florule abondante, sans mélange de formes marines.

Le flanc méridional du Montejunto est formé par des couches fortement redressées, montrant successivement, du Nord au Sud: le Callovien, l'Oxfordien, le reste du Lusitanien calcaire, puis le Lusitanien moyen, puissant ensemble d'argiles et de grès incohérents, qui forme une dépression accentuée, recouvert par des grès compacts donnant lieu à un contrefort du Montejunto, sur lequel est bâti Cabanas-de-Torres.

A la base de ces grès compacts, au-dessous du banc qui supporte les moulins à vent de Cabanas, se trouve une intercalation de deux lits d'argile fine, micacée, gris jaunâtre, séparés par 0^m,50 de grès. Ces deux lits ont fourni une florule très riche.

Un peu plus haut, les grès contiennent une faune qui appartient aux *couches à Lima alternicosta*.

Je ferai remarquer que les marnes lusitaniennes mentionnées plus haut sont généralement séparées des *couches à Lima alternicosta* par des assises à Polypiers, qui manquent à Cabanas-de-Torres, soit parce que le faciès argileux s'est prolongé jusqu'aux *couches à Lima alternicosta*, dans quel cas les végétaux appartiendraient à ce dernier niveau, soit que les lits à végétaux se soient déposés à la place des polypiers, dans quel cas ils se rattacheraient au Lusitanien.

Dans l'un et l'autre cas, ces végétaux sont séparés du Ptérocérin par la totalité, ou la presque totalité des *couches à Lima alternicosta*, et pourtant cette flore a des rapports intimes avec celle des strates supérieures du Malm.

La florule de Cabanas-de-Torres comporte 30 espèces, énumérées à la page 59. Ce sont: *Sphenopteris* 10 espèces nouvelles et une variété de *Sph. Mantelli*, Brongn., *Cladophlebis* 5 espèces nouvelles, *Pecopteris Browniana*, Dkr., et *acutiloba*, Sap., *Chrysodipteris marchantiaeformis*, Sap., *Scleropteris Pomelli* et *tenuisecta*, Sap., *Stachypteris minuta*, Sap., *Podozanites minutus*, Sap., *Brachyphyllum microcladum*, Sap., *Sphenolepidium Choffati*, Sap., *Widdringtonites debilis*, Sap., *Palaeocypris lusitanica*, Sap., *Thuyites pulchelliformis* et *leptocladus*, Sap., et *Abietites fractifolius*, Sap.

Il me reste à mentionner des corps problématiques observés dans les *couches à Lima alternicosta*, sur des points distants de 18 kilomètres: Cabanas-de-Torres et A-dos-Carvalhos près de Dois-Portos.

Ce sont des empreintes en forme de fer à cheval, de diamètres moyens de 15×18, qui couvrent la surface de bancs d'un grès micacé, mélangé de fines oolithes calcaires. Lorsque les dalles sont soulevées depuis peu, on constate que ces creux étaient remplis par des corps cylindriques, formés par une matière poudreuse, rapidement entraînée par les agents atmosphériques.

Kimméridgien et Portlandien.—Les végétaux du Malm décrits par Heer, appartiennent tous au Lusitanien; ce n'est que tout dernièrement que des gisements à empreintes déter-

minables ont été découverts dans les étages supérieurs, quoique leur présence ait été soupçonnée depuis longtemps.

J'ai d'abord à mentionner des troncs silicifiés, analogues à ceux que j'ai signalés dans les couches à *Lima atternicosta*. Ils se trouvent aussi bien au Sud qu'au Nord du Montejunto, mais c'est dans cette dernière contrée que j'ai vu les plus grands, ce qui est en connection avec l'absence de fossiles marins.

Au milieu du hameau de Chão-de-Sapo (3 kilomètres S.E. de Cadaval), se trouve un tronc brisé en deux morceaux. La longueur totale est d'environ 2 mètres et son diamètre peut atteindre 40 à 50 centimètres.

Un autre, moins épais mais tout aussi long, sert de borne dans le village de Vermelha, à 3 kilomètres au Nord de Cadaval.

Beaucoup plus au Nord, à Pederneira près de Nazareth¹, se trouve un tronc silicifié, érigé sur le piédestal de l'ancienne potence, au milieu du village. Son pourtour maximum est de 1^m,60 et sa hauteur au-dessus du piédestal est de 1^m,35. Ce tronc y a été transporté il y a une trentaine d'années, il était au milieu d'un ancien cimetière et il est probable que l'attachement que lui porte la population a pour origine d'anciennes croyances superstitieuses.

Le Musée de Figueira-da-Foz contient un gros tronc fossile, d'environ 1^m de haut sur 0^m,40 de diamètre. Il a été trouvé entre Leiria et Vidigal-de-Baixo. J'ignore son âge.

La fréquence de ces troncs est une preuve que la rareté des gisements avec empreintes de feuilles est dûe, en grande partie, aux mauvaises conditions de fossilisation et certainement aussi à ce qu'il faut en général des occasions particulières, ouvertures de routes, de carrières, etc., pour nous les révéler.

Quelques rameaux de conifères, *Brachyphyllum lusitanicum*, Sap., proviennent d'une ancienne récolte portant l'étiquette «entre Bucellas et Alemquer». Entre ces deux localités se trouve le Lusitanien moyen et le Ptérocérin, qui présentent des lits d'argile à caractères pétrographiques analogues, de sorte que je ne puis pas attribuer ces empreintes avec certitude à l'un ou l'autre de ces niveaux. M. de Saporta les a décrits dans le Lusitanien, p. 11.

Le Ptérocérin inférieur m'a fourni des végétaux sur plusieurs points, aux environs de Dois-Portos. Ce sont: *Equisetum deperditum*, Sap., à 200 mètres à l'Est du petit hameau de Cazaes, près de Sobral-de-Monte-Agraço, *Scleropteris tenuisecta*, Sap. et *Thuyites pulchelliformis*, Sap., à environ 1 kilomètre au Sud de Dois-Portos.

Deux anciennes récoltes proviennent de localités voisines et probablement du même niveau, ce sont: *Pachyphyllum minus*, Sap., des «environs de Sirol» et *Pachyphyllum cirinicum*, Sap., de Bullegueira.

Le petit fort de Constantino est situé à 13 kilomètres O.N.O. de Sirol, près de Ponte-de-Rol; ses fossés, creusés dans le Ptérocérin, m'ont fourni *Brachyphyllum majusculum*, Sap., et *Thuyites pulchelliformis*, Sap.

Corps problématiques.—Partout où le Ptérocérin inférieur présente les calcaires blancs à *Mytilus Morrisi*, Sharpe (non de Loriol), se trouvent des corps cylindriques enroulés, le diamètre des tours étant de 20 à 30 millimètres et celui de l'ensemble dépassant souvent 300 millimètres. Ils ont une certaine analogie avec *Cylindrites curvulum*, Heer (*Contributions*, pl. V).

¹ Indiqué sur la carte.

Au Nord du Montejunto, on ne retrouve ni les fossiles marins du Ptérocérin, ni ceux des couches de Freixial; la totalité du Malm supérieure aux couches à *Lima alternicosta*, est formée par des grès réputés sans fossiles, ne montrant que quelques traces de lignite ou de végétaux non reconnaissables.

Des lentilles d'argile m'y ont dernièrement révélé des florules abondantes sinon en espèces, du moins en échantillons. J'énumérerai d'abord ces gisements dans leur ordre géographique:

Valle-do-Gato, près de Pragança, au pied Nord du Montejunto.

Figueiros, 8 kilomètres N.N.E. du premier, découvert postérieurement à l'impression du mémoire de M. de Saporta.

Salgueiro, 12 1/2 kilomètres au N.N.O. du premier.

Granja, 11 1/2 kilomètres N.E. du premier, et à 1.500^m de Bombarral.

Moita-dos-Ferreiros, 15 kilomètres O.N.O. du premier, 6 kilomètres O.S.O. de Bombarral.

Moita-dos-Ferreiros.—Cette localité est la seule où l'on puisse dresser un profil atteignant le Lusitanien. En voici le résumé:

1-5. Couches à *Lima alternicosta*, caractérisées par leurs fossiles habituels.

6. Grès mal découverts, ne paraissant pas contenir de fossiles et dont l'épaisseur est d'environ 500 mètres.

7-9. Couches marneuses, intercalées dans des grès et contenant en abondance:

Corbula Edwardsi, Sharpe, *Cyrena securiformis*, (Sharpe) Choffat, *Anomia*, etc. Ces fossiles se trouvent dans le Ptérocérin et dans les couches à *Lima alternicosta*. Vu la grande épaisseur qui les sépare de cette dernière assise, on peut conclure que l'on est dans l'étage ptérocérin. Épaisseur environ 12 mètres.

10. Grès et marnes sans fossiles. 30 mètres.

11. Grès fins, jaunâtres, avec troncs d'arbres transformés en lignite, avec intercalation de calcaire spathique. 2^m,50.

12-14. Marnes et grès sans fossiles, analogues aux grès de couche 4. Épaisseur 7 mètres.

15. Marnes grises avec mollusques fossiles: *Pisidium* et *Mytilus* (?), abondants, *Unio*, très rares, et végétaux. M. de Saporta y a reconnu 27 espèces, dont on trouvera la liste au tableau, p. 59.

Les espèces sont nouvelles, sauf *Pecopteris Browniana*, Dkr., et une variété de *Sphenopteris Mantelli*, Brongn. Elles sont distribuées dans les genres suivants: *Sphenopteris*, 10 espèces, *Alethopteris*, 1, *Pecopteris*, 4, *Neuropteridium*, 1, *Hymenophyllites*, 3, *Adiantum*, 2, *Scleropteris*, 4, *Stachypteris*, 1, *Rhizocaulum*, 1.

16-17. Grès sans fossiles, certainement jurassiques d'après leurs caractères pétrographiques. 200 mètres.

18. Grès sans fossiles, pouvant appartenir au Crétacique.

D'après la hauteur de la couche à végétaux dans les grès, et d'après ses caractères pétrographiques, je la considère comme ptérocérine.

Les gisements de Granja, de Salgueiro et de Figueiros, me paraissent être à peu près du même âge, à en juger par les mêmes caractères.

Granja.—Le premier est dans une tranchée de chemin de fer, à 100 mètres au Nord d'un passage à niveau (kilomètre 89, 300). Il est formé par une couche d'argile, d'environ un mètre d'épaisseur, comprise entre des grès fins, et séparée en deux parties inégales par un lit de grès peu épais. C'est la partie supérieure, de 0^m,30 d'épaisseur, qui a fourni la majeure partie des végétaux. M. de Saporta y a reconnu 18 espèces (V. le tableau p. 59), dont une seule était déjà décrite.

Sphenopteris Mantelli var. et 7 espèces nouvelles, *Cladophlebis*, 3 espèces, *Neuropteridium*, 1, *Comptoniopteris*, 1, *Scleropteris*, 1, *Pteridoleima*, 2, *Sphenolepidium*, 1, *Poacites*, 1.

A **Salgueiro**, les végétaux ont été trouvés sur deux points distants d'environ 700 mètres et étant certainement, à peu de chose près, au même niveau. L'un est au pied d'un moulin situé à 250 mètres au S.O. d'un autre moulin, servant de signal trigonométrique, l'autre est à 300 mètres au N.E. du Casal-do-Sapateiro.

Au-dessous se trouve un grès gris clair, assez consistant, micacé, en lits minces, entre lesquels on voit de grosses tiges écrasées. Ce grès est analogue à celui de Moita-dos-Ferreiros.

Le premier point a fourni 11 espèces de végétaux; la couche qui les contient est recouverte par des marnes rouges.

Le deuxième point est formé par une argile exploitée pour la poterie, elle a 3 mètres d'épaisseur, et est recouverte par un grès rougeâtre. Dans l'argile se trouvent des morceaux de lignite, des empreintes végétales, indéterminables et des *Planorbis*, et dans les décombres, du bois silicifié.

Les végétaux déterminables proviennent du premier point, M. de Saporta y a reconnu 10 espèces, toutes nouvelles, sauf la variété de *Sphenopteris Mantelli* qui paraît dans la plupart de ces gisements. Ces espèces appartiennent aux genres: *Sphenopteris*, 5, *Cladophlebis*, 1, *Scleropteris*, 2, *Podozamites*, 1, *Sphenolepidium*, 1 (V. le tableau p. 59).

A 1.500 mètres à l'Ouest de Salgueiro, le hameau **Bairro-de-Lobo** a fourni de nombreux débris de végétaux, mais rien de reconnaissable.

Je ferai aussi remarquer que des couches analogues à celles de Salgueiro étaient exploitées par la fabrique de faïences de **Caldas-da-Rainha**, et qu'elles contiennent aussi des traces de lignite.

Sur un point voisin, en haut du parc de Caldas, j'ai recueilli une empreinte indéterminable dans un grès gris clair, analogue au grès de certaines couches de Moita-dos-Ferreiros.

Figueiros.— Cette localité est située à 6 1/2 kilomètres au N.O. de Cercal, à peu de distance de la route de Caldas-da-Rainha. Le gisement fossilifère se trouve au pied du moulin à vent indiqué sur la carte chorographique.

Je donne in-extenso la liste des espèces reconnues par M. de Saporta, puisqu'il n'a pas pu l'inclure dans son mémoire. Chaque espèce est suivie des autres localités où elle a été observée.

Sphenopteris, formes paraissant nouvelles.

- » *Delgadoi*, Sap.—Cabanas-de-Torres.
- » *Mantelli*, Brongn. v. *neojurassica*, Sap.—Moita-dos-Ferreiros, etc.
- » *tricholoba*, Sap.—Moita-dos-Ferreiros, (ou une forme trop voisine pour en être distinguée, remarquable par l'extrême délicatesse des subdivisions de la fronde).
- » *dissectifolia*?, Sap.—Moita-dos-Ferreiros.

Cladophlebis sinuatilobula, Sap.—Torres-Vedras (Crétacique).

Pecopteris Browniana, Dunker.—Moita-dos-Ferreiros et Torres-Vedras.

Scleropteris Pomelii?, Sap.—Moita-dos-Ferreiros.

Podozamites sp.—Plusieurs folioles éparses, dénotant la présence de trois espèces plus ou moins rapprochées de *P. linearis*, Sap., et *oviformis*, Sap., de Quinta-do-Leirião (Crétacique).

Widdringtonites debilis, Sap.—Cabanas-de-Torres et Torres-Vedras.

«Les caractères qui résultent de l'ensemble marquent un niveau probablement néo-jurassique plus ou moins récent, plus ou moins rapproché de celui de Moita-dos-Ferreiros et antérieur au Crétacique de Torres-Vedras.»

Valle-do-Gato paraît plus récent que les gisements précédents, à en juger par sa position stratigraphique.

Les grès rouges, jurassiques, qui se trouvent au Nord de Carregueira, présentent des intercalations de grès blancs kaoliniques, entre cette localité et Rumelheira.

En continuant à avancer vers le N.E., on atteint bientôt le chemin de Cadaval à Otta, et un

peu au Nord de la jonction de ces chemins, on voit une lentille d'argile grise, contenant du bois silicifié et de nombreuses empreintes de végétaux. Vingt mètres plus loin s'en trouve une autre, de couleur plus foncée, n'ayant fourni que peu de végétaux, mais en meilleur état de conservation que ceux du premier gisement. Elle paraît être tout au plus à un mètre au-dessus de la première.

Les strates paraissent horizontales, autant que l'on peut en juger dans des grès peu cohérents, présentant souvent une fausse stratification. En descendant vers Quinta-do-Rabaçal, on trouve un nouveau banc d'argile avant d'arriver au ruisseau; il est à 80 mètres au-dessous de celui de Valle-do-Gato. Il n'a fourni que des empreintes végétales rares et indéterminables, et du bois silicifié.

Comme on le voit par ce qui précède, les caractères pétrographiques des grès comprenant le gisement de Valle-do-Gato, sont bien différents de ceux du Pterocérin.

Les mollusques fossiles manquent pour déterminer leur âge, mais les couches qui les encaissent paraissent jurassiques et non pas crétaciques. Il est vrai qu'à une distance de quatre kilomètres au N.E., près de Quinta-das-Bairosas, des couches à aspect complètement jurassique sont intercalées entre des grès crétaciques et le Cénomanién fossilifère.

La liste des végétaux nous tire d'embarras; sur 31 espèces reconnues, 17 ont été rencontrées dans les autres gisements jurassiques, 13 d'entre elles se trouvent même dans le niveau le plus ancien du Néo-Jurassique, les couches à Lima alternicosta.

Une seule espèce de Valle-do-Gato, *Sphenopteris Mantelli*, est commune avec le Crétacique, mais cette espèce se trouve aussi dans les autres gisements néo-jurassiques.

Sauf cette espèce et *Stachypteris litophylla*, Pomel, toutes les formes sont nouvelles (V. le tableau p. 59), elles appartiennent aux genres suivants:

Sphenopteris, 10 espèces, *Cladophlebis*, 3, *Alethopteris*, 1, *Pecopteris*, 1, *Hymenophyllites*, 1, *Adiantum*, 1, *Microdictyon*, 1, *Comptoniopsis*, 1, *Scleropteris*, 3, *Stachypteris*, 2, *Sphenolepium*, 1, *Palaeocyparis*, 1, *Thuyites*, 1, *Poacites*, 4.

CRÉTACIQUE

Aperçu stratigraphique, nature des sédiments.—Le parallélisme des subdivisions du Crétacique portugais avec celui de l'Europe centrale, n'est pas toujours facile à établir; pourtant tous les termes inférieurs paraissent y exister, depuis la base jusqu'au Cénomanién. Le Cénomanién supérieur, ou *Calcaires à Sphaerulites Sharpei*¹, a une tendance turonienne accentuée qui, du reste, se fait déjà sentir dans le Rotomagin bien caractérisé.

Quelques strates reposant sur les *Calcaires à Sphaerulites Sharpei* sont peut-être d'un âge plus récent que le Cénomanién, et c'est peut-être aussi le cas pour des grès et des marnes dont la superposition n'est pas visible.

Nous avons vu que les dépôts de charriage jouent un grand rôle dans le Jurassique supérieur du Portugal; c'est encore plus le cas dans le Crétacique, dans lequel les grès grossiers et les graviers à stratification confuse prédominent sur les grès fins, bien lités, tandis que c'est le contraire qui a lieu dans le Jurassique.

¹ Je dois renoncer à la désignation de Carentonin, dont je me suis servi jusqu'à ce jour, puisqu'il a été démontré que Coquand a fait une erreur de superposition lorsqu'il a établi ce terme.

Il n'y a que deux contrées où la base du Crétacique soit formée par des couches marines: les environs de Cintra et de Bellas, et l'Algarve oriental.

Comme ces deux contrées se trouvent au bord de l'Océan actuel, on est porté à la supposition d'un accroissement du caractère marin au fur et à mesure que l'on s'éloigne des rivages actuels. C'est probablement le cas, mais ce qui nous reste de ces dépôts montre que cette règle présentait des exceptions: Cintra est, il est vrai, le point le plus occidental de la côte, mais il y a un peu au Nord des points plus occidentaux que Bellas, et dont la base du Crétacique n'a pourtant pas de caractère franchement marin, comme c'est le cas pour cette dernière localité. Ce qui se passe en Algarve est encore plus curieux, car c'est la partie orientale du littoral qui présente les dépôts marins, tandis que la partie occidentale présente une faune saumâtre.

A Cintra, et dans l'Algarve oriental, on a des calcaires ou des marno-calcaires à faune marine de la base au sommet du Crétacique, sauf pour les couches d'Almargem (qui correspondent très probablement à l'Aptien), formées par des grès puissants, à flore terrestre.

A cinq kilomètres du Crétacique de Cintra se trouve celui de Bellas, dans lequel les grès ont déjà pris une extension beaucoup plus grande; ils représentent non seulement l'Aptien, mais en outre la totalité du Valanginien.

A 20 kilomètres au N.E. de Bellas, le grès envahit tout ce qui est au-dessus du Bellasien¹, ce qui est aussi le cas à Torres-Vedras et à Cercal, tandis que plus au Nord, il envahit la presque totalité de cet étage.

Il y a en outre d'autres différences à noter en s'avancant vers le Nord. Jusqu'à Torres-Vedras, il n'y a pas de lacune entre le Jurassique et le Crétacique, quoique les étages antérieurs au Bellasien y soient représentés par des grès, tandis que plus au Nord, la base du Crétacique ne s'est pas déposée.

D'abord la lacune ne paraît affecter que le Crétacique, puis nous voyons des régions où l'érosion a enlevé une partie du Jurassique. Comme exemples, nous citerons la région située à l'Est de Leiria, où le Crétacique repose sur le Lusitanien, tandis que dans les environs d'Ancião, il repose sur le Dogger ou sur le Lias², ce dernier cas devenant la règle au Nord de Coimbre.

Dans cette dernière contrée, cela ne tient peut-être pas seulement à des érosions ayant eu lieu pendant les âges inférieurs du Crétacique, mais peut-être aussi à ce que le Malm ne s'y est pas déposé.

Je ferai encore remarquer l'énorme taille que présentent les quartzites roulés, contenus vers la base des graviers crétaciques dans les contrées d'Ourem, de Pombal, et à Rebolaria (au Sud de Leiria). Les cailloux mesurant 0^m,30 de plus grand diamètre ne sont relativement pas rares, et dans la dernière localité citée, j'en ai vu un de 0^m,40. Pourtant, la distance qui la séparait du rivage ne pouvait pas être inférieure à 25 kilomètres.

En général, les matériaux des dépôts de charriage diminuent de volume vers l'Ouest, ce qui a aussi lieu pour le Malm, et nous prouve que pendant ces deux périodes, le rivage se trouvait à l'Orient.

La transgression cénomanienne s'est fait sentir d'un bout à l'autre de l'aire mésozoïque du Portugal. Aux dépôts de charriage et aux dépôts vaseux succédèrent des calcaires marins, mais leur

¹ En 1885, j'ai distingué sous le nom de *Couches de position douteuse* (désignation changée en 1887 contre celle de Bellasien), un ensemble de strates marno-calcaires comprises entre les grès d'Almargem et le Rotomagin, et dont la faune présente un caractère d'unité de la base au sommet.

J'y distinguais 4 niveaux: 1^o niveau de *Placenticeras Uhligi*, 2^o niveau de *Polyconites Verneuli*, 3^o niveau de *Ostrea pseudo-Africana*, et 4^o premier niveau de *Pterocera* cfr. *incerta*.

Je faisais remarquer que la faune et les caractères pétrographiques de cet ensemble contrastent avec le massif suivant, que je désignais de *Cénomarien calcaire*, ajoutant que ces désignations appliquées à des groupes naturels, ne peuvent malheureusement être que provisoires, car une partie du Bellasien devra certainement être rattachée au Cénomalien, lorsque de nouvelles découvertes paléontologiques en auront fixé la limite.

² Des cas analogues se présentent aussi en Algarve.

faune n'annonce pas un faciès profond. Celle du Rotomagin est principalement formée par des *Gastropodes*, des *Lamellibranches* et des *Oursins*, auxquels s'associent quelques *Céphalopodes*, le plus fréquent étant une espèce bien caractéristique du Rotomagin: le *Neolobites Vibrayanus*¹, d'Orb.

Au-dessus se trouvent les calcaires à *Sphaerulites Sharpei*, que j'attribue au Cénomanién supérieur. Ce sont des calcaires compacts, fournissant généralement un beau marbre, et contenant de nombreux *Caprinula*. Les quelques strates qui les recouvrent dans les régions de Nazareth et d'Ourem, ont vu le retour des dépôts de charriage: des grès et des marno-calcaires contenant encore des *Sphaerulites*. Les fossiles y sont mauvais et rares, et n'ont pas encore fourni de renseignements sur leur âge; les *Hippurites* paraissent complètement manquer en Portugal; c'est à tort que l'on a si souvent parlé de calcaire à *Hippurites* d'Alcantara.

Les calcaires à *Sphaerulites* et *Caprinules* existent encore dans les environs de Leiria; je les ai observés à l'Ouest de Marinha-Grande et à Milagres, localités qui indiquent à peu près leur limite septentrionale, car je ne les ai plus rencontrés dans les affleurements que présentent les ravins entre Barracão et Pombal.

Au nord du Mondégo, les gisements occidentaux présentent encore le Rotomagin avec son faciès habituel, sauf l'absence de *Alveolina cretacea*, et l'adjonction d'*Ammonites* appartenant à des espèces non décrites, à faciès turonien, mélangées à *Neolobites Vibrayanus* et autres espèces cénomaniennes. Les gisements orientaux sont par contre formés par un calcaire marneux, micacé, noirâtre ou jaune verdâtre, contenant les mêmes espèces.

Quelques gisements à l'Est de Tentugal ne contiennent de calcaires qu'à la base, le reste du Crétacique étant formé par des sables micacés qu'il est difficile de distinguer des sables pliocènes, mais leur âge est indiqué par places par des lentilles calcaires, à fossiles marins, ou par des strates argileuses à flore terrestre, comme nous le verrons en détail en parlant de Villa-Verde.

Le même fait s'observe pour les strates supérieures au Rotomagin. L'adjonction de mica au calcaire se présente déjà dans les gisements occidentaux, tandis qu'à l'Est on n'a plus que des marnes ou des sables micacés. Les *Sphaerulites* n'en sont pourtant pas complètement exclus, mais sont d'une grande rareté; je n'en connais qu'une demi-douzaine d'individus, provenant du Nord du Mondégo.

La partie occidentale de la même contrée est couverte de sables pliocènes, quelques ravine-ments montrant seuls les couches sous-jacentes; ce sont des marnes phytaliennes, contenant en outre quelques *Corbules*, spécifiquement indéterminables, sur d'autres points des *Anomies*, des *Turritelles*, à l'état de moules, et enfin, sur un seul point, Vizo, une belle faune de poissons et de reptiles mésozoïques.

Tout ce que je puis dire sur l'âge de ces gisements est que, par élimination, ils me paraissent être supérieurs aux calcaires rotomagins, sauf le cas où la partie supérieure du Bellasien affecterait dans cette contrée un faciès tout spécial.

Il me reste encore à mentionner les grès du Bussaco et leur prolongement vers l'Est. Leurs fossiles seuls pourront indiquer leur âge.

Description des gisements.—On connaît actuellement de nombreux gisements de végétaux, représentant presque tous les niveaux du Crétacique portugais.

Le *tableau synchronistique*, inséré à la fin de cette notice, montre leur distribution verticale, théorique, et la planche de *sections comparées* met en regard les épaisseurs observées pour les principaux gisements. La petite carte, figurant dans la même planche, montre leur position géographique, mais le nombre de gisements que je décris s'est beaucoup augmenté depuis la gravure de cette planche, en 1891.

¹ Voyez: Guiller, 1886. *Géologie du département de la Sarthe*, p. 210, 224, 230 et 245.—Peron, 1889. *Description des mollusques fossiles des terrains crétacés de la région des Hauts-plateaux de la Tunisie, etc.*, p. 46.

Comme je l'ai dit en commençant cette notice, ces localités sont loin de représenter la totalité des gisements crétaciques du Portugal. Il est certain que les grès puissants compris dans ce système, renferment bon nombre de lentilles d'argile à végétaux qui seront découvertes plus tard. Il y a en outre quelques gisements déjà connus, mais qui n'ont pas encore pu être exploités, faute de temps. Tel est celui que j'ai signalé en Algarve, à N^a S^a da Luz, près de Lagos. (*Terrains secondaires au Sud du Sado*, p. 288).

A. NÉOCOMIEN ET APTIEN

Environs de Bellas¹

Les lieux-dits Valle-de-Brouco, Valle-de-Lobos et Valle-d'Almargem, sont situés au Nord de Bellas, village se trouvant à 10 kilomètres au N.O. de Lisbonne.

Les végétaux qui en proviennent ont été récoltés pendant le percement de galeries pour la recherche d'eau, et ont été décrits par Heer dans le mémoire précité.

Carlos Ribeiro avait l'intention d'accompagner le mémoire de Heer d'une petite note indiquant la position stratigraphique de ces plantes, mais sa santé ne lui permit de faire paraître qu'une petite coupe fort imparfaite (pl. A et son explication), et la mort l'enleva sans qu'il eût pu réaliser son projet d'étudier en détail le Crétacique de cette région.

Quelques années plus tard, je repris cette étude, et je vis que les âges adoptés par C. Ribeiro dans sa coupe des environs de Bellas, doivent subir une profonde modification, ainsi que je l'ai exposé dans la *Description des contrées de Bellas et de Lisbonne*, parue en 1885.

Dans ce mémoire, j'ai en outre fait connaître les modifications qui doivent être apportées dans la distribution par niveaux des végétaux décrits par Heer, car il y avait eu quelque confusion lors du déballage des matériaux provenant des divers chantiers.

Je vais exposer en quelques mots la position stratigraphique occupée par les végétaux des environs de Bellas.

I. Infravalanginien.—L'Infravalanginien est formé par des calcaires et des marno-calcaires à faune marine, mais à Valle-de-Brouco, leurs strates les plus supérieures alternent avec quelques bancs de grès, contenant quelques végétaux considérés par Heer comme indéterminables, sauf un échantillon, qu'il a fait figurer sous le nom de *Cyclopteris tenue-striata*, Heer (pl. 19, fig. 5), mais dont il a omis de donner la description, et dont la détermination générique a paru fort douteuse à M. de Saporta, à qui l'échantillon original a été récemment soumis.

II. Valanginien.—Sur le pourtour de la Serra de Cintra, cet étage est formé par des couches calcaires et marno-calcaires, contenant une faune marine abondante, analogue à celle du Valanginien de la chaîne du Jura.

Vers l'Est, ces calcaires alternent avec des grès, et ces derniers prennent si rapidement le dessus qu'ils forment la totalité de l'étage à une distance de cinq kilomètres.

L'âge valanginien de ces grès est indubitable, car ils sont compris entre l'Infravalanginien et le Hauterivien, présentant tous deux dans les environs de Bellas une faune marine, comme c'est aussi le cas sur le pourtour de la Serra de Cintra.

¹ Nos I à III de la carte.—Section représentative.—Description dans Heer, p. v, et 12.

Ces grès ont fourni une grande quantité de fossiles entre Matta et Valle-de-Lobos, provenance indiquée par Heer. Ils ont aussi fourni quelques végétaux près de Brouco.

Après révision des exemplaires communiqués à Heer, je considère les suivants comme provenant indubitablement de ce niveau :

<i>Brachyphyllum corallinum</i> , Heer.	<i>Sphenopteris lupulina</i> , Heer.
<i>Sphenolepidium Sternbergianum</i> , (Dunker).	» <i>plurinervia</i> , Heer.
» <i>Kurrianum</i> , (Dunker).	» <i>Gomesiana</i> , Heer.
<i>Pecopteris Choffatiana</i> , Heer.	» <i>Mantelli</i> , Brongniard.

J'ai par contre des doutes sur les trois suivants, qui pourraient provenir des couches d'Almargem :

Caulinites atavinus, Heer.
Bambusium latifolium, Heer.
Frenelopsis occidentalis, Heer.

III. Couches d'Almargem.—L'Urgonien est formé par des calcaires et des marno-calcaires à faune marine, mais il est surmonté par un complexe de grès et de calcaires auquel j'ai donné le nom de couches d'Almargem, ne pouvant pas encore l'identifier avec certitude à l'Aptien de l'Europe centrale.

A Valle-d'Almargem (Nord de Bellas), il présente la composition suivante, les épaisseurs étant approximatives.

Couches à <i>Sphenodiscus Uhligi</i> .	
Couches d'Almargem.	<div> <div></div> <div> Grès à végétaux terrestres, 100 mètres. Calcaires à faune marine, 10 mètres. Grès fins à <i>Taenidium Lusitanicum</i>, 10 mètres. Grès sans fossiles, 70 mètres. </div> </div>
Urgonien.	

Les faits suivants, observés en partie depuis 1885, me portent à croire que les couches d'Almargem correspondent à l'Aptien.

Schloenbachia inflata se trouve dans les strates qui recouvrent l'assise d'Almargem, et comme cette espèce existe dans l'Albien et dans le Vraconnien de l'Europe centrale, il en résulte que les couches d'Almargem peuvent représenter l'Albien inférieur, l'Aptien supérieur ou l'Aptien inférieur, ou plus probablement plusieurs de ces assises.

D'un autre côté, les couches correspondant en Algarve¹ aux couches d'Almargem m'ont fourni *Belemnites minimus*, Lister, et un *Acanthoceras* qui n'est pas en très bon état, mais qui appartient très probablement à *A. mamillare*, Schlotth. Ces deux espèces se trouvant dans l'Aptien supérieur et dans le Gault de l'Europe centrale, confirment ce qui vient d'être dit. Dans la même province, *Enalaster oblongus*, espèce de l'Aptien de l'Europe centrale, se trouve aussi dans l'assise d'Almargem.

Le complexe que Coquand avait nommé Urg-Aptien, commence du reste aussi à se débrouiller dans le reste de la Péninsule.

M. Seunes² a découvert dans les Pyrénées occidentales l'Aptien et l'Albien caractérisés par

¹ P. Choffat. *Recherches sur les Terrains secondaires au Sud du Sado*. (Communicações Comm. géol., I, p. 285).

² Crétacé des Pyrénées occidentales. (Bull. Soc. géol. de France, vol. xvi, 1888, p. 790).—*Gault coralligène des Pyrénées*. (Idem, vol. xvii, 1889, p. 230).

des Céphalopodes, et il a en outre fait voir que ces deux étages y renferment des calcaires coralligènes qui avaient été considérés comme urgoniens.

M. Nicklès¹ a reconnu plusieurs niveaux albiens dans la province d'Alicante, et y a en outre observé le Vraconnien à *Ammonites inflatus*, *dispar* et *latidorsatus*.

Enfin, M. Douvillé², en publiant un mémoire sur les *Rudistes* récoltés par M. Seunes, et y comprenant les échantillons des collections de Verneuil, Leenhardt et Barrois, a fait progresser considérablement l'étude de ce groupe si embrouillé, ce qui sera un appui important pour arriver à la classification logique des diverses assises comprises sous la dénomination d'Urg-Aptien.

Il y a donc lieu d'espérer que, dans un avenir peu éloigné, les dénominations de couches d'Almargem et de Bellas³ pourront faire place à des dénominations empruntées à la nomenclature de l'Europe centrale, ou du moins ne plus être employées que comme termes locaux.

Comme on l'a vu plus haut, *Taenidium Lusitanicum* occupe un niveau spécial. Les grès qui le contiennent sont exploités comme pierres à aiguiser; les empreintes de *Taenidium* y sont fréquentes, ainsi que des empreintes de tiges d'assez grandes dimensions, mais qui ne paraissent pas susceptibles d'être déterminées.

Les grès supérieurs, à flore terrestre, contiennent les espèces suivantes:

* <i>Caulinites atavinus</i> , Heer.	<i>Ctenidium dentatum</i> , Heer.
<i>Brachyphyllum obesum</i> , Heer.	<i>Mattonidium Goepperti</i> , (Ett.)
* <i>Sphenolepidium Kurrianum</i> , (Dunk.)	<i>Laccopteris pulchella</i> , Heer.
» <i>debile</i> , Heer.	<i>Pecopteris Dunkeri</i> , Schimp.
<i>Sequoia Lusitanica</i> , Heer.	<i>Sphenopteris valdensis</i> , Heer.
<i>Czekanowskia nervosa</i> , Heer.	» <i>angustiloba</i> , Heer.
<i>Ctenidium integerrinum</i> , Heer.	

Nous avons vu plus haut qu'il faut peut-être ajouter à cette flore: *Bambusium latifolium*, Heer, et *Frenelopsis occidentalis*, Heer.

Sphenopteris plurinervia, Heer, est figuré (pl. XV) avec les espèces d'Almargem, mais il est probable que cet exemplaire provient de Valle-de-Lobos.

Sphenolepidium debile, Heer, figuré (pl. III) avec les plantes rhétiennes et cité de Valle-de-Lobos, paraît par contre provenir d'Almargem.

En tenant compte de ces restrictions, on voit que pour le moment il n'y a qu'une seule espèce, *Sphenolepidium Kurrianum*, qui soit certainement commune aux deux étages.

Environs de Torres-Vedras⁴

Torres-Vedras est situé à environ 40 kilomètres au N.N.O. de Lisbonne, au bord septentrional d'une grande bande de Jurassique supérieur, formant le prolongement de la chaîne du Montejunto.

¹ Sur le Gault et le Cénomanien du S.E. de l'Espagne. (Comptes rendus de l'Acad. des sciences. Paris, 26 août 1889).

² Sur quelques Rudistes du terrain crétacé inférieur des Pyrénées. (Bull. Soc. géol. de France, vol. xvii, 1889, p. 627).

³ Dans ma note sur les terrains secondaires au Sud du Sado, j'ai employé les termes de: couches de Bellas ou Bellasien, pour substituer celui de: couches de position douteuse, employé en 1885.

⁴ Nos IV à VI de la carte.—Section représentative.—Description des espèces dans le présent ouvrage.—Description stratigraphique détaillée dans: Choffat. 1891. Note sur le Crétacique des environs de Torres-Vedras, de Peniche et de Cercal. (Communicações Comm. géol., t. II, p. 171.

Le Ptérocérin des environs de Torres est connu depuis Sharpe, par la beauté de ses fossiles. Il est recouvert par des grès de couleurs variables, généralement rougeâtres, mais parfois blancs, qui n'ont fourni que des fossiles très rares: quelques gros fragments d'os et des végétaux terrestres renfermés dans quelques lentilles d'argile. Toutefois, on peut avoir la certitude que ces grès représentent la partie supérieure du Jurassique, que j'ai nommée *assise de Freixial*, car plus au Sud, cette assise existe avec les mêmes caractères stratigraphiques et pétrographiques, mais elle contient par contre des fossiles.

En s'avancant vers l'affleurement d'Outeiro-da-Cabeça, on voit que ces grès plongent sous un autre massif de grès, dont l'ensemble offre des caractères différents.

Les grès jurassiques s'en distinguent: 1° par la prédominance de couleurs plus foncées, généralement le rouge, 2° par la présence de bancs calcaires, 3° par l'absence, ou du moins l'extrême rareté, de bancs cimentés par la silice.

Il y a par contre de nombreux cas où l'on ne peut pas faire la distinction, car le Crétacique inférieur présente aussi des bancs de grès rouges et le Jurassique des bancs de grès blancs kaoliniques.

La difficulté se fait surtout sentir à la partie supérieure du Jurassique, qui prend peu à peu les caractères du Crétacique, si bien qu'il est impossible de se rendre compte de la limite entre les deux étages lorsque la superposition est régulière, comme c'est le cas au S.O. de Cadaval et au Sud de Bombarral et de Moita-dos-Ferreiros.

Ces grès couvrent une extension considérable au Nord de Torres-Vedras, Outeiro-da-Cabeça occupant à peu près le point central de l'affleurement. Ils apparaissent en outre au Sud de cette localité, autour du bassin d'effondrement de Runa, et de la dislocation de Nossa-Senhora-dó-Socorro. D'autres affleurements, situés plus à l'Ouest, forment transition aux grès du Crétacique inférieur de la vallée du Safarujo.

Les *Grès de Torres* sont en général incohérents; ils contiennent de nombreux quartzites roulés, soit en grains, soit en cailloux, atteignant parfois la grosseur du poing, et donnant lieu à des conglomérats. Quelques bancs sont fins et argileux, il y a même quelques bancs d'argile, et par contre des bancs à ciment siliceux formant de véritables quartzites.

La couleur de l'ensemble est blanc jaunâtre, parfois rougeâtre; les marnes sont parfois gris foncé, mais elles sont en quantité trop faible pour influencer l'aspect général, dont la couleur blanchâtre provient principalement de la teneur en kaolin.

Jusqu'à ces dernières années, ces grès avaient été considérés comme crétaciques, parce qu'ils sont supérieurs à la série jurassique et que, sur certains points, on peut constater qu'ils sont surmontés de Crétacique fossilifère, mais jusqu'à ce jour ils n'avaient pas fourni de restes organiques.

Actuellement, je connais dix gisements fossilifères dans l'aire d'Outeiro-da-Cabeça, deux dans celle de Runa et deux dans celle de N^a-S^a-do-Socorro. J'ai la certitude que la découverte d'autres gisements ne dépend que de recherches demandant un emploi de temps plus ou moins long.

IV. S.-Sebastião¹.—Il est difficile de se rendre compte de la position du gisement de S.-Sebastião, découvert dans un chemin creux à l'extrémité S.O. du village (Affleurement de Nossa-Senhora-do-Socorro).

Au-dessus de grès fins, rougeâtres, avec couches violacées, un peu calcaires, c'est-à-dire de grès appartenant selon toutes probabilités au Jurassique, se trouvent 10 mètres de grès très grossiers à aspect crétacique, mais il existe des grès semblables dans le Jurassique. Immédiatement au-dessus se voient deux lentilles d'argile avec végétaux, séparées par des grès, le tout ayant 50 centi-

¹ Voyez 1^{re} partie, p. 103 et 106 à 110.

mètres d'épaisseur et étant recouvert par des grès fins, un peu rougeâtres, surmontés de grès kaoliniques du plus beau type crétacique. Ces grès kaoliniques présentent un banc d'argile contenant la faune des grès crétaciques de Torres: *Corbula*, *Cardium* et *Arca*, et en outre quelques exemplaires de *Nucula*, *Mytilus* et *Avicula*, spécifiquement indéterminables. Il est surmonté par quelques lits de marno-calcaires jaunâtres, dans lesquels je n'ai pas trouvé de fossiles.

L'épaisseur des grès entre cette faune crétacique et les lits à végétaux, est d'environ 150 mètres; les données stratigraphiques ne permettent donc pas de dire si ces lits à végétaux doivent être rattachés au Jurassique ou au Crétacique.

L'examen de la flore parle en faveur du Jurassique, mais on ne doit pas oublier que les conditions de la fin du Jurassique de cette contrée s'étant conservées pendant le commencement du Crétacique, les modifications de la flore n'ont pu être que fort lentes.

M. de Saporta a reconnu 13 espèces qui se groupent de la manière suivante:

1° Espèces se trouvant dans le Jurassique du Portugal:

Sphenopteris dissectifolia, Sap?., *Stachypteris minuta*, Sap., *Thuyites pulchelliformis*, Sap., *Poa-cites striatifolius*, Sap., *Pachyphyllum Heerianum*, Sap.

A ces espèces on peut ajouter:

Thuyites densior, Sap., très voisin du *T. leptocladus* du Jurassique portugais.

2° Espèces de type jurassique, n'ayant pas été rencontrées en Portugal:

Scleropteris debilior, Sap., *Palaeocyparis flexuosa*, Sap., *Changarniera dubia*, Sap.

3° Espèces se trouvant dans le Crétacique portugais:

Pecopteris Dunkeri, Schimp., *Frenelopsis leptoclada*, Sap.

4° Espèces nouvelles, indifférentes.

Osmunda retinenda, Sap., *Yuncites fractifolius*, Sap.

Quinta-da-Fonte-Nova¹.—Ce gisement est situé au bord de la route de Torres à Machial, à environ 250 mètres au N.E. de cette ferme; il est évidemment situé vers la base des grès crétaciques et sa position ne doit pas différer considérablement de celle du gisement de S.-Sebastião.

Il a fourni les espèces suivantes:

Cladophlebis minor, Sap., et *Widdringtonites debilis*, Sap., espèces se trouvant déjà dans le Jurassique.

Williamsonia minima, Sap., espèce nouvelle de type Jurassique.

Mattonidium Goepperti, Schimp., se trouvant en Portugal jusque dans les couches d'Almargem.

Les autres gisements sont d'un niveau un peu plus élevé; j'en décrirai quatre qu'il est facile de grouper dans un même profil.

La plaine alluvienne de Torres-Vedras est limitée au Nord par un escarpement formé par des grès en bancs épais, coupé par un affluent du Sizandro, coupure dont on a profité pour le passage de la voie ferrée. A gauche de la coupure, on voit le fort S.-Vicente et sa chapelle à aspect mauresque; à droite, on distingue avec difficulté les anciens retranchements de la Forca.

A environ 300 mètres à l'Est de ce dernier point, l'escarpement est raviné et entaillé par l'extraction du grès. C'est à ce point, au sommet de l'escarpement, que se trouve le gisement le plus inférieur.

La succession est la suivante: Les grès fossilifères du Ptérocérin sont recouverts par des grès marneux, rouges et bleus, sans fossiles, au-dessus desquels se trouvent 40 à 50 mètres de grès blancs, plus ou moins grossiers, généralement peu consistants, mais contenant des couches de quartzites. A leur partie supérieure, on voit un lit d'argile gris clair, renfermant des empreintes d'animaux: *Corbula* de très petite taille, *Cardium* et *Arca*, ne pouvant pas être rapportées avec certitude

¹ Voyez 1^{re} partie, p. 403 à 405.

à des espèces connues. Le Crétacique des autres contrées portugaises ne m'a pas encore révélé de faunule identique.

Deux mètres plus haut se trouve un nouveau lit fossilifère; il est composé de grès très fin, compact, gris foncé, contenant des débris de végétaux très nombreux, mais en petits fragments, surmonté par une argile feuilletée presque blanche, renfermant des empreintes de végétaux de plus grandes dimensions que celles du grès. M. de Saporta y a reconnu ¹: *Cladophlebis derelicta*, Sap., *Oleandridium tenerum*, Sap., *Pteridoleima tripartitum*, Sap., *Rhizocaulum elongatum*, Sap., *Poacites gemellinervis*, Sap.

Les trois gisements qui suivent se trouvent dans les tranchées du chemin de fer.

Le 2° est à 300 mètres au Nord du fort de la Forca, au kilomètre 65,700 de la voie ferrée, au-dessus d'une petite maison nommée Casal-dos-Amiaes. Les couches plongent vers le Nord sous un angle de 4° environ, ce qui ramènerait ce gisement au niveau du précédent. Il est formé par une argile feuilletée, blanc grisâtre, ne m'ayant fourni qu'une empreinte déterminable de végétal, mais par contre de nombreuses empreintes de *Corbula*, *Cardium* et *Arca*, identiques à celles du gisement précédent.

Le 3° gisement est dans une tranchée commençant au kilomètre 66; il est formé par un lit de grès fortement argileux, grisâtre, ayant fourni bon nombre d'empreintes de végétaux, représentant 16 espèces, appartenant aux genres: *Sphenopteris*, *Cladophlebis*, *Pecopteris*, *Neuropteridium*, *Adiantum*, *Phlebomeris*? *Pteridoleima*, *Cyclopitys*, *Sequoia*, *Widdringtonites*, *Rhizocaulum* et *Caulinites*.

En admettant une inclinaison régulière des strates, ce gisement se trouverait à une trentaine de mètres au-dessus du premier.

Le 4° gisement se trouve près du kilomètre 67,200, c'est-à-dire au S.E. du Casal-da-Gaga, figurant sur la carte chorographique. Il est formé par des argiles en partie feuilletées, blanchâtres, gris foncé et rouge violacé.

Il contient en abondance des empreintes de *Corbula*, de *Cardium* et de *Dosinia* (?). J'ai distingué en outre un *Arca* et quelques traces de végétaux. Un seul est déterminable, c'est *Dictyopteris anomala*, Sap.

Les 5 autres gisements fossilifères sont situés à l'Ouest et au Nord de la ligne formée par les quatre qui précèdent. Quoique la distance qui les sépare de ces derniers ne soit pas très grande, il serait fort long de rechercher leur position stratigraphique par rapport à ces derniers, peut-être même n'y parviendrait-on pas, car ces gisements sont dispersés au milieu d'une forêt de pins et il n'y a que fort peu de points où il soit possible d'observer l'allure des strates. Cette constatation n'offrirait du reste qu'un intérêt bien médiocre, car ils sont en tous points identiques à ceux que je viens de décrire. Je vais les énumérer du Sud au Nord.

A 1 kilomètre au Nord de Torres se trouve un chemin indiqué sur la carte, conduisant à une ferme nommée Amaro. Sur ce chemin, à 500 mètres de sa séparation de la route royale, à environ 250 mètres S.S.O. de la Quinta-do-Leirião, on voit un banc d'argile ayant fourni de nombreux végétaux appartenant à 43 espèces ².

Ce chemin traverse un ruisseau à 1 kilomètre de ce premier gisement. A une centaine de mètres avant de traverser ce ruisseau, se trouve un autre banc d'argile ayant fourni des végétaux indéterminables.

Un 7° gisement, n'ayant aussi fourni que des traces de végétaux, se trouve sur le chemin conduisant à la Quinta-do-Chafariz, à environ 200 mètres au S.E. de Valle-de-Canas.

Le 8° se trouve à 1 kilomètre au Nord de ce dernier, à environ 300 mètres de la source ferrugineuse de Chafariz. Il a fourni des *Cardium* et des *Corbula*.

¹ Voyez 1^{ère} partie, p. 99.

² Idem.

Le 9°, qui a fourni la même faune, est situé à 1 kilomètre E.S.E., à une centaine de mètres au Sud du signal trigonométrique de **Portella-da-Villa**.

Ces gisements rentrant dans les niveaux des précédents, nous pouvons résumer en disant que nous connaissons trois niveaux fossilifères intercalés dans les grès de Torres, de l'aire de *Outeiro-da-Cabeça*.

Le niveau moyen ne contient que des végétaux, tandis que les niveaux inférieur et supérieur contiennent un mélange d'animaux et de végétaux. On peut considérer ces trois niveaux comme formés dans des conditions de dépôt à peu près semblables et l'identité des formes animales de la base et du sommet permet de conclure qu'ils sont tous trois du même âge.

Les six gisements phytaliens, appartenant incontestablement aux grès de Torres, ont fourni à M. de Saporta 63 espèces, dont 44 proviennent de Quinta-do-Leirião; trois ou quatre seulement sont communes à deux gisements.

Cette flore est reliée au Jurassique portugais par six espèces nouvelles appartenant aux genres: *Sphenopteris*, *Pecopteris*, *Widdringtonites* et *Rhizocaulon*.

La liaison avec le Wealdien de l'Allemagne du Nord est établie par *Equisetum Burchardi*, Dkr., *Sphenopteris Mantelli*, Brnt., *Pecopteris Browniana*, Dkr., et *Mattonidium Goeperti*, Schk., et en outre par une dizaine d'espèces substituantes.

Sphenopteris Mantelli, Brnt., et *S. plurinervia*, Heer, la relie au gisement valanginien de Valle-de-Lobos, tandis que *Mattonidium Goeperti*, Schk., et *Sequoia lusitanica*, Heer, sont communes avec le gisement aptien d'Almargem.

Enfin il y a aussi des liaisons avec les flores albiennes et vraconniennes de localités portugaises, situées au Nord de la région qui nous occupe.

Gisement vers la partie supérieure des grès.—Le bassin de Runa ne m'a fourni qu'un gisement vers la base des grès; il est situé au bord de l'ancienne route de Torres à Lisbonne, à 100 mètres au Sud de Catefica (5 kilomètres au S.S.E. de Torres). Ce sont des lentilles d'argile intercalées dans des grès blancs semblables à ceux des autres gisements. Elles contiennent des fragments de lignite, mais je n'ai rien vu de déterminable.

Cette contrée m'a par contre fourni un gisement d'une grande importance, car il appartient à un niveau supérieur à tous ceux que nous venons de voir.

Il est situé immédiatement au-dessus des maisons les plus élevées de *Caixaria*¹ et consiste en une lentille d'argile de 0^m,50 d'épaisseur, intercalée dans des grès blancs, très fins, surmontés de:

1° Grès grossiers et grès fins rougeâtres, alternant avec des grès blanc grisâtre ressemblant à certains grès jurassiques. Environ 5 mètres.

2° Argiles sèches, gréseuses, verdâtres et violettes. Environ 5 mètres.

3° Grès grossiers, blancs, à quartzites, avec bancs de marnes gréseuses violettes. Environ 30 mètres.

Cette couche est surmontée par des calcaires jaune nankin, fossilifères, avec faune du Bellasien inférieur, parmi laquelle *Placenticerus Uhligi*, Choff., a une importance particulière.

J'appuierai sur le fait que cette partie supérieure des grès de Torres est plus colorée que les grès de la partie inférieure, ce qui la rapproche de certaines assises du Jurassique supérieur, mais la superposition ne laisse pas de doute sur son âge, un peu plus ancien que la base du Bellasien.

Sa flore, composée de huit espèces seulement,² concorde avec sa position; c'est la florule des couches d'Almargem.

L'espèce dominante est le *Brachyphyllum obesum*, Heer, avec laquelle M. de Saporta a reconnu

¹ Voyez 1^{ère} partie, p. 444.

² Le gisement aurait certainement fourni une récolte plus variée, mais le propriétaire du terrain n'a pas voulu consentir à la continuation des fouilles.

Sphenolepidium Kurrianum, ainsi que *Frenelopsis leptoclada* d'Almargem, tandis que *Sphenolepidium Sternbergianum* et *Thuyites pulchelliformis* se trouvent aussi à des niveaux plus anciens. *Brachyphyllum confusum*, *Thuyites debilis* et *Poacites plurinervius* sont spéciaux au gisement.

RÉSUMÉ.—Le massif gréseux auquel j'ai appliqué la désignation de grès de Torres-Vedras, est compris entre des grès d'âge portlandien et la base du Bellasien. Sa limite inférieure ne peut pas être fixée avec exactitude, les caractères pétrographiques passant d'un système à l'autre. Un gisement de végétaux fossiles situé vers cette limite, S.-Sebastião, présente autant le caractère jurassique que le caractère crétacique.

Les gisements fossilifères incontestablement crétaciques appartiennent à deux âges différents. Le niveau inférieur a fourni des mollusques et des végétaux.

Ces mollusques forment une faune spéciale qui n'a pas d'analogie avec les faunes connues du Crétacique portugais, mais dont on trouvera peut-être l'analogue dans le Crétacique de la contrée de Mafra.

Les végétaux des sept gisements phytaliens appartiennent à 62 espèces; une dizaine seulement se trouvent dans le Jurassique.

Le niveau supérieur n'est connu que par le gisement de Caixaria; il appartient au niveau d'Almargem, c'est-à-dire, selon toute probabilité, à l'Aptien; les autres gisements sont donc néocomiens.

Environs de Cereal¹

A l'extrémité septentrionale du massif du Montejunto se trouvent des grès à aspect crétacique, formant un triangle de 5 kilomètres du Nord au Sud et de 4 kilomètres de largeur, se prolongeant en outre par une zone étroite contre le flanc occidental du massif jurassique.

Du côté nord-occidental, ces grès reposent sur les grès jurassiques, qui ont fourni des fossiles végétaux à Figueiros et à Valle-do-Gato. Du côté oriental, les grès crétaciques sont limités par des conglomérats tertiaires. Du côté sud, ils reposent en discordance sur les calcaires lusitaniens, dont ils remplissent les cavités, et il en est de même au milieu de l'aire, car la roche calcaire y affleure dans les ravins. En outre de ces affleurements de calcaires jurassiques du fond des ravins, il y a un récif calcaire vers le bord oriental de l'aire crétacique.

Du côté oriental, les grès crétaciques sont limités par des collines de Bellasien et de Céno-manien en strates fortement redressées, bordées extérieurement par une bande étroite de basalte. En dedans de cette limite se trouvent deux autres collines de Crétacique supérieur redressé, et un petit groupe de trois affleurements se trouve près du signal trigonométrique de Zambujeiro, à une faible distance du massif jurassique.

Dans ces derniers, les calcaires crétaciques reposent sur les grès, et pourtant la série complète ne se présente pas plus ici que dans les autres affleurements.

En partant du massif calcaire, près de Bairosas, et en se dirigeant vers le signal du Zambujeiro, on voit le calcaire jurassique se charger de grains de quartz à la partie supérieure, puis être recouvert en stratification en apparence concordante, par des grès à aspect crétacique et ceux-ci par des grès en majeure partie rouges, fins et à aspect jurassique, qui supportent les calcaires céno-maniens de Zambujeiro.

Les marno-calcaires et les calcaires crétaciques se présentent dans plusieurs affleurements; aucun n'offre la série complète des strates, les dislocations les ayant tous mutilés, mais en nous gui-

¹ Nos VII et VIII de la carte.—Description stratigraphique détaillée dans: Choffat, 1881. *Note sur le Crétacique des environs de Torres-Vedras, etc.*, p. 191.

dant sur l'ordre de succession constaté à Lisbonne, à Runa et dans les environs de Leiria, nous reconnaissons les membres suivants:

- a) Graviers grossiers, kaolinifères, blanchâtres.
- b) Grès fins, à couleur rouge dominante.
- c) Calcaires marneux avec *Ostrea Boussingaulti*, Coquand, et autres fossiles ne permettant pas de fixer le niveau des couches qui les contiennent.
- d) Dolomies à *Dosinia inelegans*, Sharpe, appartenant probablement au 1^r niveau à *Pterocera* cfr. *incerta*.
- e) Rotomagin à *Alveolina cretacea*, *Ostrea columba*, *Nérinées*, *Polypiers*, etc.
- f) Calcaires à *Sauvagesia Sharpei*.

Les couches calcaires et marno-calcaires montrent donc les deux divisions du Cénomaniens et du Bellasien. Ce dernier ne se présentant qu'en lambeaux disloqués, la superposition ne permet pas de se former une opinion sur les strates qui constituent sa base. Les fossiles sont en partie du niveau à *Pterocera* cfr. *incerta*, en partie des fossiles se trouvant dans la totalité du Bellasien; rien ne permet d'affirmer la présence du niveau à *Ostrea pseudo-africana* ou des niveaux inférieurs.

Cette absence de fossiles les caractérisant me porte à croire qu'ici déjà, les grès montent jusqu'à la base du 1^r niveau à *Ostrea pseudo-africana*, comme c'est le cas à Leiria et aussi dans l'affleurement le plus voisin, celui d'Alcanede. En tous cas, il est probable que si la totalité du Bellasien y existait comme à Runa, les fossiles abondants de sa base n'auraient pas pu passer inaperçus.

Examinons l'âge des grès, en remarquant que nous n'avons que des données incertaines sur leur substratum.

Comme nous l'avons vu, ces grès présentent des couches inférieures blanches, grossières, à aspect crétacique, et des couches supérieures rouges, fines, dans lesquelles l'aspect jurassique prédomine.

Les auteurs de la carte géologique du Portugal ont considéré ces dernières comme jurassiques et le reste comme crétacique, opinion qui entraîne une complication de structure vraiment extraordinaire pour la contrée, puisque l'on aurait, de bas en haut: 1^o du Jurassique, 2^o des grès blancs crétaciques, 3^o des grès rouges jurassiques, 4^o du Cénomaniens.

Il n'y a pas de raisons pour admettre de pareilles interversions, car les strates de grès se succèdent assez régulièrement les unes au-dessus des autres, malgré les irrégularités qui les séparent des calcaires crétaciques, et il est plus naturel de considérer la totalité de ces grès soit comme jurassique, soit comme crétacique. Or, c'est cette dernière période qui doit être admise, car elle est prouvée par deux gisements de végétaux fossiles.

Ces deux gisements sont situés dans les graviers à aspect crétacique, reposant en discordance sur des récifs de Lusitanien calcaire.

L'un est situé à environ 350 mètres au N.O. du signal de Zambujeiro, à peu de distance d'un récif jurassique. L'épaisseur de grès qui le sépare du jurassique est certainement peu considérable, mais on ne peut pourtant pas dire que l'affleurement se trouve vers la base du grès, l'épaisseur de ce dernier variant suivant la disposition des récifs. On ne peut pas évaluer l'épaisseur qui le sépare des grès rouges inférieurs aux calcaires crétaciques.

L'autre gisement est situé dans un chemin non indiqué sur la carte, à environ 600 mètres S.S.O. de l'église de Cercal. Il forme à peu près le point le plus bas découvert dans les grès et l'épaisseur de graviers blancs, qui le sépare des grès rouges, est d'environ 100 mètres.

En somme, les données stratigraphiques nous montrent que ces deux gisements sont à peu près du même âge; en outre, l'absence de mollusques fossiles appartenant aux couches à *Ostrea pseudo-africana*, de même que le peu d'épaisseur des grès qui les séparent du Cénomaniens, permettent de présumer qu'ils sont supérieurs aux couches d'Almargem.

Examinons les résultats fournis par leurs fossiles.

La flore de ces deux gisements est totalement différente, celle de Cercal constitue un type spécial, tandis que celle de Zambujeiro se rapporte aux types déjà connus.

Zambujeiro (VII).—Les empreintes de ce gisement sont malheureusement fort mal conservées; il est pourtant intéressant de mentionner les observations que M. de Saporta m'écrivait à leur sujet, d'autant plus qu'il n'en parle pas dans son mémoire.

«*Equisetum* sp.—Fragments de tige ou de Rhizome indiquant une espèce analogue à l'*Equisetum Lyelli*, Mant., signalé dans le Wealdenthon d'Angleterre (Schenk, Monogr., p. 5, tab. I, fig. 10-13).

«*Sphenopteris Cordai*, Schenk, Monogr., p. 8, tab. VI, fig. 1-2. L'empreinte, malheureusement assez peu nette, présente les caractères visibles de l'espèce wealdienne d'Osnabruck. Elle pourrait être encore comparée au *Cladophlebis sinuatelobula*, Sap., de Quinta-do-Leirião.

«*Sphenopteris plurinervia*, Hr.—Plusieurs fragments.

«*Pecopteris Dunkeri*? Schimp.—Les fragments sont peu aisément déterminables, mais ils concordent, en apparence au moins, avec la forme typique wealdienne.

«*Podozamites? acutus*, Sap.—Espèce d'attribution douteuse, déjà rencontrée à Quinta-do-Leirião.

«*Sphenolepidium Sternbergianum* (Schk.), Hr.—Des rameaux entiers, mais il est incertain si c'est plutôt le *Sphenol. Sternbergianum* que son associé le *Sphenol. Kurrianum*, joint au premier. Je considère l'attribution adoptée comme la plus vraisemblable.

Les espèces reconnues nous montrent une flore du caractère de celle des grès de Torres, qui peut aussi appartenir au niveau d'Almargem.»

Cercal.—La flore du gisement de Cercal, en bon état de conservation, se distingue de celle de tous les autres gisements par la présence de *Dicotylées*, au sujet desquelles M. de Saporta fit paraître une note préliminaire dès 1891.¹

Contrairement aux autres stations, dont le caractère de charriage est incontestable, la flore de Cercal paraît avoir vécu en majeure partie sur place; on serait en présence d'un dépôt d'eau douce, ce qui est corroboré par quelques écailles de poissons rapportées au genre *Amias* par M. Vaillant.

Je renvoie le lecteur aux considérations développées par M. de Saporta aux pages 120 et 152, et me borne à quelques lignes ayant trait à l'âge de cette florule. Les espèces reconnues sont au nombre de 44, dont 13 seulement sont connues d'autres gisements portugais. Ces 13 espèces se groupent de la manière suivante:

1° Espèces se trouvant dans le Valanginien de Valle-de-Lobos ou dans les grès de Torres (groupe néocomien), mais n'atteignant pas le niveau d'Almargem (Aptien) d'après les connaissances actuelles:

Sphenopteris lobulifera, Sap., *plurinervia*, Heer, *cuneifida*, Sap.; *Rhizocaulon elongatum*, Sap.

2° Espèce n'ayant été rencontrée que dans le Valanginien et au niveau d'Almargem:

Sphenolepidium Sternbergianum, (Dkr.).

3° Espèces n'ayant été rencontrées qu'au niveau d'Almargem:

Sphenopteris angustiloba, Heer, *Valdensis*, Heer, *Brachyphyllum obesum*, Heer, *Sphenolepidium debile*, Heer.

4° Espèces se trouvant dès le Valanginien et remontant jusque dans le Bellasien:

Sphenopteris Mantelli, Brngt., *Goepperti*, Dkr., *Sphenolepidium Kurrianum*, (Dkr.), *Frenelopsis occidentalis*, Heer.

¹ Sur les plus anciennes *Dicotylées* européennes observées dans le gisement de Cercal en Portugal. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. CXIII, p. 249, séance du 3 Août 1891.

Ces résultats, et surtout l'absence de *Dicotylées* de types connus, assignent à ce gisement un âge un peu plus ancien que celui qui paraît découler des conditions stratigraphiques; il serait tout au plus du niveau d'Almargem, mais, considérant la grande extension verticale de quelques-unes de ces espèces, il vient naturellement à l'idée qu'il pourrait bien en être de même des autres, et que l'état de nos connaissances de la flore fossile du Mésozoïque portugais nous permet bien la détermination approximative de l'étage, au moyen des fossiles végétaux, mais ne nous permet pas encore de spécifier l'assise. Il est même douteux que cette spécification puisse se faire par les plantes, dans les terrains mésozoïques.

B. BELLASIEN

? Environs de Caranguejeira ¹

Le grand affleurement de grès crétaciques d'Ourem est entamé, dans sa partie occidentale, par des ravins montrant la partie supérieure du Lusitanien, recouverte en stratification discordante par les grès crétaciques. Il y a eu arrêt de sédimentation entre deux.

Cette énorme étendue de grès n'a fourni de fossiles que sur deux points, situés tous deux au Nord de l'affleurement jurassique d'Espite, soit au N.E. de Caranguejeira, ou encore à 6 et 9 kilomètres au N.E. de Padrão, point XIII de la petite carte.

Je ne connais pas encore ces gisements de visu, mais d'après leur position sur la carte chorographique, je pense qu'il ne sera pas facile de fixer l'épaisseur des strates qui les séparent du Rotomagin, le niveau fossilifère le plus inférieur de la contrée.

Leur position est facile à trouver sur la carte chorographique, l'un est au bord du chemin, à 600 mètres au N.E. du signal trigonométrique de Pimenteira, et l'autre au croisement des chemins, à 500 mètres S.E. du signal de Cavadinha.

Leur faune, qui est fort peu connue, n'a pas été décrite par M. de Saporta, qui m'a communiqué ce qui suit:

«Au S.E. du signal de Cavadinha.—Deux fragments indéterminables génériquement, paraissant représenter des lambeaux de feuilles devant être rapportées avec doute à la classe des *Monocotylées*, et deux empreintes d'un fruit rappelant le *Carpites Burmaniaeformis*, Sap., de Cercal».

«Au N.E. du signal de Pimenteira.—L'espèce la plus fréquente est, selon toute probabilité, à rapporter à *Sphenolepidium Sternbergianum* (Schk.), passant du Valanginien au niveau d'Almargem.

Brachyphyllum obesum, Heer (Almargem).

Palaeocyparis?

Sphenopteris, spécifiquement indéterminable.

Avec ces débris nombreux, se trouvait une petite feuille, fort curieuse, reproduisant le type des Smilacées et Dioscorées, et une feuille incomplète de *Dicotylées*, à pétiole relativement long.

M. de Saporta conclut, d'après les matériaux mis à sa disposition, que ces débris se rapportent à une période de transition entre la végétation purement jurassique et celle de la craie inférieure, mais il est possible que des récoltes moins précaires viennent modifier l'opinion de mon savant collaborateur.

D'après la position géographique de la région, je m'attendais à ce que la lacune qui existe au-dessus du Jurassique comprenne la totalité des strates inférieures au Bellasien. La découverte

¹ La flore n'est pas décrite.

d'une *Dicotylée* typique était à mes yeux une confirmation de cette supposition, mais malgré cette présence, le caractère de ses *Conifères* fait présumer à M. de Saporta que l'on a encore ici des strates inférieures au Bellasien. Ces *Conifères* se trouvent pourtant aussi à Alcanede, qui appartient au Bellasien supérieur.

Espérons que de nouvelles découvertes montreront si la rareté des *Dicotylées* tient au niveau, ou aux conditions spéciales du lieu.

Buarcos ¹

Buarcos est situé à une faible distance du cap Mondégo, à 165 kilomètres de Lisbonne et à 65 kilomètres au Nord de Nazareth.

Les végétaux de Buarcos proviennent de trois gisements très rapprochés les uns des autres et appartenant à un même niveau.

A environ 500 mètres de Buarcos, la route qui relie cette localité à Tavarede, longe le flanc méridional d'une petite colline, au pied de laquelle se trouve un thalweg dirigé vers l'Ouest et dans lequel on voit les restes de l'ancien chemin qui reliait les deux localités ci-dessus indiquées. Ce thalweg ne figure pas sur la carte chorographique, mais le chemin qui s'y trouve est précisément l'ancien chemin dont je viens de parler. On y a en outre figuré un moulin à vent; c'est un moulin en maçonnerie, il est donc facile de le distinguer des autres moulins à vent du voisinage, ceux-ci étant en bois et ne figurant pas sur la carte. Il porte le nom de moulin de Martim Santo.

1° L'ancien chemin, ou plutôt le ravin qui passe à une cinquantaine de mètres au Nord de ce moulin est creusé dans des grès blancs, très fins, que l'on pourrait plutôt nommer sables agglomérés, et qui contiennent des lentilles irrégulières de cailloux atteignant la grosseur du poing et n'étant presque pas cimentés les uns aux autres, ce qui leur donne une apparence de quaternaire. On les voit par places bien intercalés dans des couches régulières de grès, plongeant de 10 à 15 degrés vers le Sud.

Au Nord de ce moulin, ces grès montrent une lentille d'argille dans le talus du chemin, à environ 50 centimètres au-dessus du sol. Elle a 30 centimètres d'épaisseur et une longueur d'environ 25 mètres. L'argile qui la compose est grise en bas et rose en haut.

Cette couche a fourni un nombre considérable de végétaux généralement bien conservés.

2° En continuant à suivre cet ancien chemin, on voit le ravin s'élargir; la paroi de sable est coupée à pic. Elle contient une autre lentille d'argile, de faibles dimensions, qui peut être à 3 ou 4 mètres au-dessus de la première.

Cette lentille n'a fourni que peu de végétaux, et leur état de conservation n'est pas aussi bon que celui des fossiles du premier gisement.

3° Sur la route royale, à environ 400 mètres E.N.E. du moulin, se trouve une grande tuilerie, utilisant une couche d'argile qui paraît être à une faible hauteur au-dessus du premier gisement.

Son épaisseur normale semble être de plus de 10 mètres et elle paraît avoir une certaine extension latérale.

L'argile est plus ou moins micacée, grise et rouge; elle est recouverte par une couche de grès marneux, micacé, rouge, supportant des grès désagrégés jaunâtres.

La stratification des grès encaissants est fort confuse, on mesure tantôt un plongement de 15°, tantôt de 20°, ce qui est causé par la forme lenticulaire. Comme je l'exposerai plus loin, il y a lieu de ne pas admettre plus de 12°.

¹ N° IX de la carte.—Section représentative.—Description des espèces, p. 155.

Ce gisement à végétaux a été découvert vers 1875, par le collecteur Manuel Roque, qui faisait des recherches dans les environs de Figueira, sous la direction de M. J. F. N. Delgado.

Les végétaux recueillis en ce point sont en petit nombre, et en général encore plus mal conservés que ceux du deuxième gisement.

Comme on le voit, ces trois gisements sont intimement liés les uns aux autres, et peuvent être considérés comme appartenant à une même assise, ce qui est confirmé par les fossiles qu'ils contiennent. Il s'agissait donc de trouver leurs relations avec des strates fossilifères dont le niveau soit connu.

Vers le Nord, la stratification est bien nette, et l'on voit qu'une perpendiculaire à la direction des strates, menée par le moulin, passe à une faible distance du fort de S^{ta} Catharina. Le rocher qui supporte les ruines de ce fort appartient au Rotomagin caractérisé par *Neolobites Vibrayanus*, *Janira laevis*, *Ostrea columba*, *Cidaris Figueirensis*, *Anorthopygus Michelinii* et *orbicularis*, *Heterodiadema Ouremense*, *Hemiaster scutiger*, *H. Lusitanicus*, etc.

Au-dessous se trouvent des strates marno-calcaires et dolomitiques, mal découvertes auprès du fort, mais on peut constater que leur plongement est au minimum de 10°. On peut les observer jusqu'à 150 mètres du fort. Elles contiennent *Avicula anomala* et *Ostrea polymorpha*.

Les constructions et le sable transporté par le vent laissent à peine voir, çà et là, un peu de grès entre ce point et une dépression immédiatement au Sud du moulin de Martim Santo. Le flanc méridional de cette dépression me paraît être formé par le niveau argileux de la tuilerie.

En admettant un plongement général de 10°, ce qui est un minimum, les strates intercalées entre les argiles à végétaux et la base du Rotomagin ont une épaisseur de plus de 200 mètres.

Continuant vers le Nord, nous traversons des grès fins, avec de petites lentilles d'argile, puis sur la nouvelle route, des grès à gros cailloux incontestablement crétaciques, tandis que le flanc sud de la petite colline supportant cette route, montre des grès fins, avec bancs marneux contenant de petites concrétions calcaires, qui sont probablement déjà jurassiques.

Nous traversons ensuite la vallée qui débouche au Sud de Buarcos et gravissons le flanc de la colline au Nord de cette vallée. Une tranchée de route, près de Buarcos, montre bien nettement la stratification, le plongement est de 12°. Les flancs de cette vallée montrent de nombreux affleurements, mais ces strates ne paraissent pas contenir de fossiles.

Les affleurements sont encore plus nombreux lorsque l'on a dépassé la petite vallée située au Nord de la colline qui supporte la chapelle de N^a-S^a-da-Encarnação. On y voit des grès rouges et des marnes sablonneuses, avec ou sans concrétions calcaires. La direction des strates reste la même, mais le plongement s'accroît rapidement. Nous remarquons 28°, puis 50°, et 100 mètres plus loin 70°; nous nous trouvons alors auprès d'un sommet conique, à environ 2 1/2 kilomètres au N.N.O. du moulin de Martim Santo.

C'est à ce point que j'ai rencontré les premiers fossiles au-dessous des végétaux, un *Perna* appartenant à une espèce non décrite, qui se trouve déjà à la partie inférieure du Malm de cette contrée.

D'après la construction du profil, les grès compris entre cette couche fossilifère et les végétaux du moulin de Martim Santo ont au minimum 500 mètres d'épaisseur. Ils correspondent incontestablement, en presque totalité, au Malm supérieur et il n'y aurait probablement que la partie supérieure, à gros éléments, qui appartienne au Crétacique. Je n'ai pourtant pas encore trouvé de données permettant de fixer la limite entre le Jurassique et le Crétacique des environs de Figueira.

D'après la faible épaisseur qui les sépare du Rotomagin, on peut supposer que ces végétaux doivent être supérieurs à ceux des couches d'Almargem, et qu'ils appartiennent soit à l'Albien inférieur, soit au Vraconnien.

La flore confirme cette supposition; ¹ sur une soixantaine d'espèces qu'elle comporte, le tiers

¹ Voyez 1^{re} partie, p. 103 et 193.

appartient à des *Dicotylées*. Nous retrouvons pourtant encore quelques *Cryptogames*, une *Cycadée* et quelques *Conifères* du Valanginien et des couches d'Almargem, ces dernières portent le signe*.

<i>Sphenopteris Mantelli</i> , Brngt.	<i>Podozamites ellipsoideus</i> , Sap.
* » <i>valdensis</i> , Hr.	* <i>Sphenolepidium debile</i> , Hr.
* » <i>Goepperti</i> , Dkr.	» <i>Sternbergianum</i> , Hr.
<i>Phlebomeris falciiformis</i> , Sap.	» <i>Kurrianum</i> , Hr.
* <i>Pecopteris Dunkeri</i> , Schimp.	

Nazareth¹

Nazareth est situé sur un rocher au bord de l'Océan, à 10 kilomètres au N.E. d'Alcobaça, et à près de 100 kilomètres au Nord de Lisbonne.

De même qu'à Buarcos, la limite entre le Crétacique est très vague, et basée uniquement sur les caractères pétrographiques des grès. Je vais résumer la coupe que j'y ai relevée.

Le Jurassique fossilifère est bien découvert dans la coupure de Foz-da-Barca, au Sud de Nazareth; il paraît appartenir aux *Couches d'Alcobaça*. Vers Pederneira, les dunes cachent la majeure partie du terrain, mais on découvre pourtant les couches fossilifères, à 400 mètres à l'Est de ce village, sur la route de Vallado.

1) C'est un grès rouge, avec intercalation de marnes avec petites huîtres et des bancs plus compacts de grès marneux avec *Natica*, *Nerita transversa*, *Ceromya excentrica*, etc. Le tout est découvert sur une épaisseur de 14 mètres et plonge O.N.O. sous un angle de 60°.

2) Au-dessus viennent des grès et des calcaires gréseux, sans fossiles, de couleur gris clair, avec de petits lits charbonneux, et d'autres à nodules de grès, alternant avec des grès marneux, rouges. La fausse stratification y est fréquente.

Ces couches sont aussi découvertes tout le long de l'escarpement, depuis Foz-da-Barca à Pederneira; elles sont coupées obliquement.

3) A leur partie supérieure, ces grès incontestablement jurassiques contiennent des intercalations de grès blancs, avec quartzites noirs qui, d'après leur aspect, seraient plutôt crétaciques. Ils forment des bancs de 2 à 6 mètres au maximum.

Ces grès sont soit jurassiques, et alors on a des grès blancs à gros quartzites dans le Jurassique, ou bien ils sont crétaciques et on aurait des grès fins, de couleur rouge dans le Crétacique. A en juger par analogie avec Buarcos, c'est la première hypothèse qui a le plus de probabilités.

4) *Crétacique incontestable*.—A l'extrémité N.O. de Pederneira, la petite chapelle érigée sur le bord de la falaise est encore sur les strates précédentes, mais un peu plus au Nord, le caractère jurassique des grès (couleur rouge et stratification en couches peu épaisses) cesse complètement, et l'on a des grès franchement crétaciques, c'est à dire des grès très blancs, kaolinifères, à gros quartzites. Ces quartzites sont de plus grande taille que ceux des grès précédemment mentionnés et ils sont plus abondants. Sur la route de Pederneira, ces cailloux roulés atteignent 30 centimètres de plus grand diamètre.

Ces grès blancs forment un escarpement accentué, coupé par l'ancienne route de Pederneira à la plage. Leur épaisseur est environ de 50 mètres.

5) Grès moins grossier, moins consistant, d'un blanc moins éclatant, contenant des lits d'argile servant à la fabrication des tuiles. Cette argile, grise et rouge, repose sur des grès fins, micacés, ressemblant au Jurassique, mais l'épaisseur totale n'est pas de plus de 4 mètres, et les couches encaissantes consistent en un grès blanc à gros quartzites noirs, blancs et gris, à l'aspect crétacique et non jurassique. Fouillées à plusieurs reprises, ces argiles n'ont fourni que quelques débris de végétaux indéterminables.

6) Au-dessus de ces argiles, c'est à dire entre la marnière et Nazareth, les grès sont blanc jaunâtre, à gros

¹ N° X de la carte.—Section représentative.—Description des espèces, p. 198.

grains noirs, assez homogènes, et ne contenant que peu ou point de cailloux roulés; ils sont un peu marneux, beaucoup moins résistants que les grès de couche 4, et ne donnent pas lieu à un relief accentué.

7) Au N.O. de Praia-de-Nazareth, le pied de la falaise qui supporte les anciens remparts de Nazareth est formé par des grès fins, non consistants, ayant à 3^m et à 6^m de la base des lits d'argile grisâtre et jaunâtre, avec empreintes de feuilles appartenant presque toutes à des *Dicotylées*:¹

Ravenalospermum incertissimum, Sap.

Myrica lacera, Sap.

» *revisenda*, Sap.

Salix assimilis, Sap.

Laurus notandia, Sap.

» *palaeocretacea*, Sap.

Proteophyllum truncatum, Sap.

» *dephnoides*, Sap.

» *demersum*, Sap.

» *oblongatum*, Sap.

Myrsinophyllum venulosum, Sap.

Viburnum vetus, Sap.

Sapindophyllum subapiculatum, Sap.

» *brevior*, Sap.

Eucalyptus proto-Geinitzii, Sap.

» *Choffati*, Sap.

» *angusta*, Vel.

Leguminosites infracretacicus, Sap.

Phyllites inflexinervis, Sap.

» *triplinervis*, Sap.

Carpites granulatus, Sap.

8) Un banc d'argile gris foncé, situé à environ 12 mètres au-dessus de couche 7, contient en grande quantité des rameaux de *Frenelopsis occidentalis*, Heer, espèce qui se trouve aussi soit dans le Valanginien, soit dans l'Aptien de la contrée de Bellas. Par erreur, elle a été désignée dans la section représentative, comme *Algue*.

Au-dessus de ce banc d'argile se trouve le même grès sablonneux qu'au-dessous; l'ensemble paraît avoir plus de 40 mètres d'épaisseur.

L'épaisseur totale des grès franchement crétaciques est de plusieurs centaines de mètres, je l'évalue à 300 ou 400 mètres, dont $\frac{1}{3}$ pour les couches 4 et 5.

9) Grès marneux, micacé, ayant fourni bon nombre de fossiles bellasiens parmi lesquels je citerai *Pterocera incerta* et *Ostrea Africana*, espèces caractéristiques de la partie la plus supérieure du Bellasien.—Épaisseur environ 30 mètres.

*Cénomanien et couches plus récentes.*²

10) Calcaire à *Gastropodes* nombreux contenant à la base *Alveolina cretacea*, d'Arch., *Nerinea olisiponensis* et *Ostrea columba*, cette dernière espèce se trouvant aussi au sommet, accompagnée de nombreux fossiles du Rotomagin d'Alcantara.—Épaisseur 8^m,50.

11) Calcaire à *Sphaerulites* et *Caprinules*, analogue à celui d'Alcantara.—Épaisseur 25 mètres.

12) Calcaire blanc, par places rose, à nombreuses perforations, ayant à la base quelques rognons de silex et dans quelques endroits des intercalations de grès. Par places nombreuses *Nérinées*, longues et grêles. *Sphaerulites* de petite taille, *Toucasia*, *Tylostomes*. Fossiles en général en fort mauvais état.—Épaisseur 3^m.

13) Grès compact, en couches minces, à ciment calcaire, en partie très fin, en partie à grains de quartzites atteignant la grosseur d'un pois. Les paillettes de mica y sont fort rares, sauf dans un lit mince où elles sont au contraire fort abondantes. Dans une ou deux couches, le grès est remplacé par un calcaire à grains de quartz. A leur partie supérieure, ces grès sont roses et rougeâtres, et se désagrègent facilement. Fossiles très mal conservés: *Acteonelles* nombreuses, *Sphaerulites*, *Toucasia*, *Arca*, *Polypiers*.—Épaisseur 5 mètres au minimum.

14) Calcaire blanc très compact, en morceaux irréguliers contenus dans une argile rose, avec fossiles calcaires brisés, *Pycnodus*, *Turritella?* *Cyprina?* *Ostrea*.—Épaisseur 1^m,30.

15) Grès blanc à grains plus petits que des pois, 0^m20.

16) Argile rose, 1^m.

17) *Tertiaire*.—Cailloux roulés, en bancs réguliers. Le ciment est formé dans quelques bancs par une terre rougeâtre, dans d'autres par un grès rouge à petits grains; dans ce cas on a un conglomérat compact. Les cailloux sont en majeure partie en calcaire gris ou noir, roulés, et de petite taille, tandis qu'il y a du calcaire cénomanien de la grosseur des deux poings; il y a aussi quelques silex cénomaniens. Enfin on voit quelques lits de marne rouge,

¹ Voyez la 1^{re} partie, p. 198.

² Les épaisseurs sont probablement un peu trop fortes, l'état des falaisés ne permet pas de les mesurer directement.

plus ou moins chargée de sable; l'un d'eux a fourni une douzaine de gros *Bulimus*, analogues à *B. Ribeiroi*, Tournouer, des tufs de la formation basaltique de Lisbonne, laquelle appartient soit à l'Oligocène, soit, plus probablement, à l'Eocène.

Cette gompholite repose par places, en stratification en apparence concordante, sur couche 15, mais sur d'autres points, on la voit reposer sur les couches 12 et 13. Son épaisseur est au minimum de 10 mètres.

A 30 mètres au Nord du fort, on voit du basalte traverser le Crétacique, tandis qu'à 100 mètres dans la même direction, on observe des amas de tuf basaltique intercalés dans les conglomérats tertiaires.

J'ai donné un résumé de la totalité de cette coupe, parceque c'est la première description du Crétacique de cette contrée, mais il suffisait de mentionner le 1^r niveau à *Pterocera incerta* et le Rotomagin pour faire voir que le niveau à végétaux est plus récent que celui de Buarcos, le Vraconnien étant l'âge le plus ancien qui puisse lui être assigné.

Alcanede ¹

Les végétaux d'Alcanede sont peut-être encore un peu plus récents, car ils ne seraient séparés du Rotomagin que par une épaisseur de 15 à 20 mètres.

Je ne connais pas ce gisement, et je dois me borner à mentionner ce qui m'a été rapporté par le collecteur que j'y ai envoyé, à l'interprétation de ces récoltes et à mes observations sur cette contrée.

Alcanede se trouve dans une coupure qui entame le contrefort crétacique du massif de Porto-de-Moz, à 13 kilomètres au N.E. de Rio-Maior.

A 2 kilomètres à l'Ouest, se trouve le signal géodésique de Bairro, assis au bord de l'escarpement. Les strates plongent vers le Sud, on a donc au Nord les grès formant la pente de la colline et s'étendant jusqu'au pied du massif jurassique.

1) Sables jaunâtres formant le pied de la colline.

2) Sable avec lentilles irrégulières d'argile blanche, contenant des empreintes de *Dicotylées*, fort mal conservées. — Épaisseur 2^m.

3) Sable grossier, avec ciment kaolineux, jaunâtre, 22^m.

4) Sable contenant des lentilles d'argile jaune avec empreintes de végétaux très abondantes, en meilleur état que dans la couche 2. M. de Saporta a reconnu ce qui suit:

«*Brachyphyllum obesum*, Heer, *Sphenolepidium Sternbergianum*, (Schenk), accompagné d'empreintes à attribuer à *Sphen. Kurrianum*, (Schenk), ou à *Sphen. debile*, Heer, *Frenelopsis occidentalis*, Heer.

«A côté de ces *Conifères* qui, si elles étaient seules, porteraient à placer ce gisement au niveau d'Almargem, on rencontre de nombreuses *Dicotylées* dont plusieurs paraissent peu déterminables. J'y distingue cependant:

«Un *Salix?* à feuilles étroites et peut-être denticulées, plusieurs feuilles analogues à *Eucalyptus angusta*, Vel., et *proto-Geinitzii*, Sap., espèces de Nazareth.» — Épaisseur, 2^m.

5) Sables blanc jaunâtre, faiblement agglutinés, 6^m.

6) Calcaire marneux en partie avec grains de sable, en partie plaquettes fossilifères. Faune composée d'espèces passant de la base au sommet du Bellasien, 11^m.

7) Cénomaniens calcaires, s'étendant sur le plateau; les fossiles qui m'en ont été rapportés appartiennent en majeure partie au Rotomagin, mais des rostrés de Caprinules montrent la présence du calcaire à *Sphaerulites*.

8) Entre ce Crétacique et les graviers pliocènes se trouve un grès siliceux, surmonté de calcaire blanc pouvant appartenir soit au Crétacique, soit au calcaire lacustre.

¹ N° XI de la carte. — Section représentative. — La flore n'est pas décrite.

Monsanto ¹

En 1885, j'ai donné une petite coupe du *premier niveau* à *Pterocera incerta* au Monsanto, près de Lisbonne, et y ai mentionné des végétaux dans les couches 3 et 4. Ce ne sont que quelques rares empreintes, généralement en assez mauvais état; la seule déterminable, qui du reste est la plus fréquente, est un Conifère: *Frenelopsis occidentalis*, Heer, espèce des grès d'Almargem, que l'on retrouve en outre dans le Cénomanien supérieur.

C. CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR**Vallée d'Alcantara ²**

Le *Rotomagin* des environs de Lisbonne est caractérisé par des Céphalopodes ne permettant pas le doute sur son âge: *Neolobites Vibrayanus* et *Acanthoceras Rotomagensis*, auxquels se joignent divers *Gastropodes* et *Lamellibranches* de la même assise, ainsi que *Alveolina cretacea*.

Les *calcaires* à *Sphaerulites Sharpei* qui le surmontent sont formés par des bancs de Rudistes, supportant une couche marneuse bien caractérisée par une faune de *Gastropodes* et de *Lamellibranches*, et par l'absence de Rudistes. (*Contrées de Bellas et de Lisbonne*, p. 67).

Les bancs à Rudistes, bien délimités par les couches entre lesquelles ils sont compris, se présentent sous des aspects différents. C'est tantôt du bas en haut une masse de calcaire blanc, cristallin, très friable, tantôt un calcaire plus compact, pur dans toute son épaisseur, tandis que sur d'autres points, il présente du silex généralement en rognons, parfois même en lits d'une certaine étendue. Enfin, ils présentent sur quelques points des marno-calcaires feuilletés, contenant des poissons et des empreintes de végétaux terrestres.

En 1885 (fig. 9 de pl. II), j'ai donné une vue-coupe des carrières de la vallée d'Alcantara. A cause de sa longueur, j'ai dû la couper en deux, mais en rapprochant les deux moitiés, on voit que le calcaire pur forme un massif central, entouré par les couches à silex, et que c'est encore plus loin, à l'extrémité septentrionale, que se trouvent les lits marneux à empreintes de végétaux (carrière de Ratão).

L'interprétation me paraît facile: le massif central, purement calcaire, correspond à une partie médiane du récif, et les feuillets à végétaux terrestres ont été déposés dans une lagune.

Les strates crétaciques ont été recouvertes par la nappe basaltique, puis disloquées, et coupées par l'érosion. La lagune phytalienne de la carrière de Ratão se trouve au bord d'une flexure, et est en grande partie recouverte par un lambeau de la nappe basaltique, au delà duquel se trouve un petit affleurement présentant les mêmes caractères (Casal-da-Pimenteira) et qui appartenait certainement à la même lagune.

Je ne serai pas aussi affirmatif par rapport à un autre gisement, situé à Campolide, dans d'anciennes carrières au-dessous de la route de circonvallation, entre les portes de Campolide et d'Amoreiras. Les strates pourraient avoir été formées dans une autre lagune; la destruction par l'érosion

¹ La flore n'est pas décrite.—Devait figurer dans la première section représentative, au *premier niveau* à *Pterocera incerta*.—Description stratigraphique: *Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal*, p. 58 et 59.

² N° XII de la carte.—Section représentative.—Description des espèces, p. 211.

de la partie intermédiaire ne permet pas la vérification. Le niveau est par contre indubitablement le même que celui de la carrière de Ratão.

Dans la liste suivante, dressée d'après les descriptions de M. de Saporta (p. 214), le signe * indique les espèces de la carrière de Ratão, et † celles qui proviennent de Campolide. Les premières sont plus nombreuses parceque l'on ne pouvait pas faire de fouilles à Campolide.

* <i>Ctenidium integerrimum</i> , Heer.	* <i>Phyllotaenia elongata</i> , Sap.
* <i>Podozamites alcantarina</i> , Sap.	† » <i>stipulacea</i> , Sap.
* <i>Brachyphyllum corallinum</i> , Heer.	* <i>Caulomorpha Heeri</i> , Sap.
† <i>Sequoia Lusitanica</i> , Heer.	† <i>Myrica gracilior</i> , Sap.
* † <i>Sphenolepidium Kurrianum</i> , Dunk.	* <i>Euphorbiophyllum primordiale</i> , Sap.
* † <i>Frenelopsis occidentalis</i> , Heer.	* <i>Condrophyllum obscuratum</i> , Sap.
* <i>Palaeolepis cheiromorpha</i> , Sap.	* <i>Olea? myricoides</i> , Sap.
» <i>multipartita</i> , Sap.	

Les 6 premières espèces sont des Gymnospermes que nous avons déjà vues dans le Valangien de Valle-de-Lobos et probablement au même niveau à Torres, sauf la première qui n'a pas encore été trouvée plus bas que les couches d'Almargem, et la seconde qui paraît distincte des Podozamites de Torres.

Padrão ¹

Padrão est situé sur la route de Leiria à Ourem, à 6 kilomètres E.S.E. de la première de ces localités, et à environ 115 kilomètres de Lisbonne. Le Crétacique y est assez bien découvert. Audessus de grès reposant sur le Malm, on voit de 10 à 15 mètres de marno-calcaires à faune marine correspondant au premier niveau à *Pterocera incerta*.

Le *Rotomagin* y présente ses fossiles caractéristiques: *Nautilus Munieri*, *Neolobites Vibrayanus*, *Pterocera incerta*, *Ostrea columba*, *Heterodiadema Ouremense*, *Hemiaster Lusitanicus*, *Alveolina cretacea*, etc.

Au point de vue qui nous occupe, on peut réunir les strates qui forment les calcaires à *Sphaerulites* en trois groupes qui sont, de bas en haut:

1° Calcaires avec fossiles marins, parmi lesquels dominant *Caprinula Sharpei* et des *Polypiers*. Épaisseur 7^m,50.

2° Calcaire blanchâtre en lits minces, avec quelques fossiles marins, parmi lesquels un *Sphaerulites* et de nombreux rameaux de *Czekanowskia nervosa*, Heer, dont la matière organique est souvent conservée, et quelques empreintes plus rares: *Frenelopsis occidentalis*, Heer, *Phyllotaenia demersa*, Sap., *Ph. nervosa*, Sap., et *Chondrophyton laceratum*, Sap. Épaisseur 3 mètres.

3° Calcaires à faune marine, dans laquelle dominant *Caprinula Sharpei*, des *Sphaerulites* et des *Polypiers*. Épaisseur 7 mètres.

La position stratigraphique des végétaux de Padrão ne laisse donc pas de doute, quoique je n'aie pas encore pu me rendre compte de l'âge à attribuer à une dizaine de mètres de grès et de marno-calcaires supérieurs aux calcaires à *Caprinules*, et contenant entre autres *Sphaerulites Perroni*, Chof., mélangé à des fossiles paraissant représenter le lit supérieur d'Alcantara. Leur faune m'est encore trop incomplètement connue.

¹ N° XIII de la carte — Section représentative.

Pombal¹

Les deux localités précédentes appartiennent à la région dans laquelle le Cénomaniens supérieur est représenté par des calcaires à Rudistes, tandis que Pombal est déjà au Nord de cette région, quoique bien près de la limite septentrionale.

On peut examiner une coupe du Crétacique à Vinagres, lieu-dit, situé à un kilomètre au Nord de la bourgade.

1) Au dessus du Jurassique, qui n'y est pas complet, se trouvent des conglomérats à cailloux roulés de très grande taille, parmi lesquels on voit des quartzites siluriques. Ces couches ont une grande puissance.

2) Grès grossiers, feldspathiques, verdâtres, surmontés de grès fins blanchâtres ou rose clair, le tout étant beaucoup moins puissant que le complexe précédent.

3) Calcaire à *Tylostomes* et autres fossiles paraissant indiquer le Rotomagin. Épaisseur 1 mètre à 1^m,50.

4) Grès fins, blancs et roses, par places kaolinifères, par places micacés, d'autres contiennent des quartzites roulés de la grosseur de la tête, soit isolés, soit formant des nids dans le grès fins. Ils contiennent aussi des bancs de quartzites analogues aux grès de Bussaco.

L'épaisseur totale est de 30 à 40 mètres et ils sont recouverts par les graviers pliocènes.

A Vinagres, vers la base de couche 3, se trouvent des lentilles d'argile ayant fourni des végétaux, en fort petit nombre et malheureusement indéterminables.

Ces couches forment un contrefort du massif jurassique du Sicô et sont découvertes par plusieurs ravins transversaux, dans lesquels j'ai en vain fait chercher les végétaux.

Villa-Verde-de-Tentugal²

Cette localité est située au N. du Mondêgo, à 11 kilomètres O.N.O. de Coimbra et 2,5 kilomètres au N.E. de Tentugal. Le Cénomaniens y diffère tellement de celui des deux localités que nous venons de voir, et même de celui de Figueira-da-Foz, que pour le comprendre, nous devons examiner quelques coupes du voisinage; commençons par l'Ouest.

Tentugal, coupe commençant au croisement du ruisseau et du chemin allant de Tentugal à Quinta d'Arroteia. (Indiqué sur la carte chorographique).

a) Grès formant le fond de la vallée.	
b) Marno-calcaires arénacés avec quelques Lamellibranches: <i>Avicula anomala</i> , <i>Ostrea polymorpha</i> , etc.	2 ^m ,25
c) Alternance de calcaires compacts blancs et de calcaires marneux blanchâtres, à <i>Tylostomes</i> , <i>Ostrea columba</i> , et, de la base au sommet, <i>Neolobites Vibrayanus</i>	12 ^m ,60
d) Marne grise, surmontée de calcaires marneux, blanchâtres, à fossiles rares, sauf des exemplaires assez fréquents d'oursins de petite taille, que M. de Lorient considère comme des jeunes de <i>Hemiaster scutiger</i> (Forbes)	3 ^m
e) Calcaire jaunâtre, un peu micacé, à fossiles rares, fortement engagés dans la masse: pinces de <i>Crustacés</i> , <i>Tylostomes</i> , <i>Pecten</i>	1 ^m

¹ Figure dans la petite carte.

² Sur la petite carte, cette localité se trouverait à peu près au quart oriental de la ligne reliant Coimbra à Buarcos.—Flore non décrite.

- f) Calcaire analogue en couches plus minces, un peu micacé à la base, devenant au sommet très micacé, et en rognons allongés dans un sable très micacé. Quartzites roulés dépassant la grosseur d'un pois 2^m
- g) Au sortir de Tentugal par la route de Portella, on voit les couches *e* et *f* bien découvertes et surmontées de marnes micacées jaunes, ayant vers la base un lit calcaire avec petits quartzites et huîtres roulés.

A 500 mètres à l'Est de Villa-Verde, on a une coupe fort curieuse en allant de Zouparria¹ à S. Marcos.

1) Des sables remaniés et du Pliocène cachent le fond de la vallée, mais au pied de la colline on voit un banc de *calcaire blanc* découvert sur 0^m,20 seulement.

2) Sables micacés, jaunes.

3) Banc de calcaire à peine micacé, noir, devenant gris foncé en séchant.

4) Sables micacés noirs, devenant gris foncé en séchant. Contenant des moules de *Tylostome* et des *huîtres* très fragiles, se brisant à l'extraction.

5) Sables micacés jaune d'ocre avec nodules durcis, formés par des pyrites, plus ou moins transformées en sesquioxyde de fer. Ils se chargent d'argile noire, bien litée, contenant des empreintes de végétaux. Au-dessus, le sable se charge de petits quartzites arrondis et par places prend l'aspect de Pliocène. Ces couches de sable, 2 à 5 ont au moins 30 mètres d'épaisseur.

Le calcaire de la base est probablement plus épais que la partie visible, car dans les autres affleurements du voisinage, on le voit avec une épaisseur de 2 mètres. Il contient *Nautilus Munieri*, *Neolobites Vibrayanus*, *Pterocera incerta*, *Ostrea columba* et autres fossiles du Rotomagin.

Un autre gisement à végétaux se trouve à environ 300 mètres au S E. de Villa-Verde. Les calcaires rotomagins paraissent avoir plusieurs mètres d'épaisseur, mais sont très mal découverts. Ils sont surmontés par une argile micacée, en lits minces, les uns foncés et les autres blanchâtres ou jaunes. A 1^m,50 au-dessus du calcaire se trouve un lit d'argile très foncée, de 0^m,10, ayant fourni de nombreuses empreintes de *Conifères* et de *Dicotylées* paraissant analogues à celles de Nazareth. La découverte de ce gisement est récente; M. de Saporta en a différé l'étude jusqu'à ce que j'aie pu lui adresser des matériaux plus abondants.

D. GISEMENTS D'ÂGE DOUTEUX

Les gisements compris dans ce chapitre forment deux groupes bien distincts; l'un comprend les localités situées dans la région littorale au Nord du Mondégo, le Crétacique reposant en majeure partie du moins sur le Jurassique, tandis que les autres se trouvent en dehors de l'aire mésozoïque, et sont compris dans les plis du Paléozoïque.

Ces gisements sont antérieurs au Cénomanién, mais j'ai préféré faire connaître en premier lieu les gisements d'un âge incontestable, afin de mieux faire saisir les relations des gisements anormaux.

¹ Ne pas confondre avec Zouparria près Sargento-mór.

Contrée située entre la Serra de Buarcos et le Vouga

Dans cette contrée, le rivage de l'Océan est bordé par une bande de dunes, d'une largeur moyenne de six kilomètres, au delà de laquelle s'étend un terrain plan, couvert de sables en partie pliocènes. Au milieu de ces sables apparaissent quelques rares affleurements de Lias, et de nombreux affleurements de Crétacique, formés de marnes, de sables et de grès fins, peu consistants, ressemblant aux arènes pliocènes. Quelques-uns de ces affleurements sont dûs à des protubérances, mais la majeure partie se trouve dans les ravins.

Cette deuxième bande parallèle à l'Océan a une dizaine de kilomètres de largeur et passe insensiblement vers l'Est à une contrée à relief plus accentué, composée aussi de Lias recouvert par du Crétacique, et le tout par du Pliocène, mais les affleurements liasiques sont beaucoup plus étendus, et le Crétacique est composé de grès bellasiens à aspect normal, surmontés par le Cénomanien.

Il y a aussi quelques affleurements cénomanien dans la contrée précédente, mais leur superposition au complexe marneux est rarement observable.

Tous ces gisements phytaliens ont été découverts pendant l'impression du mémoire de M. de Saporta, qui n'a pu s'y référer que par la note de page 225, mais qui par contre m'a donné quelques renseignements que je crois utile de faire connaître dès maintenant.

J'entre à leur sujet dans des détails qui paraîtront peut-être exagérés, mais je le fais pour les mêmes raisons qui m'ont porté à décrire minutieusement les *Grès de Silves*.

1°

Six affleurements sont groupés entre la Serra de Buarcos et une ligne reliant Tocha à Arazede, dans une aire ayant 10 kilomètres du Nord au Sud, sur 6 de large. Ils sont limités à l'Est par les grands affleurements liasiques de Montemor-o-Velho et de Cantanhede.

Entre ces affleurements liasiques et l'ensemble des affleurements cénomanien que nous venons de voir entre Tentugal et Villa-Verde, se trouvent les grès bellasiens avec leur apparence habituelle, tandis qu'immédiatement à l'Ouest, nous voyons un développement d'argiles qui donne à ce Crétacique un aspect tellement inaccoutumé, que je me suis demandé s'il est inférieur ou supérieur au Cénomanien.

Les affleurements de calcaire cénomanien ne manquent pourtant pas; il y en a au pied de la Serra de Buarcos, et entre Tocha et Arazede, mais leurs dislocations et le recouvrement pliocène ne m'ont pas permis de fixer stratigraphiquement leurs relations avec les marnes. Nous allons les examiner en procédant du Sud au Nord:

Casal dos Bernardos.—La tranchée profonde (kilomètre 10,7) qui se trouve à l'Est de la gare das Alhadas, montre des grès fins, blanc jaunâtre, avec lits irréguliers d'argile gris clair, dont l'épaisseur varie entre 0^m,10 et 0^m,20; un mètre au-dessus de ces argiles se trouve un autre banc de 1^m,50 à 2 mètres d'épaisseur. Un peu plus loin, ces marnes sont recouvertes par des grès rougeâtres, très marneux et passablement puissants.

Ce n'est que le lit argileux inférieur qui a fourni des fossiles. Les empreintes de végétaux sont abondantes et bien conservées, mais les animaux sont à l'état de moules intérieurs, en général déformés.

Une petite *Corbule* y est très abondante, tandis que les autres fossiles n'y sont représentés que par un ou deux individus. Ce sont un petit *Gastropode* allongé, un petit *Mytilé* et une empreinte appartenant probablement à une *Anomie*.

Leur flore y est surtout représentée par des *Dicotylées*. M. de Saporta me dit à son sujet : «Plusieurs formes de *Dicotylées* primitives, parmi lesquelles on distingue un *Cinnamomum* et des empreintes de rhizomes d'une *Nymphéinée*. En outre, *Sphenolepidium Sternbergianum* (Dkr.), *Sph. debile* Heer, *Pachyphyllum* sp., analogue au *P. curtifolium*, Sap. du Corallien d'Auxey (Côte-d'Or).

Le Cénomanien est exploité comme pierre à chaux à environ 1500^m au S.O. de ce gisement, mais ses strates plongent vers le Nord. Je ne crois pourtant pas que les marnes de Casal-dos-Bernardos lui soient superposées, car la longue bande de Cénomanien qui borde le pied liasique de la Serra de Buarcos est fort disloquée, et plonge tantôt Nord, tantôt Sud.

Cardal.—Ce gisement se trouve à environ 800 mètres au Sud d'Azenha-nova, et à la même distance au Sud-Ouest du signal géodésique de Cardal, dans un ravin au bord de la route qui relie Montemor-o-Velho à la station du même nom.

Ce sont des marnes brun foncé, contenant des empreintes de végétaux indéterminables, quoique nombreuses. Avec ces végétaux se trouvent quelques moules de la même *Corbule* que nous venons de voir à Casal-dos-Bernardos, et des *Gastropodes* de très petite taille, paraissant être des *Littorina*.

Ces lits paraissent plonger vers le Sud, sous un angle de 5 à 10°. Les grès qui forment la colline ont un caractère mixte, et peuvent aussi bien appartenir au Pliocène qu'au Crétacique.

Vizo.—Au kilomètre 20, la voie ferrée entame des argiles gris clair, avec parties vertes, contenant de nombreux morceaux durs, de nuances plus foncées, paraissant être rassemblés en nids.

L'inclinaison est de 3° vers l'Ouest. L'affleurement est de petites dimensions et est entouré de sables pliocènes.

Il a fourni une grande quantité de fossiles animaux et végétaux.

Les vertébrés y sont représentés par des *Tortues* d'eau douce, des *Crocodyliens*, de nombreux poissons et des *coprolithes* abondants. M. Sauvage, qui a bien voulu les étudier, m'écrit à leur sujet : «Ces couches sont d'eau douce (*Tortue*, *Crocodile*, *Lepidostée*) avec sans doute quelques lagunes saumâtres ou marines (*Pycnodus*, *Clupeides*?). Le *Lépidostée* a été signalé en France dans le Suessonien; Wood a décrit, sous le nom de *L. fimbriatus*, une espèce de la partie inférieure de l'Eocène d'Angleterre».

En fait de mollusques, je n'ai vu que quelques moules de *Corbules*.

Les empreintes de végétaux sont abondantes. M. de Saporta m'écrit à leur sujet : «Nombreuses *Dicotylées* parmi lesquelles reparait le type des *Cinnamomum* et des *Sassafras* (?). Point de *Conifères*, ni de *Cryptogames*.

Bebedouro.—Au kilomètre 23, on est de nouveau dans les marnes crétaciques, plongeant vers l'Ouest sous un angle de 3°. A la base se trouve une couche d'argile gris clair, analogue aux argiles phytaliennes de Vizo. Elle a fourni de nombreuses empreintes de végétaux mal conservés, en presque totalité des *Dicotylées*, et en fait d'animaux deux ou trois moules de *Corbules* seulement.

Cabeça alta.—A la réunion des deux ruisseaux, à 500^m au Nord de Cabeça-alta, c'est-à-dire à environ 2 kilomètres au Sud de Bebedouro, se trouvent des argiles ayant fourni une demi-douzaine de végétaux. L'approche de la nuit m'a empêché d'explorer ce gisement, qui paraît promettre de bons résultats.

Bizarros.—Le gisement se trouve dans le lit du ruisseau, à 1200 mètres E.S.E. du signal de Cabeço-do-Ade, auprès de cabanes qui, d'après les habitants, se nomment Bizarros, tandis que d'après la carte, elles sont beaucoup plus rapprochées du hameau de Pelicanos¹.

¹ Comme renseignement permettant de trouver facilement ce point, je mentionnerai un énorme bloc de conglomérat nommé Pedra da Moura, situé à environ 50 mètres à l'Ouest du gisement.

Ce gisement est aussi complètement entouré de Pliocène, et l'on ne peut nullement voir ses relations avec le Cénomanién calcaire de Tocha et de Fonte-Quente, qui se trouvent à 3 kilomètres à l'Ouest et au Nord-Ouest.

L'argile est en partie rougeâtre et en partie grise; elle contient des empreintes de feuilles, de gros morceaux de lignite et, en fait d'animaux, de nombreux individus d'une même espèce de *Corbula* avec lesquels je n'ai rencontré qu'un échantillon d'un *Littorina* (?) de petite taille, et deux moules ayant appartenu à une *anomie* ou à une *huître*.

M. de Saporta m'écrit au sujet des végétaux: «La plupart des empreintes se rapportent à un type entièrement nouveau de *Nelumbium*».

Bom-Successo.— Dans la carte géologique publiée en 1876, on voit un petit affleurement de Crétacique à côté de Bom-Successo. Il n'est actuellement pas visible, et il en est de même de celui qui est indiqué entre cette localité et Tocha. Tous deux auront été recouverts par les cultures ou par les sables mouvants, mais je me souviens d'avoir vu dans les collections de la Commission géologique, 2 ou 3 plaques de marne grise avec quelques mauvaises empreintes de feuilles, portant l'étiquette: Bom-Successo.

A cette époque, je les supposais tertiaires, et ne sus pas à quel Bom-Successo les rapporter; les localités de ce nom n'étant pas rares dans le pays. Je n'ai pas pu retrouver ces échantillons, mais je suppose que ce sont eux qui auront motivé l'indication de Crétacique à Bom-Successo, par analogie à Mira, où l'affleurement de Crétacique indiqué sur la carte consiste aussi en marnes à végétaux.

2°

Mira.— Le ruisseau qui passe au N.E. de Mira, par Preza et Portomar, a enlevé les sables pliocènes et a découvert le Crétacique.

Ce dernier consiste en marnes schisteuses, et en sable très fin, blanc ou verdâtre, plus ou moins aggloméré, formant des bancs à fausse stratification, alternant avec les marnes de la manière la plus curieuse et la plus irrégulière. Au-dessus se trouvent des graviers cimentés par une roche kaolinique. Cet enchevêtrement est bien visible dans la tranchée de la route entre Portomar et Cabeço.

Les fossiles ont été recueillis dans le ravin au-dessous de la route; ce sont de bonnes empreintes de feuilles, en presque totalité de *Dicotylées*, conservées dans une argile fine, gris clair.

Au-dessus des végétaux se trouvent des empreintes assez nombreuses, mais brisées, appartenant toutes à une même espèce de *Cyrena* (?) de 20 millimètres de diamètre antéro-postérieur.

A Presa, les marnes sont bien découvertes dans le chemin qui vient de Mira. Les végétaux se trouvent au-dessous et au-dessus d'un gros banc de sables agglomérés. Au niveau inférieur, ces empreintes, noires dans une argile gris foncé, sont en assez mauvais état, tandis qu'elles sont assez bien conservées au niveau supérieur qui présente une argile gris clair et jaune.

Les restes d'animaux sont fort rares, car je n'y ai trouvé qu'un moule de *Corbule*.

Il existe du Crétacique marin à 3 kilomètres au S.O. de l'affleurement de Preza; il paraît former le sous-sol de la partie basse située à l'Ouest de Mira, et il s'étend probablement sous une partie des dunes contiguës.

Le sol de cette plaine est formé par du sable fin, probablement l'avant-coureur des dunes, modifié par la culture. A une profondeur de 1 mètre sous ce sable se trouve une molasse jaunâtre, à aspect tertiaire, formée de sable siliceux, très fin, faiblement cimenté par du calcaire et empâtant quelques petits quartzites roulés. J'ai pu l'observer dans une excavation à environ 200 mètres à l'Est

de Moinhos-do-Ribeiro-do-meio, et dans un chemin servant de ruisseau, nommé *azinhaga do Pinhal-de-Loura*.

Je n'ai pu y recueillir qu'un petit nombre de fossiles qui font voir une faune spéciale à la localité. Comme espèces importantes au point de vue stratigraphique, je ne puis citer que *Janira Faujasi*, Pictet, qui se trouve aussi dans le Cénomaniens de la vallée du Mondégo, *Ostrea vesiculosa*, Guer., espèce vraconienne et cénomaniennne, et des *Exogyra*, voisins de *E. Matheroniana*.

Peut-être découvrirait-on au Sud de Mira des gisements à végétaux dont la position pourrait être fixée relativement à celle de cette faune.

3°

De Nossa-Senhora-das-Febras à Mamaroza et au Vouga.—Entre le ruisseau qui va de Porcariça à Mira, et le Vouga, se trouvent des affleurements de Crétacique interrompus par le recouvrement pliocène.

Au Sud et à l'Est de N.-S.-das-Febras (Cabeço do Albucaz, Arrancada et Fonte-Errada), on voit ce Crétacique reposer sur le Lias. Il en est de même au S.O. de cette localité, sur les flancs du ruisseau précité.

Sur la rive nord du Vouga, de Estarreja à Angeja, il repose sur les schistes paléozoïques et au Sud de ce point, sur les grès triasiques.

Nous examinerons d'abord la partie située entre N.-S.-das-Febras, Mamaroza et Quintans, car elle a fourni des végétaux fossiles, et elle présente des caractères différents de ceux des affleurements situés au Nord et à l'Ouest.

Pour procéder du connu à l'inconnu, nous commencerons notre examen par les affleurements cénomaniens qui limitent cette contrée. Ce sont au Sud Lyrios, dans le ruisseau de Porcariça, vers le milieu de l'affleurement, les carrières de Mamaroza et, plus au Nord, celles de Palhaça.

Ces derniers affleurements sont les plus intéressants, car ils permettent d'observer le recouvrement des grès par les calcaires.

Les lits inférieurs du calcaire sont constitués par un marno-calcaire, divisé en petits morceaux rognonneux contenant quelques grains de quartz. La faune est celle du Rotomagin: *Neolobites Vibrayanus*, *Pterocera incerta*, *Ostrea columba*, etc.

Au-dessus se trouvent des calcaires très durs, exploités pour la fabrication de la chaux. Les fossiles sont rares et noyés dans la pâte; j'y ai recueilli des *Acteonina*, des *Nerinea*, des *Janira* et des *Polypiers*.

Puis viennent des calcaires marneux, gris, alternant avec des marnes qui finissent par dominer complètement. Les fossiles sont abondants, mais relativement peu variés. Les *Gastropodes* ne sont représentés que par deux ou trois *Tylostomes*. *Ostrea columba* est l'espèce la plus répandue, *Ostrea Olisiponensis*, Sharpe, est relativement rare, mais bien importante, vu sa position au sommet des calcaires d'Alcantara. Je citerai encore deux échantillons uniques de *Sphaerulites*, spécifiquement indéterminables, mais qu'il est curieux de rencontrer dans des marnes à faune vaseuse, et *terebratula phaseolina*, Lam., assez fréquent ici, tandis qu'il constitue une grande rareté dans les autres faciès cénomaniens.

Les grès sur lesquels repose l'ensemble des calcaires ont bien le type des grès bellasiens, mais à l'Ouest de ces affleurements se trouve une bande de marnes avec grès d'un aspect absolument spécial. Ce sont des argiles sèches, rouges, alternant avec des bancs gris-bleu ou verts, à concrétions calcaires en partie cylindriques, ne laissant pas reconnaître leur origine, en partie informes, et contenant des moules de fossiles de petite taille, *Gastropodes* et *Lamellibranches* spécifiquement indéterminables, mais annonçant une faune saumâtre. Ces concrétions se rencontrent sur toute la lon-

gueur de l'affleurement, mais les argiles qui les renferment ne paraissent pas pouvoir contenir de fossiles végétaux.

Sur d'autres points, il y a alternance de grès et de marnes, parfois fossilifères. Ce sont tantôt uniquement des fossiles animaux : moules de *Turritelles*, de *Corbules* et de *Cardium* et surtout des *Anomia* et quelques petites *huîtres*, tantôt uniquement des végétaux, tantôt les deux sont réunis, sinon dans la même strate, du moins dans des strates superposées.

Les sables pliocènes masquent le contact entre ce complexe et les grès supportant les calcaires cénomaniens, mais aussi bien à l'Ouest de Penedos (Mamaroza) qu'entre Palhaça et Quintans, *il semble incontestable que ce complexe est inférieur aux grès et par conséquent bien inférieur aux calcaires.*

J'en connais trois gisements à végétaux qui sont situés à l'extrémité méridionale, au milieu et au Nord de l'affleurement.

Le gisement méridional se trouve au pied du signal géodésique de Cabeço d'Albucáz, près de N.-S.-das-Febres. Il n'a fourni que des empreintes indéterminables.

Le gisement moyen est situé dans le ruisseau entre les hameaux de Porto et de Valle, à six kilomètres à l'Ouest de Mamaroza. Il est entouré de sables pliocènes et n'est découvert que sur une surface d'environ 20 mètres carrés. Les couches sont horizontales, et leur épaisseur totale est d'environ un mètre.

Les végétaux ne se trouvent qu'à la base, ils sont mélangés à des espèces animales que l'on retrouve dans les lits supérieurs. Ces végétaux sont très mal conservés; on distingue pourtant quelques feuilles allongées de *Dicotylées* primitives.

Les restes animaux consistent en *Corbules* et en *Anomies*, en quantité considérable, auxquelles sont associées des *huîtres* de petite taille et quelques restes de *poissons*.

Les lits inférieurs sont formés par une marne feuilletée, gris foncé, qui passe vers le haut à un calcaire gris clair contenant une grande quantité d'*anomies* à test blanc. Ce banc est assez compact pour être employé comme dalles dans les hameaux du voisinage.

Le gisement septentrional se trouve à 300^m au Sud de Berba (3 kilomètres S.O. de Quintans). Il est formé par un banc d'argile verte, intercalée au milieu de sables grossiers, crétaciques, et a fourni une demi-douzaine de formes de *Dicotylées*, parmi lesquelles un *Comptoniopteris* à affinités turoniennes, tandis que *Sphenolepidium Sternbergianum*, (Dunk.) et *Frenelopsis occidentalis*, Heer, nous ramènent à un âge plus ancien.

Dans les marnes à concrétions calcaires des environs de Quintans, se trouvent des intercalations d'un grès très fin, gris clair, tantôt fortement cimenté, tantôt un peu argileux et alors se laissant facilement écraser.

Ces mêmes roches forment la base visible du Crétacique d'Aveiro. Le banc compact, considéré comme calcaire, supporte les fondations de la plupart des ponts de la région. Il a fourni un certain nombre de fossiles : débris de *tortues* et de *poissons* (*Lepidostées*), *Turritelles*, *Littorines* (?) et des moules de *Lamellibranches* en mauvais état.

Les parties argileuses sont exploitées sous le nom d'*andua* pour former le sol des marais salans. Au-dessus se trouvent des couches kaoliniques à cailloux et à graviers, qu'il est parfois fort difficile de distinguer du Pliocène.

Sur les bords du Vouga se trouvent des graviers kaoliniques à gros cailloux et à blocs de quartzites reposant sur le Paléozoïque ou sur les grès triasiques. Ils sont plus anciens que toute cette série de grès et de marnes, comme on peut s'en assurer en allant d'Eirol à Quintans.

Ils n'ont pas encore fourni de fossiles, mais leur position est bien nette et leur connaissance nous aidera à comprendre l'âge des dépôts crétaciques des régions paléozoïques.

Crétacique des régions paléozoïques

Si nous examinons la carte géologique du Portugal, publiée en 1876, nous voyons que la limite entre les aires paléozoïque et mésozoïque est formée par une ligne presque droite entre le Vouga et Thomar.

A l'Est de cette ligne, à la hauteur de Coïmbre, se voit un grand affleurement de *Tertiaire lacustre inférieur* s'étendant depuis Miranda-do-Corvo jusqu'au-delà d'Arganil.

Cet affleurement aurait dû être prolongé par une mince bande interrompue, passant à l'Est de Poiares et se dirigeant vers le N.O. jusqu'au sommet du Bussaco. Cette bande n'était pas ignorée des auteurs de la carte, comme on le verra plus loin par une citation de Carlos Ribeiro, et s'ils ne l'y ont pas indiquée, c'est uniquement à cause de la petitesse de l'échelle.

Il est aujourd'hui à peu près hors de doute que cet affleurement est formé par du Crétacique, recouvert par places par des lambeaux de Pliocène, mais cette connaissance a passé par une série de phases qu'il est intéressant de suivre et que j'exposerai dans un instant.

Le point le plus en vue a toujours été le Bussaco, aussi conserverai-je à l'ensemble de ces grès la désignation de *Grès du Bussaco*, employée pour la minute de la carte géologique du Portugal ayant figuré en 1888 au congrès géologique de Londres, et dans la petite carte qui accompagne la notice de M. W. de Lima sur les couches permo-carboniques du Bussaco. (Comunicações, t. II. p. 129).

Dans sa plus grande épaisseur, ce Crétacique est formé par des arènes kaoliniques, blanches ou roses, empâtant généralement des cailloux de quartzites noirs ou blancs.

Sur les hauteurs du Bussaco et sur celles de S. Pedro près de Ponte-de-Murcella, le ciment est dur, la roche a une cassure vitreuse, presque incolore, jaunâtre ou rouge, ou bien est plus généralement opaque et blanche comme la porcelaine. On ne peut pourtant pas la considérer comme de la porcelanite, produite par une action métamorphique, car elle repose en bancs réguliers sur des couches d'arènes kaoliniques. J'ai du reste mentionné des grès analogues dans le Crétacique de Torres-Vedras.

Il est fort possible que cette pseudo-porcelanite se trouve sur d'autres points de l'affleurement d'Arganil, car je ne connais cette contrée que par une course rapide.

Link mentionne déjà, à la fin du siècle dernier, les grès qui se trouvent entre Ponte-de-Murcella et Foz-d'Arouce et il remarque qu'ils sont moins consistants que les grès schisteux d'âge plus ancien.

Sharpe en parle en 1850¹. Il ne se réfère qu'au Bussaco, qu'il n'avait du reste pas visité, et dont il ne parlait que par ouï-dire, et pour en avoir vu des échantillons au Musée de Coïmbre.

Vu leur position géographique, il émet l'hypothèse qu'ils sont du même âge que ceux de Coïmbre (Grès de Silves).

Trois années plus tard², il publiait les lettres de Carlos Ribeiro, lequel avait examiné ces grès sur le terrain. Je traduis le passage qui s'y rapporte (p. 143).

«*Extension du Subcretaceus vers l'Est.*—Sur quelques points élevés de la serra du Bussaco, se trouvent des lits de grès argileux, tantôt blancs, tantôt tachetés de rouge ou de jaune, alternant avec des argiles tendres, ferrugineuses. Vers le faite de la serra, les argiles sont endurcies et les grès sont transformés en quartzites. Ces couches reposent sur les schistes et les quartzites siluriques dont elles se distinguent facilement. Vers Portella da Venda-Nova, elles couvrent toute la formation silurique

¹ *Quarterly Journal, etc.*, p. 161 et 166.

² *Loc. cit.*, p. 229.

sauf un point, à Venda-Nova de Poyares, et elles s'étendent au Sud, à l'Est, à l'Ouest et au Nord-Ouest, couvrant les vallées de Louzã, de Poyares et de Mortagua, et accompagnant le pied des serras de Louzã, d'Arganil, de Felgueira, de Caramulo, etc., mais elles sont interrompues sur de nombreux points par des collines de schistes argileux (Cambrien?).

«Un dépôt analogue forme des plaines étendues dans la partie orientale de la Beira, par exemple à Sarzedas, Val de Penamacor et Idanha-a-nova, et entre sur territoire espagnol en s'étendant au-delà de l'Elga et du Tage.

«Au Nord et à l'Ouest de la serra de Bussaco, ces grès et ces argiles descendent au-dessous du portique du couvent, et couvrent les grès rouges que M. Sharpe a classés comme subcretaceus. De ce qui précède, il paraît ressortir que la mer du Subcretaceus a couvert une grande partie de la contrée entre le Tage et le Douro, tant à l'Est qu'à l'Ouest de la serra d'Estrella.»

Il y a dans cette citation un point incompréhensible, c'est la phrase qui dit qu'au Nord et à l'Ouest de la Serra, ces grès descendent au-dessous du portique du couvent et *couvrent les grès rouges que Sharpe a classés comme subcretaceus*. D'après la position, il s'agirait de Permien, ou bien serait-ce quelque banc rougeâtre du grès de Bussaco?

Carlos Ribeiro se rendit rapidement compte de la confusion qui régnait dans le *Subcretaceus* de Sharpe et sut reconnaître l'âge de la plupart des terrains réunis sous ce nom.

Les travaux de Verneuil sur l'Espagne lui firent sans doute considérer les graviers du bassin d'Arganil comme l'équivalent des graviers que ce savant rapportait à la base du Tertiaire, car ils figurent comme Tertiaire marin (!) dans la carte de M. M. Verneuil et Collomb (1864), auxquels Carlos Ribeiro avait communiqué ce qui concerne le Portugal.

Plus tard, en 1867, ¹ C. Ribeiro les range avec doute dans le Quaternaire, mais reconnaissant que la majeure partie de ce qu'il avait rangé dans le Quaternaire appartient au Tertiaire, il les classe dans le *Tertiaire lacustre inférieur*, dans la carte géologique du Portugal publiée en 1876.

En 1881, M. F. A. de Vasconcellos Pereira Cabral, ² se référant au Bussaco seulement, donne une description détaillée de son grès qu'il considère comme glaciaire.

Y étant retourné en 1884, il découvrit des restes de végétaux dans des carrières ouvertes à un kilomètre au S.S.O. de Sula.

F. de Vasconcellos fit briser une grande quantité de roche et recueillit tous les restes de végétaux mis à découvert. Ce sont en majeure partie des fragments de bois, dont la structure est généralement détruite, quelques empreintes de fruits et enfin de rares empreintes de feuilles.

Espérant y rencontrer la confirmation de l'âge quaternaire qu'il attribuait à ce dépôt, il envoya les meilleurs échantillons à M. de Saporta, qui lui répondit que ces grès devaient être d'âge crétacique.

Plus tard, M. Delgado fit aussi briser une grande quantité de grès, dans la même carrière, mais on n'y trouva qu'une empreinte en bon état, ce qui prouve la grande rareté de ces empreintes. Elle a aussi été envoyée à M. de Saporta.

Les espèces décrites ³ sont:

Sphenopteris angustiloba, Heer, fougère des couches d'Almargem.

Phyllotaenia costulata, Sap., rapportée aux Monocotylées.

Magnolia palaeocretacica, Sap., analogue aux Magnolias de la Craie et aux Magnolias actuels.

Dans sa lettre à M. de Vasconcellos, M. de Saporta mentionnait en outre un fragment de rameau de *Brachyphyllum*, ce qui constitue un rapport de plus avec la faune crétacique connue.

J'avoue que ces quelques végétaux ne m'avaient pas convaincu, et le doute paraît aussi dans la

¹ *Estudo de depositos superficiaes da bacia do Douro* (Mémoires de la Section des travaux géologiques), Lisbonne, p. 71 à 74.

² *Note sur le terrain quaternaire du Portugal*. (Bull. Soc. géol. de France, 2^e série tom. xxiv, p. 694 et 695).

³ V. page 221.

carte manuscrite du Portugal, présentée en 1888 au congrès de Londres. Le grès du Bussaco porte la couleur du Tertiaire, dont il est distingué par des hachures, et dans l'échelle, en ce qu'il est placé entre le Crétacique et le Tertiaire, ne touchant ni l'un, ni l'autre.

L'année suivante, cette carte manuscrite servit pour le coloriage du Portugal dans la carte géologique de la péninsule ibérique, publiée par la Commission géologique d'Espagne. Le grès du Bussaco y porte la couleur du Miocène, mais son monogramme **M** est suivi d'un point d'interrogation.

Depuis lors, les recherches relatives à la nouvelle carte géologique ont amené la découverte de nouvelles localités fossilifères dont les fossiles ne sont pas encore étudiés, mais qui présentent une analogie incontestable avec ceux des gisements phytaliens situés entre la Serra de Buarcos et Aveiro.

En outre, j'ai visité une partie de cet affleurement, et j'ai vu ces graviers kaoliniques parfaitement semblables à ceux du Crétacique d'Ourem, de Figueira-da-Foz et du Vouga, pincés dans le Lias à 2 kilomètres au Nord d'Espinhal. Je les ai suivis sans interruption par Villa-Flor, où les arènes deviennent plus fines, et contiennent un banc de marne noire avec nombreuses empreintes végétales, et jusqu'à S. Pedro près de Murcella, où un banc de grès très fin, à empreintes végétales, est exploité pour pierres à meules.

J'ai pu envoyer quelques fossiles de Villa-Flor à M. de Saporta; je l'ai fait en ne lui mentionnant ni son âge, ni ses relations avec le gisement de Bussaco, mais sa réponse a été la même que pour ce dernier gisement.

Il y distingue «des *Monocotylées* analogues à celles de Torres-Vedras et de Fuveau en Provence, et des *Dicotylées* qui semblent primitives et crétacées. Il se peut que nous soyons ici sur un niveau plus ou moins rapproché de Buarcos ou intermédiaire entre Buarcos et Cercal. Je ne puis rien dire de plus, sinon que cette flore mériterait d'être étudiée et publiée en la complétant.»

J'avoue que je ne m'attendais pas à une coïncidence aussi remarquable entre les probabilités phytologiques et les probabilités stratigraphiques; cependant, d'accord avec mon savant confrère, je pense qu'il est préférable d'attendre l'étude de matériaux plus abondants avant de considérer la question comme définitivement tranchée.

L'âge crétacique du grand affleurement de grès du Bussaco situé à l'Est de Coïmbre paraissant démontré, il en résulte que d'autres affleurements, situés plus à l'Est, sont dans le même cas. Je ne les connais que par la citation de Carlos Ribeiro et pour en avoir entendu parler par M. Delgado.

D'après ses indications, le même signe **M?** a été appliqué sur la carte de la Commission espagnole aux affleurements de Mortagua, de Cruveira et de Tondella au N.E. de Coïmbre, et à celui de Villa-Maior, qui touche à la frontière espagnole.

Entrons en Espagne, et examinons le Crétacique *fossilifère* le plus rapproché des graviers kaoliniques de Villa-Maior. Nous le trouverons dans la province de Segovia, décrite par M. Daniel de Cortázar¹.

D'après cet auteur, le Crétacique se compose de calcaires cénomaniens, reposant sur des arkoses², et celles-ci sur les schistes cristallins.

C'est donc exactement ce qui aurait lieu sur les rives du Vouga et entre Miranda-do-Corvo et Arganil, si l'érosion n'avait pas enlevé les calcaires cénomaniens!

Entre la province de Segovia et l'affleurement d'arkoses de Villa-Maior, se trouvent les terrains de recouvrement du bassin de Madrid, et plus à l'Ouest le grand bassin tertiaire de Salamanque, et enfin plus près de la frontière, l'affleurement tertiaire de Ciudad-Rodrigo.

¹ *Descripción física y geológica de la provincia de Segovia*. (Bol. de la Comisión del Mapa geológico de España, t. XVII, 1891.

² J'ai évité l'emploi du mot *arkose* pour désigner les arènes kaoliniques du Crétacique, le réservant pour les roches ayant l'aspect de granite reconstitué comme le sont les arkoses des Vosges. Je l'emploie ici pour ne pas modifier les termes en usage chez nos confrères espagnols.

La description de ces affleurements a été faite par M. Amalio Gil y Maestre ¹, qui divise ce complexe en Eocène, Proïcène et Miocène. La partie inférieure, rapportée à l'Eocène, est composée d'arènes feldspathiques, ou arkoses, passant parfois à la porcelanite. Elle paraît avoir une singulière ressemblance avec les roches kaoliniques qui se trouvent de l'autre côté de la frontière, mais malheureusement on n'y a pas encore rencontré de fossiles.

La classification de ces roches de transport est nécessairement sujette à incertitude, même dans les régions où l'on rencontre le Cénomanien fossilifère, à plus forte raison dans celles où il n'existe pas. Il n'y aurait donc rien de surprenant à ce que l'illustre de Verneuil se soit trompé en attribuant ces roches à l'Eocène, à une époque où les faits observés étaient beaucoup plus précaires qu'aujourd'hui.

En tous cas, l'extension du Crétacique dans la partie portugaise de la Mezeta montre que les lacs tertiaires de cette partie de la péninsule ont été précédés par des lacs crétaciques, et fait prévoir l'extension de ce fait à une partie de l'Espagne.

Il est aussi fort important de remarquer que cette transgression n'est pas la grande transgression cénomanienne, mais n'en est que le prélude.

E. DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DES ESPÈCES ET TABLEAUX SYNCHRONISTIQUES

Mon savant confrère a exposé de main de maître les résultats généraux de son étude des végétaux mésozoïques du Portugal et nous a fait voir les enchaînements génériques à travers les âges. Je pense pourtant que le stratigraphe ne trouvera pas sans utilité de jeter un coup d'œil sur les passages des genres et des espèces d'un niveau à l'autre, quoique ces conclusions ne doivent être considérées que comme provisoires.

Il ne faut en effet pas oublier que la connaissance, même approfondie de la florule d'une ou deux localités de même âge, ne nous garantit pas la connaissance de la flore de cet âge, des conditions bien différentes pouvant exister sur d'autres points de la même contrée par suite de possibilité de différences d'habitats. Il est vrai que cette objection est un peu diminuée par le fait que l'on a en général affaire à des végétaux flottés, et non pas à des végétaux conservés sur place.

Dans cet examen, nous mettrons de côté les localités de position douteuse: S.-Sebastião, Cercial, Zambujeiro, Caranguejeira, et surtout celles décrites dans le dernier chapitre: entre la serra de Buarcos et Aveiro, et entre Espinhal et Bussaco.

Nous avons donc cinq niveaux à prendre en considération: le Néo-Jurassique, le groupe néocomien, les couches d'Almargem (Aptien?), le Bellasien et le Cénomanien supérieur.

Dans le tableau, j'ai fait abstraction des genres ne se trouvant que dans un seul de ces niveaux. Le chiffre correspondant au genre comprend la totalité des espèces de ce genre, y compris celles qui sont mentionnées spécialement.

¹ *Descripción física, geológica y mineral de la provincia de Salamanca.* (Memorias de la Comisión del Mapa geológico de España, 1880).

Tableau des genres et des espèces apparaissant à plusieurs niveaux en Portugal

	Néo-Jurassi- que	Groupe néocomien	Conches d'Almargem	Bellisien	Cénomaniens supérieur
Cryptogames					
<i>Sphenopteris</i>	27	16	2	10	1
» <i>subtilinervis</i> , Sap.	*	*	.	*	.
» <i>Goepperti</i> , Dunk.	.	*	.	*	.
» <i>valdensis</i> , Heer.	.	.	*	*	.
<i>Cladophlebis</i>	8	7	.	3	.
» <i>minor</i> Sap.	*	*	.	.	.
<i>Pecopteris</i>	4	3	1	3	.
» <i>Dunkeri</i> , Schimp.	.	.	*	*	.
<i>Neuropteridium</i>	2	2	.	.	.
<i>Adiantum</i>	3	2	.	4	.
<i>Pteridoleima</i>	2	2	.	1	.
<i>Mattonidium Goepperti</i> , Sap.	.	*	*	.	.
<i>Phlebomeris falciformis</i> , Sap.	.	?	.	*	.
Gymnospermes					
<i>Podozamites</i>	2	4	.	4	1
» <i>ellipsoideus</i> , Sap.	.	*	.	*	.
<i>Brachyphyllum</i>	2	.	2	2	1
» <i>obesum</i> , Heer.	.	.	*	*	.
» <i>corallinum</i> , Heer.	.	*	.	.	*
<i>Pachyphyllum</i>	2	1	.	.	.
<i>Sphenolepidium</i>	1	2	3	3	1
» <i>Sternbergianum</i> , Schk.	.	*	*	*	.
» <i>Kurrianum</i> , Schk.	.	*	*	*	*
» <i>debile</i> , Heer.	.	.	*	*	.
<i>Widdringtonites debilis</i>	*	*	.	.	.
<i>Palaeocyparis</i>	1	.	.	1	.
<i>Thuyites pulchelliformis</i> , Sap.	*	.	*	.	.
<i>Abietites</i>	*	*	.	.	.
<i>Sequoia lusitanica</i> , Heer.	.	*	*	.	*
<i>Frenelopsis occidentalis</i> , Heer.	.	?	?	*	*
<i>Ctenidium integerrimum</i> , Heer.	.	.	*	.	*
<i>Czekanowskia nervosa</i> , Heer.	.	.	*	.	*
<i>Palaeolepis</i>	.	.	.	2	2
Proangiospermes et Monocotylées					
<i>Rhizocaulon vetus</i> , Sap.	*	*	.	.	.
<i>Poacites</i>	5	3	1	1	.
Dicotylées					
Nombre de genres	.	2?	.	20	5

GISEMENTS PHYTALIENS DU CRÉTACIQUE PORTUGAIS

Sections comparées,

par

Paul Choffat

Explication de la planche de sections comparées

Cette planche a été tirée en 1891; les gisements trouvés ultérieurement, qui ont été cause du retard apporté à la publication de l'ouvrage, ne figurent naturellement pas sur cette planche.

Dans la petite carte (échelle 1 : 3 000 000) il a en outre été indiqué la position des principaux gisements du Jurassique; la position des autres gisements est facile à trouver par les indications du texte.

Les chiffres arabes se rapportent aux gisements jurassiques et les chiffres romains aux gisements crétaciques.

Les chiffres arabes sont disposés du Nord au Sud. Les localités qui leur correspondent sont, dans l'ordre du texte :

Grès de Silves ...	1 Sangalhos.		11 Dois-Portos.
	2 Vacariça.		8 Moita-dos-Ferreiros.
	3 Cap Mondégo.	Néo-Jurassique ...	7 Granja.
Lusitanien	4 Pombal.		6 Salgueiro.
	12 Serra-de-S.-Luiz.		5 Figueiros.
	10 Cabanas-de-Torres.		9 Valle-do-Gato.

Les gisements crétaciques sont numérotés dans l'ordre de la description :

I Valle-do-Brouco (Bellas).	VIII Cercal.
II Valle-de-Lobos (Bellas).	IX Buarcos.
III Valle-d'Almargem (Bellas).	X Nazareth.
IV S.-Sebastião (Torres-Vedras).	XI Alcanede.
V Torres-Vedras (Forca, etc.).	XII Monsanto et Alcantara.
VI Caixaria (Torres-Vedras).	XIII Padrão.
VII Zambujeiro (Cercal).	XIV Bussaco.

Les localités découvertes ultérieurement sont :

Caranquejeira, deux gisements à 6 et 9 kilomètres au N.E. de Padrão (XIII).

Pombal. Figurant sur la carte.

Villa-Verde. Au quart oriental de la ligne reliant Coïmbre à Buarcos.

Les gisements entre la Serra de Buarcos et Aveiro, disposés sur une bande parallèle au rivage; Aveiro se trouve à 57 kilomètres au N.N.E. de Buarcos.

Villa-Flor, 19 kilomètres S.S.E. de Coïmbre.

S. Pedro, 18 kilomètres E.N.E. de Coïmbre.

Il y aurait à faire les corrections suivantes :

Le terme *Carentonin* devant disparaître de la nomenclature (voyez p. 248) devrait être remplacé par *Couches à Sphaerulites (Sauvagesia) Sharpei*, ou mieux encore par *Alcantarin*, qui ne serait pas basé sur le faciès.

Dans la première section, *Monsanto* devrait figurer au 1^r niveau à *Pterocera incerta*.

Dans la section de Nazareth, le mot *alque* doit être remplacé par *Frenelopsis occidentalis*, Heer.

Dans la section de Buarcos, les grès fins, rougeâtres, supérieurs aux fossiles jurassiques, appartiennent selon toute probabilité au Jurassique.

Tableau synchronistique des gisements phylliens du Crétacique portugais

	BELLAS ET LISBONNE	TORRES-VEDRAS	CERCAL	ENTRE RIO-MAIOR ET LEIRIA	AU NORD DE POMBAL	POSITION DOUTEUSE
C. à S. Scharpei . .	Alcantara			Padrão	Pombal Villa-Verde	a) Entre la Serra de Buarcos et Aveiro. b) Entre Espinhal et Bussaco ; grès re- posant sur le Paléozoïque.
Rotomagin						
Bellasién	Monsanto			Alcanede Nazareth	Buarcos	
C. d'Almargem . . .	Almargem	Caixaria		Caranguejeira		
Urgonien		Forca, kilomètre 66 et 67 Quinta-do-Leiriao	Cercal, Zambujeiro	Lacune	Lacune	
Hauterivien						
Valanginien	Valle-de-Lobos					
Infravalanginien . .	Brouco	Fonte-Nova S.-Sebastião	Lacune	Les hachures indiquent les dépôts calcaires ou marno-calcaires à fossiles marins. Les par- ties privées de hachures indiquent des grès et des graviers sans fossiles marins, ou n'en ayant que dans un ou deux lits.		
Jurassique		Grès sans fossi- les marins.				

TABLE ALPHABÉTIQUE

des groupes, des familles, des genres et des espèces décrits

	PAGES		PAGES
Abietites, Göpp.	56, 92	Brachyphyllum microcladum, Sap.	51
Abietites acicularis, Sap.	92	» obesiforme, Sap.	176
» fractifolius, Sap.	56	» obesiforme elongatum, Sap.	176
Adiantum, L.	39, 82, 163	» obesum, Hr.	112, 138
Adiantum aneimiæfolium, Sap.	82	Braseniopsis, Sap.	191, 195
» dilaceratum, Sap.	164	Braseniopsis venulosa, Sap.	192
» dispersum, Sap.	40	» villarsioides, Sap.	195
» distractum, Sap.	40	CAPRIFOLIACÉES	204
» eximium, Sap.	164	Carpites, Schimp.	151, 209
» expansum, Sap.	165	Carpites Burmanniæformis, Sap.	151
» longinquum, Sap.	40	» granulatus, Sap.	209
» subtilinervium, Sap.	82	» plicicostatus, Sap.	151
» tenellum, Sap.	163	Caulinites, Brngt.	96
Adoxa, L.	187	Caulinites fimbriatus, Sap.	97
Adoxa præatavia, Sap.	187	Caulomorpha, Sap.	217
Alethopteris, Sternbg.	34	Caulomorpha Heeri, Sap.	217
Alethopteris Choffati, Sap.	34	Cedrelospermites, Sap.	98
» ? discerpta, Sap.	34	Cedrelospermites venulosus, Sap.	98
Alismacites, Sap.	96	CHAMPIGNONS	156
Alismacites primævus, Sap.	96	Changarniera dubia, Sap.	110
AMPÉLIDÉES	189	Cheilantites Mantelli, Göpp.	157
Aneimidium, Schimp.	129	Cheirolepis, Schimp.	89
Aneimidium lobulatum, Sap.	129	Cheirolepis Choffati, Sap.	90
» minutulum, Sap.	130	» Münsteri, Schk.	6
» tenerum, Sap.	130	Choffatia, Sap.	149
ANGIOSPERMES	56, 94	Choffatia Francheti, Sap.	150
Aralia, L.	188	Chondrophyton, Sap. et Mar.	219
Aralia calomorpha, Sap.	188	Chondrophyton laceratum, Sap.	219
» proxima, Sap.	189	» obscuratum, Sap.	220
ARALIACÉES	187	Chrysodiopteris, Sap.	41
Araucarites curvifolius, Ett.	193	Chrysodiopteris Marchantiæformis, Sap.	41
» Dunkeri, Ett.	193	Cissites, Hr.	189
Aristolochia, L.	183	Cissites obtusilobus, Sap.	190
Aristolochia Daveauana, Sap.	183	» sinuosus, Sap.	190
ARISTOLOCHIÉES	183	Cladophlebis, Brngt.	29, 74, 165
Baiera, F. Br.	175	Cladophlebis angulata, Sap.	31
Baiera cretosa, Schk.	175	» argutidens, Sap.	74
Blyttia, Gott.	122	» confusior, Sap.	166
Blyttia infractetacea, Sap.	122	» derelicta, Sap.	76
Brachyphyllum, Brngt.	51, 114, 138, 176, 213	» fissipennis, Sap.	77
Brachyphyllum confusum, Sap.	112	» Limai, Sap.	165
» corallinum, Hr.	213	» micromorpha, Sap.	33
» lusitanicum, Sap.	11	» minor, Sap.	30, 104
» majusculum, Sap.	51	» minutissima, Sap.	77

	PAGES		PAGES
<i>Cladophlebis multipartita</i> , Sap.	33	<i>Glossozamites laceratus</i> , Sap.	89
» <i>obtusiloba</i> , Sap.	30, 167	» <i>modestior</i> , Sap.	88
» <i>parvula</i> , Sap.	31	<i>Guthiera angustiloba</i> , Presl.	5
» <i>sinuatiloba</i> , Sap.	32	GYMNOSPERMES	86, 138, 211
» <i>sinuatilobula</i> , Sap.	76	<i>Hymenophyllites</i> , Göpp.	38
» <i>subcycadina</i> , Sap.	75	<i>Hymenophyllites ambiguus</i> , Sap.	39
» <i>undulatiformis</i> , Sap.	32	» <i>crenilobus</i> , Sap.	39
<i>Comptoniopteris</i> , Sap.	42, 128	» <i>gracilis</i> , Sap.	38
<i>Comptoniopteris cercalina</i> , Sap.	129	<i>Hymenophyllites psilotoides</i> , Mant.	157
» <i>dubia</i> , Sap.	43	<i>Hymenophyllites tenellinervis</i> , Sap.	38
» <i>incisa</i> , Sap.	43	ISOTÉACÉES	133
» <i>sinuata</i> , Sap.	43	<i>Isoetes</i> , L.	133
<i>Confervites fissus</i> , Dkr.	157	<i>Isoetes Choffati</i> , Sap.	134
CONIFÉRES	50, 89, 105, 108, 111, 138, 175	JUNGERMANNIACÉES	122
CRYPTOGAMES	66, 122, 156, 221	<i>Jungermannites</i> , Göpp.	123
<i>Ctenidium</i> , Hr.	211	<i>Jungermannites vetustior</i> , Sap.	123
<i>Ctenidium integerrinum</i> , Hr.	211	LAURINÉES	182, 201
<i>Ctenopteris</i> , Brngt.	84	<i>Laurus</i> , L.	201
<i>Ctenopteris ultima</i> , Sap.	84	<i>Laurus notanda</i> , Sap.	202
<i>Cussonia</i> , Thb.	189	» <i>palæocretacica</i> , Sap.	202
<i>Cussonia ? lacerata</i> , Sap.	189	LÉGUMINEUSES	208
CYCADÉES	49, 171, 211	<i>Leguminosites</i> , Sap.	208
<i>Cycadites</i> , Brngt.	171	<i>Leguminosites infracretacicus</i> , Sap.	208
<i>Cycadites pygmaeus</i> , Sap.	173	<i>Lonchopteris</i> , Brngt.	80
» <i>tenuisectus</i> , Sap.	171	<i>Lonchopteris lusitanica</i> , Sap.	80
<i>Cyclopitys</i> , Schm.	90	LORANTHACÉES	219
<i>Cyclopitys Delgadoi</i> , Sap.	91	LYCOPODIACÉES	130
<i>Czekanowskia</i> , Hr.	212	<i>Lycopodites</i> , Brngt.	131
<i>Czekanowskia nervosa</i> , Hr.	212	<i>Lycopodites Francheti</i> , Sap.	131
<i>Delgadopsis</i> , Sap.	140	» <i>gracillimus</i> , Sap.	131
<i>Delgadopsis rhizostigma</i> , Sap.	141	» <i>Limai</i> , Sap.	132
DICOTYLÉES	97, 181, 194, 200, 218	MAGNOLIACÉES	194, 222
<i>Dicotylophyllum</i> , Sap.	147	<i>Magnolia Delgadoi</i> , Sap.	194
<i>Dicotylophyllum cerciforme</i> , Sap.	147	» <i>palæocretacica</i> , Sap.	222
» <i>corrugatum</i> , Sap.	148	<i>Marattia</i> , Sw.	83
» <i>hederaceum</i> , Sap.	148	<i>Marattia minor</i> , Sap.	83
» <i>lacerum</i> , Sap.	149	<i>Mattonidium</i> , Schk.	80
<i>Dictyopteris</i> , Guth.	81	<i>Mattonidium Göpperti</i> , Sap.	80, 104
<i>Dictyopteris anomala</i> , Sap.	81	MENISPERMÉES	191
» <i>infracretacica</i> , Sap.	81	<i>Menispermites</i> , Sap.	191
» <i>tenella</i> , Sap.	82	<i>Menispermites cercidifolius</i> , Sap.	191
<i>Eolirion</i> , Schk.	180	<i>Microdictyon</i> , Sap.	42
<i>Eolirion lusitanicum</i> , Sap.	180	<i>Microdictyon parvulum</i> , Sap.	42
ÉQUISÉTACÉES	14, 66	<i>Microlepidia</i> , Presl.	83
<i>Equisetum Burchardti</i> , Dkr.	66	<i>Microlepidia pluripartita</i> , Sap.	83
» <i>deperditum</i> , Sap.	14	MONOCOTYLÉES	145, 180, 199, 215
» <i>lusitanicum</i> , Hr.	11	<i>Muscites Sternbergianus</i> , Dkr.	193
» <i>pseudo-hoerense</i> , Sap.	4	<i>Myrica</i> , L.	200, 218
» <i>striatulum</i> , Sap.	5	<i>Myrica gracilior</i> , Sap.	218
» <i>tenuis</i> , Sap.	5	» <i>lacera</i> , Sap.	200
<i>Eucalyptus</i> , Hér.	206	» <i>revisenda</i> , Sap.	201
<i>Eucalyptus angusta</i> , Sap.	207	MYRICÉES	200, 218
» <i>Choffati</i> , Sap.	207	MYRSINÉES	186, 204
» <i>proto-Geinitzi</i> , Sap.	206	<i>Myrsinophyllum</i> , Sap.	204
EUPHORBIAICÉES	218	<i>Myrsinophyllum revisendum</i> , Sap.	186
<i>Euphorbiophyllum</i> , Sap.	218	» <i>venulosum</i> , Sap.	204
<i>Euphorbiophyllum primordiale</i> , Sap.	218	MYRTACÉES	206
FOUGÈRES	14, 66, 104, 106, 123, 157, 221	<i>Neuropteridium</i> , Schimp.	37, 78
<i>Frenelopsis</i> , Schk.	113, 139	<i>Neuropteridium lacerum</i> , Sap.	37
<i>Frenelopsis leptoclada</i> , Sap.	109, 113	» <i>spinulosum</i> , Sap.	79
» <i>occidentalis</i> , Hr.	139, 199, 214	» <i>Torresianum</i> , Sap.	79
<i>Glossozamites</i> , Schimp.	88	» <i>venulosum</i> , Sap.	37
<i>Glossozamites brevior</i> , Sap.	88	NYMPHÉINÉES	191, 195

	PAGES		PAGES
<i>Olea</i> , L.	220	<i>Poacites paucinervis</i> , Sap.	95
<i>Olea myricoides</i> , Sap.	220	» <i>plurinervius</i> , Sap.	116
OLEACEÆ ..	220	» <i>plurinervulosus</i> , Sap.	146
<i>Oleandridium</i> , Schimp.	85	» <i>primordialis</i> , Sap.	58
<i>Oleandridium tenerum</i> , Sap.	85	» <i>striatifolius</i> , Sap.	57
OMBELLIFÈRES ..	194	» <i>tenellus</i> , Sap.	95
<i>Osmunda retinenda</i> , Sap.	107	<i>Podozamites</i> , Fr. Br.	86, 173, 212
<i>Otozamites Terquemi</i> , Sap.	6	<i>Podozamites?</i> <i>acutus</i> , Sap.	87
<i>Pachyphyllum</i> , Pom.	51	» <i>alcantarina</i> , Sap.	212
<i>Pachyphyllum</i> (<i>Pagiophyllum</i>) <i>cirnicum</i> , Sap.	52	» <i>ellipsoideus</i> , Sap.	87, 174
» » <i>combanum</i> , Hr.	7	» <i>gracilior</i> , Sap.	175
» » <i>Heerianum</i> , Sap.	108	» <i>Henriquesi</i> , Sap.	174
» » <i>liasinum</i> , Sap.	7, 10	» <i>lacerus</i> , Sap.	50
» » <i>minus</i> , Sap.	52	» <i>linearis</i> , Sap.	86
<i>Pagiophyllum</i> , Hr.	51	» <i>minutus</i> , Sap.	49
<i>Palæocyparis</i> , Sap.	54, 178	» <i>modestior</i> , Sap.	174
<i>Palæocyparis flexuosa</i> , Sap.	108	» ? <i>obtruncatus</i> , Sap.	6
» <i>lusitanica</i> , Sap.	54	» <i>oviformis</i> , Sap.	87
» <i>obscura</i> , Sap.	178	PROANGIOSPERMES ..	110, 140, 180
» <i>vetustior</i> , Sap.	8	PROTÉACEÆ ..	184
<i>Palæolepis</i> , Sap.	179, 214	<i>Proteophyllum</i> , Vel.	185, 202
<i>Palæolepis bicornuta</i> ..	179	<i>Proteophyllum daphnoides</i> , Sap.	203
» <i>cheiromorpha</i> , Sap.	215	» <i>demersum</i> , Sap.	203
» <i>emarginata</i> , Sap.	179	» <i>dissectum</i> , Sap.	186
» <i>multipartita</i> , Sap.	215	» <i>leucospermoides</i> , Sap.	185
<i>Palissyia lusitanica</i> , Sap.	7	» <i>oblongatum</i> , Sap.	204
<i>Pecopteris</i> , Brngt.	35, 78, 169	» <i>oxyacanthæmorphum</i> , Sap.	185
<i>Pecopteris acutiloba</i> , Sap.	36	» <i>truncatum</i> , Sap.	203
» <i>Browniana</i> , Dkr.	35, 78	<i>Protorrhapis</i> , Andr.	142
» <i>dilacerata</i> , Sap.	78	<i>Protorrhapis Choffati</i> , Sap.	144
» <i>dispersa</i> , Sap.	170	<i>Pteridoleima</i> , Deb.	49, 85, 170
» <i>Dunkeri</i> , Schimp.	106, 169	<i>Pteridoleima lacerum</i> , Sap.	49
» <i>minutula</i> , Sap.	170	» <i>phycomorpha</i> , Sap.	171
» <i>obliquinervis</i> , Sap.	36	» <i>residuum</i> , Sap.	49
» <i>stricta</i> , Sap.	36	» <i>spoliatum</i> , Sap.	85
<i>Peucedanites</i> , Hr.	194	» <i>tripartitum</i> , Sap.	85
<i>Peucedanites primordialis</i> , Sap.	194	<i>Ravenalospermum</i> , Sap.	200
<i>Phlebomeris</i> , Sap.	83, 167	<i>Ravenalospermum incertissimum</i> , Sap.	200
<i>Phlebomeris falciformis</i> , Sap.	84, 169	<i>Rhizocaulon</i> , Sap.	57, 94, 146
» <i>spectanda</i> , Sap.	168	<i>Rhizocaulon elongatum</i> , Sap.	94, 146
» <i>Wilkommi</i> , Sap.	168	» <i>vetus</i> , Sap.	57, 94
<i>Phyllites</i> , Brngt.	97, 208	SALICINÉES ..	181
<i>Phyllites inflexinervis</i> , Sap.	208	<i>Salix</i> , Tournef.	181, 201
» <i>problematicus</i> , Sap.	97	<i>Salix assimilis</i> , Sap.	201
» <i>triplinervis</i> , Sap.	209	» <i>infracretacica</i> , Sap.	182
<i>Phyllotænia</i> , Sap.	216, 221	» <i>retinenda</i> , Sap.	182
<i>Phyllotænia costulata</i> , Sap.	221	SAPINDACEÆ ..	205
» <i>demersa</i> , Sap.	216	<i>Sapindophyllum</i> , Vel.	205
» <i>elongata</i> , Sap.	216	<i>Sapindophyllum brevior</i> , Sap.	205
» <i>nervosa</i> , Sap.	216	» <i>subapiculatum</i> , Sap.	205
» <i>stipulacea</i> , Sap.	216	<i>Schizoneura hoerensis</i> , Heer	4
<i>Pinites</i> , Nath.	178	<i>Scleropteris</i> , Sap.	44
<i>Pinites cyclopterus</i> , Sap.	178	<i>Scleropteris acutidens</i> , Sap.	47
<i>Poacites</i> , Brngt.	57, 95, 116, 145, 180	» <i>debiliior</i> , Sap.	107
<i>Poacites acicularis</i> , Sap.	146	» <i>densior</i> , Sap.	47
» <i>angustiformis</i> , Sap.	8	» <i>Pomelii</i> , Sap.	44
» <i>antiquior</i> , Sap.	58	» <i>proxima</i> , Sap.	45
» <i>binervius</i> , Sap.	58	» <i>sinuata</i> , Sap.	45
» <i>cercalinus</i> , Sap.	146	» <i>subdentata</i> , Sap.	46
» <i>cyperaceus</i> , Sap.	8	» <i>tenuisecta</i> , Sap.	44
» <i>exiguus</i> , Sap.	58	» <i>Zeilleri</i> , Sap.	46
» <i>gemellinervis</i> , Sap.	96	<i>Sequoia</i> , Torr.	92, 177, 213
» <i>lævis</i> , Sap.	180	<i>Sequoia lusitanica</i> , Hr.	92, 213

	PAGES		PAGES
<i>Sequoia subulata</i> , Hr. var. <i>lusitanica</i> , Sap.....	177	<i>Sphenopteris</i> Mantelli, Brngt. (Type du)	20
<i>Sphæria</i> , Hall.	156	» (Davallia) Mantelli, Brngt.....	72, 124, 157
<i>Sphæria phyllostichoides</i> , Sap.	156	» Mantelli neojurassica, Sap.	21
<i>Sphenolepidium</i> , Hr.....	52, 114, 138, 177	» marginata, Sap.....	20
<i>Sphenolepidium Choffati</i> , Sap.....	53	» Michelinii, Pom. (Type du).....	15
» debile, Hr.....	138, 177	» microclada, Sap.....	23
» Kurrianum, (Schk.), Hr.	115, 139, 213	» microlepisina, Sap.	17
» Sternbergianum, (Schk.), Hr.	139, 144, 193	» minima, Sap.	26
<i>Sphenolepis</i> , Schk.	52	» odontoceras, Sap.....	23
» <i>Sternbergiana</i> , Schk.	193	» ovatiloba, Sap.	18
<i>Sphenopteris</i> , Brngt.....	15, 66, 123, 221	» pallida, Sap.	28
<i>Sphenopteris acutidens</i> , Sap.....	27, 128	» palmifida, Sap.	23
» acutiloba, Strbg. (Type du).....	22	» pedicellata, Sap..	26
» adjuncta, Sap.....	22	» plurinervia, Hr.	73, 125
» alciophylla, Phill. (Type du).....	22	» polyclada, Sap.	127
» aneimiaeformis, Sap.....	128	» proxima, Sap.....	16
» angustiloba, Hr.	125, 221	» pseudo-Cordai, Sap.	163
» anticolobula, Sap.....	18	» pseudo-lepida, Sap.	70
» arguta, L. et Hutt. (Type du)	22	» pygmæa, Sap.	127
» breviloba, Sap.	16	» <i>Ræmeri</i> , Dunk.....	157
» capillaris, Sap.	74	» recurrens, Sap.	162
» cercalensis, Sap.	126	» subtilinervis, Sap.....	49, 68
» Choffatiana, Hr.	67	» tenellisecta, Sap.	25
» Choffatiana, Hr. var. <i>infracretacica</i> , Sap... ..	67	» tenuifissa, Sap.	161
» crenularis, Sap.....	160	» tenelliloba, Sap.	17
» cuneifida, Sap.....	69, 127	» Thinnfeldiaeformis, Sap.....	27
» cysteoides, Lindl. et Hutt. (Type du).....	22	» trapezoidea, Sap.....	27
» debiliformis, Sap.....	67	» tricholoba, Sap.	24
» debilior, Sap.	161	» trifida, Sap.....	26
» deflexa, Sap.	29	» Valdensis, Hr.....	126
» Delgadoi, Sap.	15	<i>Stachypteris</i> , Pom.....	47
» densa, Sap.	18	<i>Stachypteris</i> , litophylla, Pom.	48
» dissectifolia, Sap.	19	» minuta, Sap.....	48, 106
» dissectiformis, Sap.....	68	<i>Thuyites</i> , Schimp.	55, 115
» flabellina, Sap.	160	<i>Thuyites debilis</i> , Sap.	115
» flabellinervia, Sap.	70	» densior, Sap.....	109
» flabellisecta, Sap.	69	» leptocladus, Sap.	55
» fracta, Sap.	22	» pulchelliformis, Sap.	55, 109, 115
» ginkgoides, Sap.....	68	<i>Viburnum</i> , L.....	204
» Gœpperti, Dkr.	71, 123, 159	<i>Viburnum vetus</i> , Sap.....	204
» involvens, Sap.	159	<i>Widdringtonites</i> , Endl.....	54, 93
» linearis, Brngt. (Type du)	22	<i>Widdringtonites debilis</i> , Sap.	54, 105
» linearisecta, Sap.....	125	» pygmæus, Sap.	93
» lacerata, Sap. (Type du)	25	<i>Williamsonia minima</i> , Sap.	105
» lobulifera, Sap.....	71, 124	<i>Yuccites fimbriatus</i> , Sap.	8
» macilenta, Lindl. et Hutt. (Type du)... ..	15, 28	» fractifolius, Sap.	110

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION DES FOSSILES PAR LE MARQUIS DE SAPORTA

1^{re} PARTIE.—PLANTES JURASSIQUES

PAGES

Avant-propos	3
I.—NIVEAU DE L'INFRALIAS	4
II.—NIVEAU DU SINÉMURIEN	10
III.—NIVEAU DU LUSITANIEN	11
IV.—NIVEAUX DU NÉO-JURASSIQUE	12
Equisétacées	14
Fougères	14
Cycadées	49
Conifères	50
Angiospermes	56
Conclusions générales	59

2^e PARTIE.—PLANTES INFRACRÉTACIQUES

(du Valanginien à l'Aptien)

Avant-propos	63
I.—NIVEAU PRÉSUMÉ DU VALANGINIEN (Torres-Vedras)	65
Cryptogames	66
Gymnospermes	86
Angiospermes	94
Conclusions	98
Appendice	103
A. Quinta-da-Fonte-nova	104
B. San-Sebastião	106
II.—NIVEAU DES COUCHES D'ALMARGEM (Caixaria près Runa)	111

3^e PARTIE.—PLANTES INFRACRÉTACIQUES À PARTIR DE L'APPARITION DES PREMIÈRES DICOTYLÉES

(de l'Urgonien présumé à l'Albien)

Avant-propos	118
I.—NIVEAU PRÉSUMÉ DE L'URGONIEN (Cercal)	120
Cryptogames	122
Gymnospermes	138
Proangiospermes	140
Monocotylées	145
Dicotylées	147
Conclusions	152
II.—NIVEAU PRÉSUMÉ DE L'ALBIEN (Buarcos)	155
1. Niveau inférieur	156
Cryptogames	156
Cycadées	171
Conifères	175
Proangiospermes	180
Monocotylées	180
Dicotylées	181
2. Niveau moyen	192
3. Niveau supérieur	193
Tableau de distribution des espèces	195

	PAGES
III. NIVEAU DE L'ALBIEN SUPÉRIEUR OU VRACONNIEN (Nazareth)	198
Conifères	198
Monocotylées	199
Dicotylées	200
Species incertæ sedis	208
Conclusions	209

4^e PARTIE.—PLANTES CÉNOMANIENNES

I.—ALCANTARA (RATÃO ET CAMPOLIDE), PADRÃO	211
Gymnospermes	211
Monocotylées	215
Dicotylées	218
II.—NIVEAU PRÉSUMÉ CÉNOMANIEN DE BUSSACO	221
Coup d'œil général	223

NOTICE STRATIGRAPHIQUE SUR LES GISEMENTS DE VÉGÉTAUX FOSSILES DANS LE MÉSOZOÏQUE DU PORTUGAL, PAR PAUL CHOFFAT

Introduction	229
GRÈS DE SILVES.	
A. <i>Nord du Tage</i> . De Lamas à Coïmbre.—Botão.—Larçã.—Vacariça.—Carvalhães.—Sangalhos.—Agueda. — Résumé	231
B. <i>Algarve</i>	240
LIAS ET DOGGER	241
MALM. Introduction	241
LUSITANIEN.—Cap Mondégo.—Entre Pombal, Thomar, Rio-Maior et Leiria.—Serra-de-Cintra.—Serra-de-S.-Luiz	242
NÉO-JURASSIQUE.—Couches à Lima alternicosta	244
KIMMÉRIDJIEU ET PORTLANDIEN.—Troncs silicifiés.—Entre Bucellas et Alemquer.—Dois-Portos.—Fort de Cons- tantino.—Corps problématiques	244
Nord de Montejunto: Moita-dos-Ferreiros.—Granja.—Salgueiro.—Bairro-de-Lobo.—Caldas-da-Rainha.— Figueiros.—Valle-do-Gato	246
CRÉTACIQUE. Aperçu stratigraphique, nature des sédiments	248
A. NÉOCOMIEN ET APTIEN:	
<i>Environs de Bellas</i> : Infravalanginien.—Valanginien.—Couches d'Almargem	251
<i>Environs de Torres-Vedras</i> : S. Sebastião.—Quinta-da-Fonte-Nova.—Forca, Casal-da-Gaga, etc.— <i>Gisement</i> <i>vers la partie supérieure des grès</i> : Caixaria.—Résumé	253
<i>Environs de Cercal</i> : Zambujeiro.—Cercal	258
B. BELLASIEN:	
? <i>Environs de Caranguejeira</i> .—Buarcos.—Nazareth.—Alcanede.—Monsanto	261
C. CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR:	
<i>Vallée d'Alcantara</i> .—Padrão.—Pombal.—Villa-Verde-de-Tentugal	267
D. GISEMENTS D'ÂGES DOUTEUX:	
<i>Contrée située entre la Serra de Buarcos et le Vouga</i> .—1. Casal-dos-Bernardos.—Cardal.—Viso.—Bebedou- ro.—Cabeça-alta.—Bizarros.—Bom-Successo	270
2. Mira	273
3. De Nossa-Senhora-das-Febres à Mamarozza et au Vouga	274
<i>Crétacique des régions paléozoïques</i>	276
E. DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DES ESPÈCES ET TABLEAUX SYNCHRONISTIQUES	279
Table alphabétique et synonymique	283
Table des Matières	287

PLANCHES

PLANCHE I

Infralias

(Anadia, Vaccariça, Sangalhos)

- Fig. 1-4. *Equisetum pseudo-haerense* Sap., portion de tiges (*Schizoneura haerense* Hr.), grandeur naturelle.—Anadia.
- Fig. 5-8. *Cheirolepis Münsteri*? Schk., fragments de ramules, grandeur naturelle;—7^a et 8^a, deux de ces fragments, grossis.—Vaccariça.
- Fig. 9. *Gutbiera angustiloba* Presl., fragment de pinnule, grandeur naturelle;—9^a, même fragment, grossi.—Sangalhos.
- Fig. 10-11. *Equisetum tenue* Sap., fragments de tiges, grandeur naturelle;—10^a et 11^a, mêmes fragments, grossis.—Sangalhos.
- Fig. 12. *Equisetum striatulum* Sap., fragment de tige, grandeur naturelle;—12^a même fragment, grossi.—Sangalhos.
- Fig. 13. *Palissyia lusitanica* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—13^a, même fragment, grossi;—13^{a'} et 13^{a''}, sommités de feuilles, fortement grossies.—Sangalhos.
- Fig. 14-15. *Cheirolepis Münsteri* Schk., fragments de ramules, grandeur naturelle;—14^a et 15^a, mêmes fragments grossis.—Sangalhos.
- Fig. 16. *Pachyphyllum (Pagiophyllum) Combanum* Hr., fragment de ramule, grandeur naturelle;—16^a, même fragment, grossi.—Sangalhos.
- Fig. 17. *Pachyphyllum (Pagiophyllum) liasinum* Sap., fragment de ramule, grandeur naturelle;—16^a, même fragment, grossi.—Sangalhos.
- Fig. 18. *Palæocyparis vetustior* Sap., fragment de ramule, grandeur naturelle;—18^a, même fragment, grossi.—Sangalhos.
- Fig. 19. *Poacites angustiformis* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—19^a, nervation grossie.—Sangalhos.
- Fig. 20. *Poacites cyperaceus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—20^a, même fragment, grossi;—20^{a'}, portion du même fragment, plus fortement grossie.—Sangalhos.
- Fig. 21-22. *Otozamites Terquemi*? Sap., fragments de folioles, grandeur naturelle;—21^a et 22^a, mêmes fragments, grossis.—Sangalhos.
- Fig. 23. *Podozamites? obtruncatus*, fragment de foliole, grandeur naturelle;—23^a, même fragment, grossi.—Sangalhos.
- Fig. 24. *Yuccites fimbriatus* Sap., partie inférieure d'une feuille, grandeur naturelle;—24^a, nervation grossie.—Sangalhos.

PLANCHE II

Lias ¹, Lusitanien et Ptérocérien

- Fig. 1. *Pachyphyllum (Pagiophyllum) liasinum* Sap., rameau, grandeur naturelle.—Sinémurien de Polvoeira.
- Fig. 2. *Equisetum lusitanicum* Hr., portion de tige, grandeur naturelle; d'après un moule en relief de l'empreinte originale.—Malm moyen (couches d'Alcobaça), Ourem.
- Fig. 3. *Equisetum deperditum* Sap., portion de tige, grandeur naturelle.—Casaes, près de Sobral-de-Monte-Agraço.
- Fig. 4. *Brachyphyllum lusitanicum* Sap., rameau, grandeur naturelle.—Lusitanien supérieur, entre Alemquer et Bucellas.
- Fig. 5. *Scleropteris tenuisecta* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—5^a, portion présumée fructifiée du même échantillon, grossie;—5^b, autre portion, grossie, pour montrer la forme et la nervation des pinnules.—Ptérocérien inférieur de Dois-Portos.
- Fig. 6. Même espèce, autre fragment, grandeur naturelle;—6^a, même fragment, grossi.—Même provenance.
- Fig. 7. *Thuyites pulchelliformis* Sap., rameau, grandeur naturelle;—7^a et 7^b, portions du même échantillon, grossies.—Même provenance.
- Fig. 8. *Pachyphyllum (Pagiophyllum) minus* Sap., ramule, grandeur naturelle;—8^a, portion du même ramule, grossie.—Environs de Sirol.
- Fig. 9. *Pachyphyllum (Pagiophyllum) cirinicum* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—9^a, fragment d'un autre ramule de la même espèce, faiblement grossi.—Bullegeira.

¹ C'est par erreur que la planche porte Trias au lieu de Lias.

PLANCHE III

Cabanas-de-Torres

- Fig. 1-2. *Sphenopteris Delgadoi* Sap., deux fragments de frondes, grandeur naturelle;—1^a et 2^a, les mêmes fragments, grossis.
- Fig. 3-4. *Cladophlebis sinuatiloba* Sap., deux fragments de frondes, répondant aux deux côtés d'un même échantillon, grandeur naturelle;—4^a, l'un des fragments, grossi;—4^b, le même, plus fortement grossi, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 5-6. *Sphenopteris tenelliloba* Sap., deux fragments de frondes, grandeur naturelle;—5^a et 6^a, mêmes fragments, assez fortement grossis.
- Fig. 7. *Sphenopteris adjuncta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—7^a, le même, grossi.
- Fig. 8. *Sphenopteris anticolobula* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—8^a, même fragment, grossi.
- Fig. 9-12. *Sphenopteris microlepisina* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—9^a, 10^a, 11^a et 12^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 13. *Sphenopteris densa* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—13^a, même échantillon, grossi.
- Fig. 14. *Cladophlebis angulata* Sap., fragment de fronde d'une attribution douteuse, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15-16. *Cladophlebis angulata* Sap., fragments détachés d'une fronde, grandeur naturelle;—15^a et 16^a, les mêmes fragments, grossis.
- Fig. 17-18. *Scleropteris Pomelii* Sap., deux fragments de frondes, grandeur naturelle;—17^a, 18^a et 18^b, les mêmes fragments, grossis, avec les détails exacts de la nervation en 18^b.
- Fig. 19. *Sphenopteris fracta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—19^a, même fragment, grossi.
- Fig. 20. *Scleropteris tenuisecta* Sap., petit fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—20^a, le même fragment, grossi.
- Fig. 21. *Sphenopteris fracta* Sap., fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—21^a, le même fragment, grossi.
- Fig. 22-24. *Cladophlebis micromorpha* Sap., fragments de frondes épars, grandeur naturelle;—22^a, 23^a et 24^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 25-31. *Sphenopteris Mantelli* Brngt. var. *neojurassica* Sap., fragments de frondes épars, grandeur naturelle;—25^a, 26^a, 27^a, 28^a, 29^a 30^a et 31^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 32. *Sphenopteris subtilinervis* Sap., fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—32^a, même fragment, grossi;—32^b, deux pinnules du même échantillon, fortement grossies.
- Fig. 33. *Sphenopteris breviloba* Sap., fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—33^a, même fragment, grossi.—33^b, deux pinnules du même échantillon, plus fortement grossies, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 34. *Cladophlebis micromorpha* Sap., petit fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—34^a, même fragment, grossi.

PLANCHE IV

Cabanas-de-Torres

- Fig. 1 *Stachypteris minuta* Sap., fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—1^a, même fragment, grossi;—1^b, portion plus fortement grossie.
- Fig. 2-4. *Pecopteris acutiloba* Sap., fragments de frondes épars, grandeur naturelle;—2^a, 3^a et 4^a, les mêmes fragments, grossis.
- Fig. 5. *Sphenopteris anticolobula* Sap., fragment détaché d'une fronde, grandeur naturelle;—5^a, même fragment, grossi.
- Fig. 6-7. *Sphenopteris odontoceras* Sap., rachis dénudé, attribué à cette espèce, grandeur naturelle; les deux figures reproduisent les deux côtés d'une seule et même empreinte.
- Fig. 8. Même espèce, portion de fronde, grandeur naturelle;—8^a et 8^b, plusieurs pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 9. *Sphenopteris dissectifolia* Sap., fragment de fronde; en a, *Chrysodiopteris marchantiæformis* Sap., portion de pinnule, grandeur naturelle;—9^a et 9^{a'}, même échantillon, grossi.
- Fig. 10. *Stachypteris minuta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—10^a, même fragment, grossi.
- Fig. 11. *Pecopteris Browniana* Dkr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—11^a, même fragment, grossi.
- Fig. 12. Même espèce, fragment de fronde, se rapportant à l'extrémité supérieure d'un segment secondaire, grandeur naturelle;—12^a, même fragment, grossi.
- Fig. 13. Autre fragment attribué avec quelque doute à la même espèce, grandeur naturelle;—13^a, même fragment, grossi.
- Fig. 14. *Cladophlebis minor* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15. *Cladophlebis undulatifolia* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—15^a, même fragment, grossi;—15^b, deux pinnules du même échantillon, grossies, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 16. *Pecopteris acutiloba* Sap., fragment détaché (en a), grandeur naturelle; à côté on voit un fragment de ramule de *Brachyphyllum microcladum* Sap.;—16^a, fragment de *Pecopteris acutiloba*, grossi;—16^b, fragment de *Brachyphyllum microcladum*, grossi.
- Fig. 17. *Chrysodiopteris marchantiæformis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—17^a, même fragment, grossi;—17^b, portion du même, plus fortement grossie, pour montrer les détails du réseau veineux.
- Fig. 18. *Podozamites minutus* Sap., foliole, grandeur naturelle;—en a, fragment de feuille, attribué avec doute à l'*Abietites fractifolius* Sap.;—18^a, foliole du *Podozamites minutus*, grossie.
- Fig. 19-20. *Abietites fractifolius* Sap., fragments de feuilles, grandeur naturelle;—19^a et 20^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 21. *Thuyites pulchelliformis* Sap., rameau détaché, grandeur naturelle;—21^a et 21^b, portions du même rameau, grossies.
- Fig. 22. *Cladophlebis micromorpha* Sap., fragment de fronde, montrant la terminaison supérieure d'un segment, grandeur naturelle;—22^a, même fragment, grossi.

PLANCHE V

Cabanas-de-Torres

- Fig. 1. *Palaeocypris lusitanica* Sap., rameau, grandeur naturelle; en *a*, *Widdringtonites debilis* Sap., ramule, grandeur naturelle;—1^a, le même grossi;—1^a, rameau du *Palaeocypris lusitanica*, grossi.
- Fig. 2-3. *Palaeocypris lusitanica* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—2^a, 2^b et 3^a, les mêmes fragments, grossis.
- Fig. 4. *Sphenolepidium Choffatti* Sap., fragment de ramule, grandeur naturelle;—4^a, même fragment, grossi.
- Fig. 5. Même espèce, fragment de rameau, grandeur naturelle;—5^a, même fragment, grossi.
- Fig. 6-8. *Brachyphyllum microcladum* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—6^a, 7^a et 8^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 9. En *a*, *Widdringtonites debilis* Sap., ramule; en *b*, *Sphenolepidium Choffatti* Sap., fragment de ramule; en *c*, *Brachyphyllum microcladum* Sap., fragment de ramule, grandeur naturelle;—9^a, mêmes fragments, grossis, avec l'indication des mêmes lettres.
- Fig. 10. *Sphenolepidium Choffatti* Sap., ramule, grandeur naturelle;—10^a, même ramule, grossi.
- Fig. 11. *Brachyphyllum microcladum* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—11^a, même fragment, grossi.
- Fig. 12-16. *Thuyites leptocladus* Sap., fragments de ramules, grandeur naturelle;—12^a, 13^a, 14^a, 15^a et 16^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 17-22. *Thuyites pulchelliformis* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—17^a, 18^a, 19^a, 20^a, 21^a et 22^a, mêmes fragments, grossis.

PLANCHE VI

Valle-do-Gato

- Fig. 1. *Cladophlebis multipartita* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—1^a, plusieurs pinnules, grossies;—1^b, sommité d'une penne du même échantillon, grossie.
- Fig. 2. *Sphenopteris Delgadoi* Sap., deux segments de fronde, avec leur terminaison supérieure, grandeur naturelle;—2^a, l'un des segments, grossis.
- Fig. 3-4. *Sphenopteris breviloba* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—3^a et 4^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 5-6. *Sphenopteris Delgadoi* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—5^a et 6^a, les mêmes fragments, grossis.
- Fig. 7-8. *Sphenopteris Mantelli* Brngt. var. *neojurassica* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—7^a et 8^a, portions des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 9. *Sphenopteris anticolobula* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—9^a, même fragment, grossi.
- Fig. 10. *Comptoniopteris sinuata* Sap., fragment de fronde, montrant la terminaison supérieure d'un segment, grandeur naturelle;—10^a, le même segment, grossi;—10^b, pinnule du même échantillon, plus fortement grossie, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 11. *Cladophlebis multipartita* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—11^a, même fragment, grossi.
- Fig. 12. *Sphenopteris microclada*, Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—12^a, même fragment, grossi.
- Fig. 13. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—13^a, même fragment, grossi.
- Fig. 14. *Stachypteris litophylla* Pom., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 15. *Pecopteris acutiloba* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—15^a, même fragment, grossi.
- Fig. 16. *Microdictyon parvulum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—16^a, même fragment, grossi.

PLANCHE VII

Valle-do-Gato

- Fig. 1. *Hymenophyllites tenellinervis* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—1^a, moitié inférieure du même échantillon, grossie.
- Fig. 2. *Cladophlebis micromorpha* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—2^a, moitié supérieure du même échantillon, grossie.
- Fig. 3. *Sphenopteris proxima* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle; 3^a, même fragment, grossi.
- Fig. 4. *Stachypteris litophylla* Pom., fragment notable d'une fronde, grandeur naturelle;—4^a, partie basilaire du même fragment, grossie;—4^b, deux pinnules du même échantillon, fortement grossies, pour montrer leur mode d'incisure et les détails de la nervation.
- Fig. 5. *Cladophlebis undulatiformis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—5^a, même fragment, grossi.
- Fig. 6. *Sphenopteris densa* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—en a, *Cladophlebis obtusiloba*, petit fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a et 6^b, l'un et l'autre de ces fragments, grossis.
- Fig. 7. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Scleropteris Pomelii*, Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—8^a, même fragment, grossi.
- Fig. 9–11. *Scleropteris sinuata* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—9^a, 10^a, 10^b et 11^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 12. *Scleropteris proxima* Sap., fragment de fronde, se rapportant à la sommité de l'organe, grandeur naturelle;—12^a, portion du même fragment, grossie

PLANCHE VIII

Valle-do-Gato

- Fig. 1. *Scleropteris sinuata* Sap., portion de fronde, se rapportant à la région supérieure de l'organe, grandeur naturelle; —1^a et 1^b, plusieurs pinnules, fortement grossies.
- Fig. 2. *Sphenopteris dissectifolia* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle; —2^a, même fragment, grossi.
- Fig. 3. *Adiantum dispersum* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle; —3^a, même foliole, grossie.
- Fig. 4. *Alethopteris discerpta* Sap., fragments détachés d'une fronde, grandeur naturelle; —4^a, l'un des fragments, grossi; —4^b, plusieurs pinnules, fortement grossies, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 5. En *a*, *Stachypteris minuta* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle; grossie en 5^a'. En *b*, *Sphenolepidium Choffati* Sap., rameau, grandeur naturelle; —5^b', le même rameau, grossi.
- Fig. 6. *Sphenopteris marginata* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle; —6^a, 6^b, 6^c, et 6^d, pinnules du même échantillon, grossies; —6^b', deux pinnules, plus fortement grossies, pour montrer la forme de leur contour et la disposition des nervures.
- Fig. 7-11. *Sphenolepidium Choffati* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle. La figure 11 reproduit un rameau presque entier qui montre un strobile très petit encore en place, vers le haut; —7^a, 8^a, 9^a, 10^a et 11^a, portions des mêmes fragments, grossies; —11^b, strobile attaché à l'un des ramules de l'échantillon fig. 11, fortement grossi.
- Fig. 12. *Palæocyparis lusitanica* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle; —12^a, même fragment, grossi.

PLANCHE IX

Valle-do-Gato

- Fig. 1-3. *Palaeocyparis lusitanica* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—1^a et 1^b, 2^a, 3^a, 3^b et 3^c, portions des mêmes fragments, grossies, pour montrer le mode d'imbrication des feuilles et l'agencement des derniers ramules.
- Fig. 4. *Sphenolepidium Choffati* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—4^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 5. *Thuyites pulchelliformis* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—5^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 6. En a, *Poacites striatifolius* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle; à côté *Thuyites pulchelliformis* Sap., rameau, grandeur naturelle;—6^a, portion du même rameau, grossie.
- Fig. 7. *Poacites primordialis* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Poacites antiquior* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—8^a, même fragment, grossi.
- Fig. 9. *Poacites exiguus* Sap., fragment de feuille;—9^a, même fragment, grossi.

PLANCHE X

Moita-dos-Ferreiros

- Fig. 1. *Adiantum longinquum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—1^a, pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 2. *Scleropteris Zeilleri* Sap., pennes ou segments secondaires d'une fronde, grandeur naturelle;—2^a, portion des mêmes, grossies.
- Fig. 3-6. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—3^a, 4^a, 5^a et 6^a, portion des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 7-8. Même espèce, fragments de frondes, grandeur naturelle;—7^a et 8^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 9. *a* et *b*, *Sphenopteris dissectifolia* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—9^a et 9^b, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 10. *Sphenopteris ovatiloba* Sap., sommité d'une fronde, grandeur naturelle;—10^a, portion du même échantillon, grossie.
- Fig. 11. *Sphenopteris palmatifida* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—11^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 12. *Sphenopteris Mantelli* Brngt., var. *neojurassica* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—12^b, portion du même fragment, grossie.—En 12^a, on distingue un petit fragment qui doit être rapporté soit au *Sphenopteris dissectifolia*, soit au *Sphenopteris tricholoba*.
- Fig. 13. *Hymenophyllites gracilis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—13^a, pinnules du même fragment, grossies.
- Fig. 14. *Sphenopteris acutidens* Sap., fragment de fronde montrant une pinnule attachée sur le côté d'un mince rachis, grandeur naturelle;—14^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 15. *Stachypteris minuta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—15^a, même fragment, grossi.
- Fig. 16. *Scleropteris Pomelii* Sap., deux segments de fronde épars, grandeur naturelle;—16^a, un des segments, grossi.
- Fig. 17. *Scleropteris densior* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—17^a, un des segments, grossi.
- Fig. 18. *Scleropteris subdentata* Sap., fragment de penne ou rachis secondaire subdivisé en pinnules, grandeur naturelle;—18^a, le même fragment, grossi.
- Fig. 19. *Pecopteris Browniana* Dkr., fragment de fronde, se rapportant à la sommité d'une penne, grandeur naturelle;—19^a, même fragment, grossi.
- Fig. 20. *Sphenopteris trifida* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—20^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 21. *Sphenopteris pedicellata* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—21^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 22. *Rhizocaulon vetus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—22^a, même fragment, grossi;—22^b, détails de la nervation, fortement grossis.

PLANCHE XI

Moita-dos-Ferreiros

- Fig. 1. *Hymenophyllites ambiguus* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle; en *a*, une pinnule isolée de *Sphenopteris trapezoidea* Sap., grandeur naturelle;—1^a, même fragment, grossi et accompagné, en *a'*, de la pinnule de *Sphenopteris trapezoidea*, également grossie.
- Fig. 2. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragment de fronde, présumée fructifiée, grandeur naturelle;—2^a, portion du même fragment, grossie;—2^b, segment pourvu d'organes fructificateurs présumés, plus fortement grossi;—2^c, autre fragment présumé stérile, fortement grossi.
- Fig. 3. *Sphenopteris pallida* Sap., sommité de fronde, grandeur naturelle;—3^a, portion du même échantillon, grossie;—3^b et 3^c, plusieurs pinnules du même échantillon, plus fortement grossies.
- Fig. 4. *Neuropteridium venulosum* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—4^a, même foliole, grossie, pour montrer les détails du réseau veineux.
- Fig. 5. *Pecopteris stricta* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—5^a, même fragment, grossi.
- Fig. 6. *Adiantum distractum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a, deux pinnules du même échantillon, grossies;—6^b, autre pinnule, également grossie, pour montrer la trace de la partie marginale fructifiée.
- Fig. 7. *Hymenophyllites crenilobus* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Pecopteris obliquinervis* Sap., fragment de penne ou segment secondaire, grandeur naturelle;—8^a, même fragment, grossi.
- Fig. 9-10. *Pecopteris Browniana* Dkr., fragments de frondes, situés à la surface d'une même plaque, grandeur naturelle;—9^a et 10^a, portions de ces fragments, grossies.
- Fig. 11. *Pecopteris acutiloba* Sap., sommité d'une fronde, grandeur naturelle;—11^a et 11^b, deux segments du même échantillon, grossis.
- Fig. 12-13. *Alethopteris Choffati* Sap., les deux côtés d'une même empreinte, se rapportant à un fragment de fronde, grandeur naturelle;—13^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 14-15. *Scleropteris Zeilleri* Dkr., les deux côtés d'une même empreinte, reproduisant les parties moyenne et supérieure d'une fronde, grandeur naturelle;—15^a, détails de la nervation, grossis.

PLANCHE XII

Moita-dos-Ferreiros

Fig. 1. *Scleropteris Zeilleri* Sap., sommité de fronde, grandeur naturelle;—1^a et 1^b, pinnules grossies, pour montrer leur mode de découpure et les détails de la nervation.

Fig. 2-3. *Pecopteris Browniana* Dkr., portion de frondes, grandeur naturelle;—2^a et 3^a, pinnules grossies, pour montrer leur mode de découpure et les détails de la nervation.

Forte-Constantino

Fig. 4-5. *Brachyphyllum majusculum* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—4^a et 5^a, portions des mêmes fragments, grossies.

Moita-dos-Ferreiros

Fig. 6. *Thuyites pulchelliformis* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—6^a et 6^b, portions des mêmes fragments, grossies.

PLANCHE XIII

Salgueiro (N. E. de Bombarral)

- Fig. 1. *Sphenopteris tenellisecta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—1^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 2. *Sphenopteris proxima* Sap., fragment de penne ou segment secondaire, grandeur naturelle;—2^a, pinnules du même fragment, grossies.
- Fig. 3. *Scleropteris acutidens* Sap. fragment de penne ou segment secondaire, grandeur naturelle;—3^a, pinnules du même fragment, grossies.
- Fig. 4. *Comptoniopteris dubia* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—4^a, même fragment, grossi.
- Fig. 5-6. *Sphenopteris Mantelli* Brngt. var. *neojurassica* Sap. fragment de fronde, fig. 5, et fragment de pinnule, fig. 6, grandeur naturelle;—6^a, le dernier fragment, grossi.
- Fig. 7. *Cladophlebis parvula* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—7^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 8. *Cladophlebis microlepisina* Sap. portion de fronde, grandeur naturelle;—8^a et 8^b, pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 9. *Sphenopteris proxima* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—9^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 10-12. *Sphenopteris breviloba* Sap., portions de frondes, grandeur naturelle;—10^a, 11^a et 11^b, 12^a, pinnules des mêmes échantillons, grossies, pour montrer leur mode de découpe et les détails de leur nervation.
- Fig. 13. *Scleropteris Pomelii* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—13^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 14-15. *Podozamites lacerus* Sap., pinnules détachées, grandeur naturelle.
- Fig. 16-18. *Sphenolepidium Choffati* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—16^a, 17^a et 18^a, portions des mêmes fragments, grossies.

PLANCHE XIV

Granja (Bombarral)

- Fig. 1-2. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle; 1^a et 2^a, portions des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 3-5. *Sphenopteris microclada* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle; 3^a, 4^a et 5^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 6. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragment de fronde; en a, *Poacites binervius* Sap., fragment de feuille; grandeur naturelle;—6^a, fragment de fronde de *Sphenopteris tricholoba*, grossi;—6^{a'}, fragment de feuille de *Poacites binervius*, grossi.
- Fig. 7. *Sphenopteris tricholoba* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Pteridoleima residuum* Sap., très petit fragment d'une fronde de Filicinée, grandeur naturelle; 8^a et 8^b, deux grossissements de ce fragment.
- Fig. 9. *Sphenopteris tenelliloba* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—9^a, même fragment, grossi.
- Fig. 10. *Comptoniopteris incisa* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—10^a, même fragment, grossi.
- Fig. 11. *Pteridoleima lacerum* Sap., petit fragment d'une fronde de Filicinée, grandeur naturelle;—11^a, même fragment, grossi.
- Fig. 12. *Sphenopteris subtilinervis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—12^a, même fragment, grossi.
- Fig. 13. *Sphenopteris deflexa* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—13^a, portion du même fragment, grossie;—13^b, plusieurs pinnules, fortement grossies.
- Fig. 14. *Cladophlebis minor* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15. *Cladophlebis obtusiloba* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—15^a, même fragment, grossi;—15^b, plusieurs pinnules, plus fortement grossies.
- Fig. 16. *Sphenopteris minima* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—16^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 17. *Sphenopteris subtilinervis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—17^a, même fragment, grossi.
- Fig. 18. *Scleropteris Pomelii* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—18^a, un des fragments, grossi.
- Fig. 19-20. *Sphenopteris Mantelli* Brngt. var. *neojurassica* Sap., fragments de pennes, grandeur naturelle;—19^a et 20^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 21. *Sphenopteris Thinnfeldiaeformis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—21^a, même fragment, grossi.
- Fig. 22. *Pecopteris acutiloba* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—22^a, même fragment, grossi.
- Fig. 23. *Cladophlebis micromorpha* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle; 23^a, même fragment, grossi.
- Fig. 24. *Neuropteridium lacerum* Sap., fragment de pinnule ou foliole, grandeur naturelle;—24^a, même fragment, grossi.
- Fig. 25. *Sphenolepidium Choffati* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—25^a, portion du même fragment, grossie.

PLANCHE XV

Torres-Vedras

- Fig. 1. *Pteridoleima tripartitum* Sap., lambeau présumé d'une fronde, grandeur naturelle;—1^a, même lambeau, grossi.—Forca.
- Fig. 2. *Cladophlebis derelicta* Sap., sommité d'une penne, grandeur naturelle;—2^a, même échantillon, grossi.—Forca.
- Fig. 3. *Oleandridium tenerum* Sap., extrémité supérieure d'une fronde, grandeur naturelle;—3^a, même échantillon, grossi.—Forca.
- Fig. 4. *Rhizocaulon vetus* Sap., base d'une feuille, grandeur naturelle;—4^a, détails de la nervation, grossis.—Forca.
- Fig. 5-6. *Rhizocaulon elongatum* Sap., lambeaux de feuilles, grandeur naturelle;—5^a et 6^a, détails de la nervation, grossis.—Forca.
- Fig. 7. *Equisetum Burchardtii* Dkr., fragment de tige, surmonté d'une gaine, grandeur naturelle;—7^a, même échantillon, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 8-12. *Sphenopteris (Davalia) Mantelli* Brngt., 8-10, fragments de frondes stériles, grandeur naturelle;—8^a et 10^a, deux de ces fragments, grossis;—11-12, fragments de frondes fructifiées;—11^a et 12^a, mêmes fragments, grossis;—12^b, portion de l'un deux, plus fortement grossie.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 13. *Sphenopteris ginkgoïdes* Sap., pinnule, grandeur naturelle;—13^a, même pinnule, grossie.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 14-15. *Sphenopteris flabellisecta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a et 15^a, mêmes fragments, grossis.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 16. *Sphenopteris lobulifera* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—16^a, même fragment, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 17. *Microlepia pluripartita* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—17^a, même fragment, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 18. *Sphenopteris dissectiformis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—18^a, même fragment, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 19. *Pecopteris Browniana* Dkr., sommité d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—19^a, même échantillon, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 20. *Sphenopteris flabellinervis* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—20^a, même pinnule, grossie.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 21. *Adiantum aneimæfolium* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—21^a, même pinnule, grossie.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 22. *Sphenopteris subtilinervis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—22^a, même fragment, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 23-24. *Podozamites linearis* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—23^a et 24^a, mêmes fragments, grossis.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 25. *Dictyopteris tenella* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—25^a, même pinnule, grossie.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 26. *Cladophlebis minutissima* Sap., sommité d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—26^a, même échantillon, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 27. *Ctenopteris ultima* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—27^a, même fragment, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 28. *Dictyopteris anomala* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—28^a, même échantillon, grossi.—Voie ferrée, kil. 67.
- Fig. 29. *Pecopteris Browniana* Dkr., sommité d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—29^a, même échantillon, grossi.—Quinta-do-Leirião.
- Fig. 30. *Poacites gemellinervis* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—30^a, même fragment, grossi.—Forca.
- Fig. 31. *Alismacites primigenius* Sap., débris attribués à cette espèce, grandeur naturelle;—31^a, même échantillon, grossi.—Forca.
- Fig. 32. *Sphenopteris pseudolepida* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—32^a, même fragment, grossi.—Quinta-do-Leirião.

PLANCHE XVI

Torres-Vedras (Quinta-do-Leirião)

- Fig. 1-2. *Cladophlebis sinuatiloba* Sap., fragments de frondes, dont l'un se rapporte à la terminaison supérieure d'un segment, grandeur naturelle;—1^a et 2^a, mêmes fragments, grossis;—1^b, une pinnule de l'échantillon fig. 1, plus fortement grossie.
- Fig. 3. *Sphenopteris plurinervia* Hr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—3^a, même fragment, grossi.
- Fig. 4. *Sphenopteris subtilinervis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—4^a, même fragment, grossi.
- Fig. 5. *Cladophlebis fissipennis* Sap., sommité d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—5^a même échantillon, grossi;—5^b, portion du même échantillon, plus fortement grossie.
- Fig. 6. *Mattonidium Göpperti* Schk., fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a, même fragment, grossi.
- Fig. 7. En *a*, *Rhizocaulon vetus* Sap., lambeau de feuille, grandeur naturelle;—7^a, même lambeau, grossi.—En *b*, *Neuropteridium spinulosum* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—7^b, même pinnule, grossie.
- Fig. 8. *Poacites tenellus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—8^a, même fragment, grossi.
- Fig. 9. *Cladophlebis derelicta* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—9^a, même fragment, grossi.
- Fig. 10. *Phyllites problematicus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—10^a, même fragment, grossi.
- Fig. 11. *Sphenopteris cuneifida* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—11^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 12. *Pecopteris Browniana* Dkr., sommité d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—12^a, même échantillon, grossi.
- Fig. 13. En *a*, *Alismacites primævus* Sap., feuille presque entière, grandeur naturelle;—13^a, même feuille, grossie.—En *b*, *Lonchopteris lusitanica* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—13^b, même portion, grossie;—13^b", plusieurs pinnules du même échantillon, fortement grossies, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 14. *Marattia minor* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15. *Sphenopteris plurinervia* Hr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—15^a, même fragment, grossi;—15^a', pinnules du même échantillon, plus fortement grossies.
- Fig. 16-17. *Pecopteris Browniana* Dkr.;—16, partie moyenne d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—16^a, même échantillon, grossi;—17, deux sommités de segments, grandeur naturelle;—17^a, portions du même échantillon, grossies.
- Fig. 18. *Oleandridium tenerum* Sap., sommité d'une fronde, grandeur naturelle;—18^a, même sommité, grossie.
- Fig. 19. En *a*, *Pecopteris Browniana* Dkr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—19^a, même fragment, grossi. En *b*, *Mattonidium Göpperti* Schk., petit fragment de fronde, grandeur naturelle;—19^b, même fragment, grossi. En *c*, *Cladophlebis minutissima* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—19^c, même fragment, grossi.
- Fig. 20. *Dictyopteris infractetacea* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—20^a, même fragment, grossi.
- Fig. 21. *Cedrelospermites venulosus* Sap., semence présumée, grandeur naturelle;—21^a et 21^b, même organe, sous deux grossissements.
- Fig. 22-23. *Sphenopteris dissectiformis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—22^a et 23^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 24. *Microlepidia pluripartita* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—24^a, même fragment, grossi.
- Fig. 25. *Pteridoleima spoliatum* Sap., rachis dépouillé de ces pinnules, grandeur naturelle;—25^a, même échantillon, grossi.
- Fig. 26-27. *Glossozamites laceratus* Sap.;—26, pinnule fissurée et mutilée, grandeur naturelle;—27, autre pinnule mutilée dans le haut, grandeur naturelle;—27^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 28. *Podozamites? acutus* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—28^a, même foliole, grossie.
- Fig. 29. *Podozamites oviformis* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—29^a, même foliole, grossie.
- Fig. 30. *Glossozamites modestior* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—30^a, même foliole, grossie.
- Fig. 31. *Podozamites ellipsoideus* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—31^a, même foliole, grossie.
- Fig. 32. *Glossozamites brevior* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—32^a, même foliole, grossie.
- Fig. 33. *Poacites paucinervis* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—33^a, même fragment, grossi.

PLANCHE XVII

Torres-Vedras (Quinta-do-Leirião)

- Fig. 1-2. *Abietites acicularis* Sap., feuilles, grandeur naturelle;—1^a et 2^a, mêmes feuilles, grossies.
Fig. 3. *Poaicites tenellus* Sap., fragment de feuille, avec sa terminaison inférieure, grandeur naturelle;—3^a, même feuille, grossie;—3^b, détails de la nervation, grossis.
Fig. 4-9. *Cheirolepis Choffati* Sap., 4, ramule présumé, grandeur naturelle;—4^a, même ramule, grossi. 5, écaille détachée d'un strobile, grandeur naturelle;—5^a, même organe, grossi. 6, autre écaille, vue par sa face dorsale?, grandeur naturelle;—6^a, même écaille, grossie. 7 et 8, les deux faces d'une même écaille, détachée d'un strobile, grandeur naturelle. 9, semence ailée, attribuée à la même espèce, grandeur naturelle;—9^a, même semence, grossie.
Fig. 10. *Widdringtonites pygmaeus* Sap., strobile présumé, grandeur naturelle;—10^a, même organe, grossi;—10^b, même organe, plus fortement grossi.

Voie ferrée, kil. 66

- Fig. 11-13. *Sphenopteris Choffatiana* Hr. var. *infracretacica* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle. 11, portion de fronde;—11^a et 11^b, pinnules du même échantillon, grossies;—11^b, autre pinnule, plus fortement grossie, pour montrer les détails de la nervation. 12, portion terminale d'une autre fronde, grandeur naturelle;—12^a, pinnules du même.
Fig. 14. *Widdringtonites debilis* Sap., réunion de ramules épars, grandeur naturelle;—14^a, un des ramules, grossi.
Fig. 15. *Sequoia lusitanica* Hr., strobile, grandeur naturelle;—15^a, même organe, grossi.
Fig. 16-17. *Caulinites fimbriatus* Sap., tronçons de tiges, épars, en partie désagrégés, grandeur naturelle;—17^a, trois de ces tiges, grossies;—17^b, une d'elles, plus fortement grossie.—16, représente un rhizome? attribué avec doute à la même espèce, grandeur naturelle.
Fig. 18. *Cladophlebis subcycadina* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—18^a, même fragment, grossi.
Fig. 19-21. *Sphenopteris capillaris* Sap., portion de fronde à segments filiformes, subdivisés par dichotomie et couchés en désordre, grandeur naturelle;—19^a, une des frondes, grossie;—20^a, autre portion, grossie, avec un appareil fructificateur, présumé.

Espèces vivantes figurées comme termes de comparaison

- Fig. 22-23. *Davallia gibberosa* Sw., espèce de Taïti, destinée à servir de rapprochement avec les parties correspondantes du *Sphenopteris Mantelli* Brngt.;—22, segment de fronde stérile, grossi.—23, segment de fronde fructifiée, assez fortement grossi.
Fig. 24. *Davallia concinna* Schr., espèce d'Abyssinie, segment de fronde fructifiée, faiblement grossi, pour servir de rapprochement avec les parties présumées fructifiées du *Sphenopteris Mantelli* Brngt.

PLANCHE XVIII

Torres-Vedras (Voie ferrée, kil. 66)

- Fig. 1-4. *Cyclopteryx Delgadoi* Sap. 1-2, verticilles foliaires, grandeur naturelle;—1^a et 2^a, mêmes verticilles, grossis. 3, réunion de verticilles foliaires, épars et plus ou moins désagregés; en *a*, l'un deux soutenu par une sorte de pédicelle, grandeur naturelle;—3^a, le même, grossi; en *b*, autre verticille foliaire disposé autour d'un point central, grandeur naturelle. 4, autres verticilles foliaires, épars et en partie désagregés, grandeur naturelle;—4^a, l'un d'eux, assez fortement grossi.
- Fig. 5. *Sphenopteris Mantelli* Brngt., fragment de fronde, grandeur naturelle;—5^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 6. *Sphenopteris Goeperti* Dkr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a, même fragment, grossi;—6^b, portion du même échantillon, plus fortement grossie;—6^c, autre portion, représentant une pinnule sous un plus fort grossissement.
- Fig. 7. *Pteridoleima spoliatum* Sap., fragments de rachis d'une fronde de filicinée, dépouillé de ses pinnules, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Phlebomeris? falciformis* Sap., fragment de penne, grandeur naturelle;—8^a, même fragment, grossi.
- Fig. 9. *Adiantum subtilinerve* Sap., foliole détachée, grandeur naturelle;—8^a, même foliole, grossie.
- Fig. 10-12. *Cladophlebis argutidens* Sap. 10, sommité d'une pinnule, grandeur naturelle;—10^a, même portion, grossie. 11, autre pinnule, grandeur naturelle;—11^a, même pinnule, grossie. 12, fragment de penne ou segment secondaire, grandeur naturelle;—12^a, portion du même segment, grossie.
- Fig. 13. *Pecopteris dilacerata* Sap., sommité de segment, grandeur naturelle;—13^a, même échantillon, grossi.
- Fig. 14. *Neuropteridium torresianum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15. *Sphenopteris debiliformis* Sap., terminaison supérieure d'une fronde ou d'un fragment de fronde, grandeur naturelle;—15^a, même échantillon, grossi;—15^b, segment du même échantillon, plus fortement grossi.

PLANCHE XIX

Torres-Vedras (Quinta-da-Fonte-Nova)

- Fig. 1-4. *Cladophlebis minor* Sap., fragments de pennes, grandeur naturelle;—1^a, 2^a, 3^a et 4^a, mêmes fragments, grossis; —1^b, 2^b et 3^b, les mêmes, sous un plus fort grossissement.
- Fig. 5. *Mattonidium Gepperti* Schimp., fragment de penne, grandeur naturelle;—5^a, même fragment, grossi;—5^b, portion de la contre-empreinte du même échantillon, plus fortement grossie, pour montrer l'emplacement des sores.
- Fig. 6-8. *Widdringtonites debilis* Sap., fragments de ramules, grandeur naturelle;—6^a, 7^a et 8^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 9. *Williamsonia minima* Sap., involucre présumé, grandeur naturelle.

San-Sebastião

- Fig. 10-11. *Pecopteris Dunkeri* Schimp., fragments de fronde, grandeur naturelle;—10^a et 11^a, portions des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 12-13. *Stachypteris minuta* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—12^a et 13^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 14. *Scleropteris debilior* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 15. *Sphenopteris dissectifolia*? Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—15^a, même fragment, grossi.
- Fig. 16-17. *Osmunda retinenda* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—16^a, 16^b et 17^a, portions des mêmes fragments, sous divers grossissements.
- Fig. 18. *Frenelopsis leptoclada* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—18^a et 18^b, portion des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 19. *Palæocyparis flexuosa* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle.
- Fig. 20. Même espèce, fragment de rameau, grandeur naturelle. En a, *Yuccites fractifolius* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle.
- Fig. 21-24. *Thuyites pulchelliformis* Sap., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—21^a, 22^a, 23^a et 24^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 25. *Pachyphyllum (Pagiophyllum) Heerianum* Sap., portion de rameau, grandeur naturelle.
- Fig. 26. *Palæocyparis flexuosa* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle.

PLANCHE XX.

San-Sebastião

Fig. 1-5. *Palaeocyparis flexuosa* Sap., portion de rameaux ou ramules, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Thuyites densior* Sap., sommité d'un rameau, grandeur naturelle;—6^a, portion du même échantillon, grossie.

Fig. 7-10 *Thuyites pulchelliformis* Sap., grandeur naturelle.

Fig. 11-12. *Poacites striatifolius* Sap., fragments de feuilles, grandeur naturelle;—11^a et 12^a, portions des mêmes fragments, grossies.

Fig. 13. *Changarniera dubia* Sap.; fragment de feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE XXI

Caixaria (Runa)

Fig. 1-7. *Brachyphyllum obesum* Hr., fragment de rameau, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Brachyphyllum confusum* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Frenelopsis leptoclada* Sap., rameau, grandeur naturelle. En *a*, fragment détaché d'un rameau de *Brachyphyllum obesum*. En *b*, fragment isolé d'un ramule de *Frenelopsis leptoclada*, situé sur la même plaque que le principal;—*9^a*, *9^b*, *9^c* et *9^d*, portions de rameaux du *Frenelopsis leptoclada*, fortement grossies, pour montrer la forme et l'agencement des feuilles.

Fig. 10-11. *Frenelopsis leptoclada* Sap., fragments des parties ramifiées, grandeur naturelle;—*10^a* et *11^a*, portions des mêmes fragments, grossies.

PLANCHE XXII

Caixaria (Runa)

- Fig. 1. *Sphenolepidium Sternbergianum* Hr., fragment de ramification, grandeur naturelle;—1^a, un ramule du même échantillon, fortement grossi. En aa, *Brachyphyllum obesum* Sap., fragments de rameaux associés au *Sphenolepidium Sternbergianum*, à la surface de la même plaque.
- Fig. 2. *Sphenolepidium Sternbergianum* Hr., autre rameau, grandeur naturelle;—2^a, plusieurs feuilles du même rameau, grossies.
- Fig. 3-5. *Sphenolepidium Kurrianum* (Schk.) Hr., fragments de rameaux, grandeur naturelle;—3^a, 4^a, 5^a et 5^b, portions des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 6. *Thuyites debilis* Sap., fragment de rameau, grandeur naturelle;—6^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 7. *Thuyites pulchelliformis* Sap., fragments de rameau, grandeur naturelle;—7^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 8. *Poacites plurinervius* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—8^a, portion du même fragment, grossie.

Cercal¹

- Fig. 9-10. *Protorrhipis Choffati* Sap., feuilles, grandeur naturelle;—10^a, détails de la nervation de l'une d'elles, fortement grossis.
- Fig. 11. Même espèce, fragment d'une feuille, pourvue inférieurement à ce qu'il semble, d'un pédicelle;—11^a, même fragment, grossi.
- Fig. 12. *Protorrhipis crenata* Nath., de l'Infralias de Scanie, feuille, grandeur naturelle, d'après un dessin de l'échantillon original, reçu en communication de M. A. Nathorst;—12^a, même feuille, grossie, pour montrer les détails du réseau veineux.
- Fig. 13. *Protorrhipis integrifolia* Nath., portion de feuille, grandeur naturelle, d'après un dessin de l'échantillon original, provenant de Bjuf en Scanie et reçu en communication de M. A. Nathorst.
- Fig. 14. *Protorrhipis Nathorstii* Sap., fragment de feuille, d'après un dessin de l'échantillon original, de Bjuf en Scanie, légèrement grossi.

Ces trois espèces de *Protorrhipis* infraliasiques sont destinées à servir de terme de comparaison avec le réseau veineux du *Protorrhipis Choffati*, reproduit par la figure 10^a.

¹ Les planches portent la mention Egreja do Cercal, ce qui tient à ce que les étiquettes des échantillons indiquaient l'orientation du gisement par rapport à l'église de Cercal, mais celui-ci est complètement en dehors du village (voyez la partie stratigraphique). Les fossiles de la planche XXIII, qui porte «Cercal» proviennent du même gisement.

PLANCHE XXIII

Cercal¹

- Fig. 1-2. *Sphenopteris (Davallia) Mantelli* Brngt., fragments de frondes, grandeur naturelle;—1^a, un des fragments, grossi.
- Fig. 3. En *a*, *Sphenopteris aneimiaeformis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—3^{a'} et 3^{a''}, détails de la nervation, du même fragment, grossis.—En *b* et en *c*, *Delgadopsis rhizostigma* Sap., fragments de feuilles, épars.
- Fig. 4. *Sphenopteris acutidens* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—4^a, même fragment, fortement grossi.
- Fig. 5. *Sphenopteris cuneifida* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—5^a, même portion, grossie.
- Fig. 6 et 7. En *a*, *b* et *c*, *Sphenopteris lobulifera* Sap., fragments de frondes, épars, grandeur naturelle;—6^a, 7^{a'}, 7^{b'} et 7^{c'}, mêmes fragments, plus ou moins fortement grossis.
- Fig. 8. En *a* et en *b*, *Sphenopteris Gæpperti* Dkr., fragments de frondes, épars, grandeur naturelle;—8^{a'} et 8^{b'}, mêmes fragments, grossis.—En *c*, *Sphenopteris Mantelli* Brngt., petit fragment de fronde, grandeur naturelle;—8^{c'}, même fragment, grossi.
- Fig. 9. *Sphenopteris valdensis* Hr. fragment de fronde, grandeur naturelle;—9^a, même fragment, grossi.
- Fig. 10. *Sphenopteris linearisecta* Sap., fragments de fronde, grandeur naturelle;—10^a et 10^b, portions des mêmes fragments, grossies.
- Fig. 11. *Sphenopteris plurinervia* Hr., portion de fronde, grandeur naturelle;—11^a, même portion, grossie.
- Fig. 12. *Sphenopteris polyclada* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—12^a, même portion, grossie;—12^b et 12^c, segments de la même fronde, plus fortement grossis.
- Fig. 13. *Lycopodites Francheti* Sap., fragment de tige, avec sa terminaison supérieure, grandeur naturelle;—13^a, portion de la même tige, fortement grossie.
- Fig. 14. *Jungermannites vetustior* Sap., fragment de caulicule, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15. *Blyttia infractetacea* Sap., frondule, grandeur naturelle;—15^a, même frondule, grossie.
- Fig. 16-17. *Lycopodites Limai* Sap., caulicules épars, grandeur naturelle;—16^a et 16^b, 17^a et 17^b, les mêmes caulicules, sous divers grossissements.

¹ Voyez la note jointe à l'Explication de la pl. XXII.

PLANCHE XXIV

Cercal

- Fig. 1. *Sphenopteris angustiloba* Hr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—1^a, même fragment, grossi;—1^b, pinnule du même fragment, plus fortement grossie, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 2. En *a*, *Sphenopteris valdensis* Hr., fragments épars, grandeur naturelle;—2^a, mêmes fragments, grossis. En *b*, *Isoetes Choffati* Sap., rhizomes munis de racines, grandeur naturelle. En *c*, *Delgadopsis rhizostigma* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle.
- Fig. 3. *Sphenopteris valdensis* Hr., fragments épars, grandeur naturelle;—3^a et 3^b, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 4-6. *Sphenopteris cercalensis* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—5^a et 6^a, deux de ces fragments, grossis.
- Fig. 7. En *a*, *Sphenopteris pygmaea* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—7^{a'} et 7^{a''}, même fragment, sous deux grossissements. En *b*, *Blyttia infractetacea* Sap., fragment de frondule, grandeur naturelle;—7^{b'}, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Choffatia Francheti* Sap., plantule accompagnée de ses racines, grandeur naturelle;—8^a, même échantillon, grossi.
- Fig. 9-11. *Isoetes Choffati* Sap. Fig. 9, plaque couverte à la surface de feuilles fertiles, microsporangiophores, éparses et détachées, grandeur naturelle;—9^a, 9^b et 9^c, trois de ces organes assez fortement grossis, pour montrer l'aspect et le mode d'insertion du sporange;—9^d, microsporange, reproduit séparément et grossi, pour montrer la disposition des compartiments intérieurs ou loges à microspores;—9^{d'}, portion du même appareil, sous un plus fort grossissement. Fig. 10, autre feuille fertile, supportant un microsporange, encore recouvert de son tégument, grandeur naturelle;—10^a, même organe, fortement grossi. Fig. 11, lambeau de feuille, présumée stérile ou normale, accompagnée, en *a*, d'un fragment de tige de *Lycopodites Limai* Sap., grandeur naturelle;—11^a, même lambeau, grossi;—11^b, portion du même lambeau, plus fortement grossie.

PLANCHE XXV

Cercal

- Fig. 1-4. *Delgadopsis rhizostigma* Sap., portions de tiges ou de feuilles, avec cicatrices d'insertions radiculaires, grandeur naturelle;—1^a, 2^a et 2^b, 3^a et 4^a, les mêmes échantillons, diversement grossis.
- Fig. 5-8. *Isoetis Choffati* Sap., rhizomes présumés, pourvus de leurs radicules et dépouillés de leur feuilles, grandeur naturelle. On distingue en *a*, fig. 7, les vestiges d'une feuille adhérant encore au rhizome;—5^a, 6^a, 7^a et 8^a, mêmes organes, plus ou moins grossis, pour montrer la disposition des cicatrices radiculaires.
- Fig. 9-18. *Delgadopsis rhizostigma* Sap., feuilles et fragments divers, quelques-uns accompagnés de traces radiculaires, grandeur naturelle;—12^a, 13^a et 15^a, trois de ces fragments, grossis, pour montrer les traces de la nervation.
- Fig. 19. *Sphenopteris linearisecta* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—19^a et 19^b, portions des mêmes fragments, sous deux grossissements.
- Fig. 20. *Sphenopteris cercalensis* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—20^a, même fragment, grossi.
- Fig. 21. *Lycopodium Francheti* Sap., sommité d'une tige, grandeur naturelle;—21^a, même échantillon, grossi.

PLANCHE XXVI

Cercal

- Fig. 1. *Lycopodites Limai* Sap., fragments de caulicules, grandeur naturelle;—1^a, même échantillon, grossi; on distingue en a, un strobile présumé du *Sphenolepidium debile* Sap.;—1^a, écailles de ce même strobile, plus fortement grossies.
- Fig. 2. *Delgadopsis rhizostigma* Sap., fragment présumé d'une tige, avec trace de diaphragme et d'une cicatrice d'insertion radulaire;—2^a, le même fragment, grossi.
- Fig. 3. *Dicotylophyllum lacerum* Sap., lambeau de feuille, grandeur naturelle;—3^a et 3^b, deux portions du même lambeau, grossies, pour montrer les détails de la nervation et les sinuosités marginales.
- Fig. 4. *Poacites plurinervulosus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—4^a, détails de la nervation, grossis.
- Fig. 5. *Lycopodites gracillimus* Sap., caulicule, grandeur naturelle;—5^a, même caulicule, grossie.
- Fig. 6. *Rhizocaulon elongatum* Sap., fragment de feuilles, grandeur naturelle;—6^a, portion de limbe, grossie, pour montrer les traces de la nervation.
- Fig. 7. En b, *Poacites acicularis* Sap., portion de feuille, grandeur naturelle;—7^a et 7^b, même échantillon, grossi.
- Fig. 8. *Carpites plicicostatus* Sap., grandeur naturelle.
- Fig. 9-12. *Carpites burmanniiformis* Sap., empreintes de fruit capsulaire, à valves munies d'une bordure membraneuse, grandeur naturelle;—10^a, une des empreintes, grossies, pour montrer les détails apparents de structure.
- Fig. 13. *Aneimidium minutulum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—13^a, même fragment, grossi.
- Fig. 14. *Dicotylophyllum cerciforme* Sap., feuille, grandeur naturelle;—14^a, la même, grossie, pour montrer les détails de la nervation.
- Fig. 15. *Dicotylophyllum hederaceum* Sap., feuille, grandeur naturelle;—15^a, même feuille, grossie, pour faire voir les détails de la nervation.
- Fig. 16. *Dicotylophyllum corrugatum* Sap., feuille, grandeur naturelle;—16^a, même feuille, grossie.
- Fig. 17-18. *Protorhipis Choffati* Sap., fragments de feuilles, grandeur naturelle;—17^a, détails de la nervation de l'une d'elles, fortement grossis, pour montrer les linéaments du réseau veineux.
- Fig. 19-22. *Choffatia Francheti* Sap., feuilles réunies par trois sur une base ou pétiole commun, empreinte et contre-empreinte du même échantillon, grandeur naturelle;—19^a et 20^a, les mêmes feuilles, fortement grossies. 21, autre feuille de la même espèce, détachée et figurée isolément, grandeur naturelle;—21^a, la même feuille, grossie. 22, plante de la même espèce, pourvue de racicules inférieurement et de plusieurs feuilles le long du côté supérieur de la tige ou axe caulinaire, disposé horizontalement, grandeur naturelle;—22^a, portion de la même plante, grossie;—22^b, moitié d'une feuille du même échantillon, fortement grossie, pour montrer les sinuosités de la marge et les détails de la nervation;—22^c, plusieurs racicules de la même plante, fortement grossies.
- Fig. 23. *Aneimidium lobulatum* Sap., pinnule détachée d'une fronde, grandeur naturelle;—23^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 24. *Comptoniopteris cercalina* Sap., sommité d'une fronde ou d'un segment de fronde, grandeur naturelle;—24^a, même sommité, grossie;—24^b, une pinnule, plus fortement grossie, pour montrer les détails caractéristiques de la nervation.
- Fig. 25. *Aneimidium tenerum* Sap., fragment de fronde ou pinnule, grandeur naturelle;—25^a, même fragment, fortement grossi.

PLANCHE XXVII

Cercal

- Fig. 4-5. *Protorrhapis Choffati* Sap., feuilles ou bractées foliaires, grandeur naturelle;—4^a, 2^a, 3^a et 5^a, plusieurs de ces feuilles, plus ou moins grossies, pour montrer les détails caractéristiques du réseau veineux.
- Fig. 6. *Isoetes Choffati* Sap., feuille fertile, sporangifère, montrant le microsporange encore revêtu de son tégument, grandeur naturelle;—6^a, même organe, grossi.
- Fig. 7-8. *Brachyphyllum obesum* Hr., rameaux, grandeur naturelle.
- Fig. 9-13. *Sphenolepidium debile* Hr., rameau et ramules, grandeur naturelle;—9^a et 9^b, 10^a, 11^a, 12^a et 13^a, portions des mêmes ramules, grossies.
- Fig. 14. *Sphenolepidium Sternbergianum* (Dkr.) Hr., ramule, grandeur naturelle;—14^a, même ramule, grossi.
- Fig. 15. *Sphenolepidium Kurrianum* (Dkr.) Hr., fragments de ramules, grandeur naturelle;—15^a, un des ramules, grossi.
- Fig. 16. *Frenelopsis occidentalis* Hr., fragment de rameau, grandeur naturelle;—16^a, même fragment, grossi.
- Fig. 17. *Poacites cercalinus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—17^a, détails de la nervation du même fragment, grossis.

PLANCHE XXVIII

Buarcos, route de Tavarède

- Fig. 1. *Sphaeria phyllostichoides* Sap., périthèces parasites à la superficie d'une feuille de *Salix retinenda* Sap., faiblement grossie;—1^a, un des périthèces présumés, plus fortement grossi.
- Fig. 2. *Sphenopteris (Davallia) Mantelli* Brngt., portion de fronde, montrant un rachis principal, en grande partie dépouillé de ses segments secondaires, grandeur naturelle.
- Fig. 3. *Sphenopteris flabellina* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—3^a, pinnule du même fragment, grossie.
- Fig. 4. *Sphenopteris tenuifissa* Sap., portion terminale d'une fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 5. *Sphenopteris debilior* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—5^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 6. *Sphenopteris flabellina* Sap., segments de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 7-9. *Pteridoleima phycomorpha* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle.
- Fig. 10. *Sphenopteris involvens* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 11. *Sphenopteris pseudo-Cordai* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 12. *Pteridoleima phycomorpha* Sap., fragment de fronde, avec trace de parties fructifiées, grandeur naturelle.
- Fig. 13. *Pecopteris dispersa* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—13^a, même fragment, grossi.
- Fig. 14. *Pecopteris minutula* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi.
- Fig. 15-16. *Pecopteris Dunkeri* Schimp., fragments de frondes, grandeur naturelle;—15^a et 16^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 17. *Adiantum expansum* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 18. *Adiantum eximium* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—18^a, plusieurs pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 19. *Baiera cretosa* Schk., portion de feuille, grandeur naturelle.
- Fig. 20. *Pinites cyclopterus* Sap., semence, accompagnée d'une aile membraneuse, grandeur naturelle;—20^a, même organe, grossi.

PLANCHE XXIX

Buarcos, route de Tavarède

- Fig. 1. *Sphenopteris (Davallia) Mantelli* Brngt., portion notable d'une fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 2-5. *Sphenopteris involvens* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 6. *Sphenopteris Gœpperti* Dkr., portion de fronde, grandeur naturelle;—6^a, même portion, grossie.
- Fig. 7. *Sphenopteris involvens* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8. *Cladophlebis Limai* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—8^a, plusieurs pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 9. *Cladophlebis obtusiloba* Sap., sommité d'une fronde ou segment de fronde, grandeur naturelle;—9^a, plusieurs pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 10-11. *Adiantum dileceratum* Sap., fragments de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 12. *Adiantum tenellum* Sap., fronde, grandeur naturelle;—12^a, pinnules du même échantillon, grossies.
- Fig. 13. *Sphenopteris crenularis* Sap., pinnules, grandeur naturelle;—13^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 14. *Phlebomeris spectanda* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—14^a, même fragment, grossi;—14^b, deux pinnules du même échantillon, plus fortement grossies.
- Fig. 15. *Sphenopteris recurrens* Sap., portion de fronde, grandeur naturelle;—15^a, segment du même échantillon, grossi.
- Fig. 16. *Sphenopteris flabellina* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle.

PLANCHE XXX

Buarcos, route de Tavarede

- Fig. 1. *Phlebomeris spectanda* Sap., fronde complète, grandeur naturelle;—1^a, deux pinnules de la même fronde, grossies.
Fig. 2-4. *Phlebomeris falciformis* Sap., portions de frondes, grandeur naturelle;—4^a, pinnule grossie.
Fig. 5. *Phlebomeris Willkommi* Sap., segment de fronde, grandeur naturelle;—5^a, même segment, grossi;—5^b, deux pinnules du même segment, plus fortement grossies.
Fig. 6. *Cladophlebis confusior* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a, même fragment, grossi.
Fig. 7-8. *Sphenopteris pseudo-Cordai* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—7^a et 8^a, mêmes fragments, grossis.
Fig. 9 et 10, en a. *Sphenopteris (Davallia) Mantelli* Brngt., fragments de frondes, grandeur naturelle;—9^a et 10^a, mêmes fragments.
Fig. 10, en b, et 11. *Sphenopteris involvens* Sap.;—10, en b, fragment de fronde, grandeur naturelle;—10^b, même fragment, grossi. 11, fronde presque entière, avec l'anneau « amplexicaule », à la base, grandeur naturelle.
Fig. 12. *Sphenopteris crenularis* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—12^a, même pinnule, grossie.
Fig. 13-14. *Proteophyllum dissectum* Sap., feuilles, grandeur naturelle;—13^a et 14^a, les mêmes, grossies.
Fig. 15. *Proteophyllum leucospermoides* Sap., feuille, grandeur naturelle;—15^a, même feuille, grossie.

PLANCHE XXXI

Buarcos, route de Tavarede

- Fig. 1-2. *Sphenopteris (Davallia) Mantelli*, Brngt., portions de frondes, grandeur naturelle;—1^a, 1^b et 1^c, 2^a et 2^b, pinnules et détails de la nervation, grossis.
- Fig. 3 et 5. *Sphenopteris involvens* Sap., fragments de frondes, grandeur naturelle;—3^a et 5^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 4. *Adiantum tenellum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—4^a, même fragment, grossi.
- Fig. 6. *Adiantum eximium* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a, même fragment, grossi.
- Fig. 7. *Adiantum dilaceratum* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 8-9. *Cladophlebis confusior* Sap., fragments de fronde, grandeur naturelle;—8^a et 9^a, mêmes fragments, grossis.
- Fig. 10. *Cycadites pygmaeus* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—10^a, même fragment, grossi.
- Fig. 11. *Podozamites modestior* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—11^a, même organe, grossi.
- Fig. 12-13. *Brachyphyllum obesiforme* Sap., rameaux, grandeur naturelle.
- Fig. 14. *Brachyphyllum obesiforme* var. *elongatum* Sap., rameau, grandeur naturelle.
- Fig. 15-16. *Proteophyllum dissectum* Sap., feuilles, grandeur naturelle;—16^a, une d'elles, grossie.
- Fig. 17. *Sassafras protophyllum* Sap., feuille, grandeur naturelle;—17^a, même feuille, grossie.
- Fig. 18. *Salix infractetacea* Sap., deux feuilles accolées, grandeur naturelle.
- Fig. 19. *Salix retinenda* Sap., sommité de feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE XXXII

Buarcos, route de Tavarede

- Fig. 1-4. *Cycadites tenuisectus* Sap. 1, partie moyenne d'une fronde, grandeur naturelle;—1^a et 1^b, pinnules du même échantillon, grossies.—2, fragment d'une autre fronde, grandeur naturelle;—2^a, portion du même échantillon, grossie, pour montrer le mode d'insertion des pinnules le long du rachis.—3 et 4, autres fragments de fronde, grandeur naturelle.
- Fig. 5. *Cycadites pygmaeus* Sap., fronde presque entière, grandeur naturelle;—5^a, une pinnule du même échantillon, grossie.
- Fig. 6. *Cycadites tenuisectus* Sap., portion terminale ou sommité d'une fronde, grandeur naturelle;—6^a, partie du même échantillon, grossie.
- Fig. 7. *Podozamites modestior* Sap., fragment de pinnule, grandeur naturelle;—7^a, même fragment, grossi.
- Fig. 8-9. *Podozamites ellipsoideus* Sap., pinnules, grandeur naturelle;—8^a et 9^a, mêmes pinnules, grossies.
- Fig. 10. *Poacites laevis* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle;—10^a, portion du même fragment, grossie.

PLANCHE XXXIII

Buarcos, route de Tavarede

- Fig. 1. *Sphenolepidium debile* Hr. ramules épars, grandeur naturelle;—1^a, plusieurs de ces ramules, grossis.
- Fig. 2-3. *Eolirion lusitanicum* Sap., fragments de feuilles, grandeur naturelle.
- Fig. 4. En *a*, *Sphenopteris pseudo-Cordai* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—4^{a'}, portion du même fragment, grossie.—En *b*, *Brachyphyllum obesiforme* Sap., rameau, grandeur naturelle.—En *c*, *Palæolepis bicornuta* Sap., écaille strobilaire, présumée, grandeur naturelle;—4^{c'}, même organe, grossi, pour montrer sa structure.
- Fig. 5. *Podozamites ellipsoideus* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—5^a, même pinnule, grossie.
- Fig. 6. *Podozamites gracilior* Sap., fragment de pinnule, grandeur naturelle;—6^a, même fragment, grossi.
- Fig. 7-12. *Sequoia subulata* Hr. var. *lusitanica* Sap., rameaux et ramules, grandeur naturelle;—9^a, 9^b et 11^a, portions des mêmes ramules, grossies;—12, strobile présumé, grandeur naturelle.
- Fig. 13. *Sphenolepidium Sternbergianum* (Dkr.) Hr., branches et ramifications, grandeur naturelle;—13^a, 13^b et 13^c, portion des mêmes rameaux, grossies.
- Fig. 14. *Sphenolepidium Kurrianum* (Dkr.) Hr., fragment de rameau, grandeur naturelle;—14^a, portion du même fragment, grossie.
- Fig. 15. *Palæolepis emarginata* Sap., écaille strobilaire, présumée, grandeur naturelle.

PLANCHE XXXIV

Buarcoos, route de Tavarede

- Fig. 1-4. *Braseniopsis venulosa* Sap., feuilles, grandeur naturelle.
Fig. 5. *Adoxa præatavia* Sap., feuille, grandeur naturelle;—5^a, la même, grossie.
Fig. 6-7. *Podozamites Henriquesi* Sap., pinnules détachées, grandeur naturelle.
Fig. 8. *Brachyphyllum obesiforme* Sap., rameau, grandeur naturelle;—9^a, portion du même rameau, grossi, pour montrer la disposition des écussons foliaires.
Fig. 9. *Palæocyparis obscura* Sap., rameau, grandeur naturelle;—9^a, portion du même rameau, grossie.
Fig. 10. *Myrsinophyllum revisendum* Sap., feuille, grandeur naturelle;—10^a, la même, grossie.
Fig. 11. *Cissites sinuosus* Sap., feuille, grandeur naturelle;—11^a, la même, grossie.
Fig. 12-13. *Cissites obtusilobus* Sap., empreinte et contre-empreinte d'une feuille, grandeur naturelle;—12^a, même feuille, grossie.
Fig. 14. *Geranium lucidum* L., espèce vivante, feuille figurée comme terme de comparaison, grandeur naturelle.
Fig. 15-16. *Aralia calomorpha* Sap., feuilles, grandeur naturelle.
Fig. 17. *Proteophyllum dissectum* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 18. *Proteophyllum demersum* Sap., base d'une feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE XXXV

Buarcos, route de Tavarède

- Fig. 1-2 et 4. *Aralia calomorpha* Sap., feuilles, grandeur naturelle.
Fig. 3. En A, *Aralia proxima* Sap., feuille; en B, *Cussonia? lacerata* Sap., fragments de feuille, grandeur naturelle.
Fig. 5. *Magnolia Delgadoi* Sap., portion de feuille, déchirée, grandeur naturelle.
Fig. 6. *Sphenopteris involvens* Sap., fragment de fronde, grandeur naturelle;—6^a, portion du même fragment, grossie.
Fig. 7. *Menispermites cercidifolius* Sap., feuille, grandeur naturelle;—7^a, la même, grossie.
Fig. 8. *Proteophyllum oxyacanthæmorphum* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 9. *Braseniopsis villarsioides* Sap., feuille lacérée, grandeur naturelle.
Fig. 10. *Aristolochia Daveauana* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 11. *Phyllites lacerus* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle.
Fig. 12. *Podozamites ellipsoideus* Sap., pinnule détachée, grandeur naturelle;—12^a, même pinnule, grossie;—12^b, partie inférieure de la même pinnule, plus fortement grossie.
Fig. 13. *Peucedanites primordialis* Sap., méricarpe présumé, grandeur naturelle;—13^a, même organe, grossi.

PLANCHE XXXVI

Nazareth

- Fig. 1. *Frenelopsis occidentalis* Hr., rameau, grandeur naturelle.
Fig. 2. Même espèce, autre rameau avec toutes ses subdivisions, grandeur naturelle.
Fig. 3. *Proteophyllum daphnoides* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 4. *Proteophyllum oblongatum* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 5. *Myrica revisenda* Sap., feuille froissée par le transport et mutilée dans le haut, grandeur naturelle.
Fig. 6. *Myrica lacera* Sap., feuille mutilée dans le haut, grandeur naturelle.
Fig. 7. En *a*, autre feuille attribuée à la même espèce, également mutilée, grandeur naturelle. En *b*, *Phyllites triplinervis* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 8. En *a*, *Salix assimilis* Sap., moitié inférieure d'une feuille. En *b*, deux fragments de feuilles, d'une attribution incertaine; grandeur naturelle.
Fig. 9. *Viburnum vetus* Sap. feuille repliée sur elle-même dans sa moitié supérieure, qui fait défaut, grandeur naturelle.
Fig. 10-11. *Sapindophyllum? subapiculatum* Sap., feuilles ou folioles d'attribution douteuse, grandeur naturelle.
Fig. 12. En *a*, *Eucalyptus angusta* Vel., sommité ou partie terminale d'une feuille, grandeur naturelle. En *b*, fragment de feuilles du *Phyllites inflexinervis* Sap.;—12^b, détails de la nervation de l'une d'elles, grossis.
Fig. 13-15. *Ravenalospermum incertissimum* Sap., organes d'un attribution incertaine, grandeur naturelle;—13^a et 14^a, deux de ces organes, grossis.
Fig. 16. *Eucalyptus proto-Geinitzii* Sap., terminaison supérieure d'une feuille, grandeur naturelle.
Fig. 17. *Carpites granulatus* Sap., grandeur naturelle;—17^a, même organe, grossi, pour montrer les détails de sa structure.

PLANCHE XXXVII

Nazareth

- Fig. 1. *Eucalyptus Choffati* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 2-3. *Salix assimilis* Sap., feuilles, grandeur naturelle.
Fig. 4-5. *Sapindophyllum subapiculatum* Sap., folioles présumés, grandeur naturelle.
Fig. 6. *Salix assimilis* Sap., feuille attribuée à cette espèce, grandeur naturelle.
Fig. 7. *Laurus notanda* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 8. *Eucalyptus pseudo-Geinitzii* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 9. *Laurus attenuata* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 10. En a, *Sapindophyllum subapiculatum* Sap., foliole présumé. En b, *Eucalyptus angusta* Sap., terminaison supérieure d'une feuille, grandeur naturelle.
Fig. 11. *Sapindophyllum brevius* Sap., foliole présumée, grandeur naturelle.
Fig. 12. *Laurus palæocretacea* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 13. *Salix assimilis* Sap., feuille, grandeur naturelle;—13^a, détails de la nervation, grossis.
Fig. 14. *Leguminasites infracretaceus* Sap., foliole, grandeur naturelle.
Fig. 15. *Myrsinophyllum venulosum* Sap., feuille, grandeur naturelle.
Fig. 16. *Proteophyllum truncatum* Sap., portion de feuille, grandeur naturelle.
Fig. 17. *Sapindophyllum subapiculatum* Sap., foliole présumée, grandeur naturelle.
Fig. 18. *Proteophyllum demersum* Sap., foliole présumée, grandeur naturelle.
Fig. 19-20. *Salix assimilis* Sap., feuilles attribuées à cette espèce, avec quelque doute, grandeur naturelle.

PLANCHE XXXVIII

Alcantara (Ratão et Campolide)—Padrão ¹

- Fig. 1. *Sphenolepidium Kurrianum* (Dkr.) Hr. ramule, grandeur naturelle;—1^a, même ramule, grossi.—Campolide.
- Fig. 2-3. *Frenelopsis occidentalis* Hr., 2, portion de branche avec toutes ses ramifications, grandeur naturelle. 3, portion d'un rameau âgé, grandeur naturelle.—Le premier de ces échantillons provient de Padrão, le second de Campolide.
- Fig. 4-5. *Chondrophyton laceratum* Sap., 4, empreinte de feuille lacérée, avec les détails visibles du réseau veineux, grandeur naturelle. 5, même empreinte dessinée après un lavage de l'échantillon, reproduisant avec plus de précision les linéaments du réseau veineux.—Padrão.
- Fig. 6. *Phyllotaenia demersa* Sap., lambeau de feuille, grandeur naturelle.—Padrão.
- Fig. 7-8. *Phyllotaenia nervosa* Sap., fragments de feuilles.—7, lambeau de feuille, grandeur naturelle;—7^a, détails de la nervation, grossis.—8, autre fragment de feuille, attribué à la même espèce, grandeur naturelle.—Padrão.
- Fig. 9. *Caulomorpha Heerii* Sap., portion de tige ou rhizome, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 10-11. *Myrica gracilior* Sap., feuilles.—10, terminaison supérieure d'une feuille, grandeur naturelle;—10^a, la même terminaison, grossie.—11, sommité d'une autre feuille, grandeur naturelle.—Campolide.
- Fig. 12-13. *Phyllotaenia stipulacea* Sap., feuilles.—12, feuille ou écaille stipulaire avec la trace d'un onglet amplexicaule, grandeur naturelle.—13 autre empreinte de même apparence, grandeur naturelle.—Campolide.

¹ Ratão et Campolide sont sur les flancs de la vallée d'Alcantara, Padrão est près de Leiria.

PLANCHE XXXIX

Alcantara (Ratão et Campolide)—Padrão—Bussaco

- Fig. 1. *Podozamites alcantarina* Sap., pinnule, grandeur naturelle;—1^a, portion du même échantillon, grossie.—Padrão.
- Fig. 2-3. *Czekanowskia nervosa* Hr., 2, plusieurs fragments de feuilles, réunis à la surface de la même plaque, l'un d'eux, en a, montrant les subdivisions linéaires de la fronde, grandeur naturelle;—3, autre fragment, rapporté avec doute à la même espèce, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 4. *Ctenidium integerrimum* Hr., fragment de fronde, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 5. *Sphenolepidium Kurrianum* (Dkr.) Hr., rameau pourvu latéralement d'un ramule supportant un strobile à son extrémité, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 6-9. *Brachyphyllum corallinum* Hr., ramules.—6 et 7, ramules, grandeur naturelle (Ratão);—6^a, l'un des ramules, grossi.—8 et 9, autres ramules, grandeur naturelle (Campolide?);—8^a et 9^a, mêmes ramules, grossis.
- Fig. 10-11. *Sphenolepidium Kurrianum* (Dkr.) Hr., ramules, grandeur naturelle;—10^a, 11^a et 11^b, portions des mêmes ramules, grossies.—Ratão—Campolide.
- Fig. 12. *Brachyphyllum corallinum* Hr., fragment de ramule, grandeur naturelle;—12^a, même fragment, grossi.—Ratão.
- Fig. 13-14. *Sequoia lusitanica* Hr., fragments présumés de ramules, en partie dépouillés de leurs feuilles, grandeur naturelle;—13^a et 14^a, mêmes fragments, grossis.—Campolide.
- Fig. 15-16. *Palaeolepis cheiromorpha* Sap., écailles ou organes, diversement incisés, grandeur naturelle;—15^a et 16^a, mêmes organes, grossis.—Ratão.
- Fig. 17-18. *Palaeolepis multipartita* Sap., appareils diversement segmentés, grandeur naturelle;—17^a et 18^a, les mêmes appareils, grossis.—Ratão.
- Fig. 19. *Sphenopteris angustiloba* Hr., fragment de fronde, grandeur naturelle;—19^a, portion des mêmes fragments, grossie.—Bussaco.
- Fig. 20. *Frenelopsis occidentalis* Hr., fragment de rameau, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 21. *Phyllotenia elongata* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 22. *Phyllotenia costulata* Sap., fragment de feuille, grandeur naturelle.—Bussaco.
- Fig. 23. *Euphorbiophyllum primordiale* Sap., feuille complète, grandeur naturelle;—23^a, base de la même feuille, grossie.—Ratão.
- Fig. 24. *Chondrophyton obscuratum* Sap., moitié supérieure d'une feuille, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 25. *Olea? myricoides* Sap., feuille, grandeur naturelle.—Ratão.
- Fig. 26. *Magnolia palaeocretica* Sap., feuille complète, grandeur naturelle.—Bussaco.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

INFRALIAS

G. de SAPORTA

(Anadia, - Vaccarica, - Sangalhos)

Jurassic
Mésozoïque PL.I.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Trias, -Lusitanien et Pterocérien.

Triassic and Jurassic
Mésozoïque Pl. II.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Cabanas-de-Torres.

Jurassic
Mésozoïque Pl.III.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Cabanas-de-Torres.

Jurassic
Mésozoïque PL.IV.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Cabanas-de-Torres

Jurassien
Mésozoïque Pl. V.

M^{rs} de Saporta, del.

Imp. Edouard Bry, Paris.

A. Leuba, lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA

Valle do Gato

Jurassic
Mésozoïque Pl. VI

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

Jurassic

G.de SAPORTA.

Valle-do-Gato.

Mésozoïque Pl. VII.

M^{is} de Saporta. del.

Imp. Edouard Bry, Paris.

A. Leuba, lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA

Valle-do-Gato.

Jurassic
Mésozoïque Pl. VIII.

M^{rs} de Saporta, del.

Imp. Edouard Bry, Paris.

A. Leuba, lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Valle-do-Gato.

Jurassic
Mésozoïque Pl. IX.

M^{rs} de Saporta, del.

Imp. Edouard, Bry, Paris.

A. Leuba, lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Moita - dos - Ferreiros.

Jurassien
Mésozoïque Pl. X.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Moita-dos-Ferreiros.

Jurassic
Mésozoïque Pl. XI.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Edouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Moita-dos-Ferreiros et Forte-Constantino.

Jurassien
Mésozoïque Pl. XII.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA

Salgueiro (Bombaral)

Jurassic
Mésozoïque Pl. XIII

M^{re} de Saporta del

Imp Edouard Bry-Paris

A Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G de SAPORTA

Granja (Bombaral)

Jurassic
Mésozoïque Pl. XIV

M^{rs} de Saporta del

Imp Edouard Bry Paris

A Leuba lith

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA

Torrès - Vedras.

Jura - Crét.
Mésozoïque Pl.XV.

M^{rs} de Saporta del

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leiba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Torrès - Vedras.

Jura - Crét.
Mésozoïque Pl. XVI.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA.

Torres-Vedras.

Jura - Cret.
Mésozoïque Pl.XVII.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Torres-Vedras.

Jura - Cret.
Mésozoïque Pl. XVIII.

M^{ls} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA.

Quinta da Fonte nova et San - Sebastião.

Jura - Cret.
Mésozoïque Pl.XIX.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

San-Sebastião.

Jura-Cret.
Mésozoïque Pl. XX.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Bénard lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Caixaria (Runa).

Cretaceous (aptian)
Mésozoïque Pl. XXI.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Bénard lith.

Cretaceous
Mésozoïque. Pl. XXII.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA.

Cercal.

Cretaceus (Urgonien)
Mésozoïque Pl. XXIII.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Egreda-do-Cercal.

Cretaceus (Urgonien)
Mésozoïque PLXXIV.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Bénard lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Cercal.

Mésozoïque Pl. XXV.

M^{is} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

ABénard lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA.

Cercal.

Cretacem (Urgonien)
Mésozoïque Pl.XXVI.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Cercal.

Cretaceus (Urgonien)
Mésozoïque Pl. XXVII.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba, lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA.

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (Albien)
Mésozoïque Pl.XXVIII.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (Albian)
Mésozoïque PLXXIX.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Edouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (Albion)
Mésozoïque Pl. XXX.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (Albien)
Mésozoïque Pl. XXXI

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceo (Albian)

Mésozoïque Pl. XXXII.

M^{rs} de Saporta del.

Imp Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (Albien)
Mésozoïque Pl. XXXIII.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Edouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G.de SAPORTA.

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (Albian)
Mésozoïque Pl. XXXIV.

M^{rs} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Buarcos - para - Taravede.

Cretaceus (albion)
Mésozoïque Pl. XXXV.

M^{rs} de Saporta del.

Imp Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Nazareth.

Cretaceus (N. albion)
Mésozoïque Pl. XXXVI.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Nazareth.

Cretaceus (u. albien)
Mésozoïque Pl. XXXVII.

M^{ls} de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Alcantara (Padrão et Ratão) — Campolide.

Cretacées (Cenomanien)
Mésozoïque Pl. XXXVIII

M^s de Saporta del.

Imp. Édouard Bry, Paris.

A. Leuba lith.

FLORE FOSSILE DU PORTUGAL

G. de SAPORTA.

Alcantara (Padrão et Ratão) Campolide Bussaco.

Cretaceo (Cenomanien)
Mésozoïque Pl. XXXIX.

New York Botanical Garden Library
QE921 .S19 gen
Saporta, Gaston/Nouvelles contributions

3 5185 00054 2033